แบบ บก. 01

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลางในงานจ้างก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ

ประกวดราคาจ้างก่อสร้างโครงการซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. ๑-๐๐๓๗ บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น) ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) / โครงการซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. ๑-๐๐๓๗ บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น / องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 16,402,000.00 บาท

4. ลักษณะงาน

โดยสังเขป ก่อสร้างโครงการซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling

5. ราคากลางคำนวณ ณ วันที่ ๓ ๘ ส.ค. 2569 เป็นเงิน 16,904,168.62 บาท

6. บัญชีประมาณการราคากลาง

6.1 แบบสรุปราคากลางงานทางสะพานและท่อเหลี่ยม

7. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง

7.1 พงศ์ธร ใจแน่น ประธานกรรมการกำหนดราคากลาง นายช่างโยธาอาวุโส

7.2 กัมปนาท จุมพลพงษ์ กรรมการกำหนดราคากลาง นายช่างโยธาชำนาญงาน

7.3 อนุจิตร ดาราชาติ กรรมการกำหนดราคากลาง นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

นายเกรียงศักดิ์ แสนสำราญ
หัวหน้าฝ่ายสำรวจ
๘ ส.ค. ๖๙

(นายกวี ศิริชาติวาปี)
ผู้อำนวยการส่วนวิศวกรรมการก่อสร้าง

พงศ์ธร ใจแน่น
04 มิถุนายน 2569 15:18:22

(นายกวี ศิริชาติวาปี)
ผู้อำนวยการส่วนวิศวกรรมการก่อสร้าง รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการสำนักช่าง

เห็นชอบ

ว่าที่ร้อยเอก
(พงเจตน์ พรกุณา)
ปลัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด รักษาราชการแทน
นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น
๘ ส.ค. 2569

(นายนำศิลป์ วิเศษ)
รองปลัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

แบบฟอร์มรายงานหรือสรุปราคากลางงานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อเหลี่ยม

ชื่อโครงการ/งานก่อสร้าง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างโครงการซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. ๑-๐๐๓๗ บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น) ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น/องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

ลำดับที่ตามสัญญา	รายการงานก่อสร้าง	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคาทุน	FN	ราคาต่อหน่วย X FN	ราคากลาง
	1. งานรองพื้นทางและพื้นทาง (SUBBASE AND BASE COURSES)							
	1.1 งานพื้นทาง							
1	1.1.1 งานปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ ขุดลึกเฉลี่ย 0.20 ม. (ชั้นพื้นทางหินคลุก/กรวดโม่)	ตร.ม.	29,100.000	48.71	1,417,461.00	1.2955	63.10	1,836,320.72
2	1.1.2 งานหินคลุกปรับระดับ	ลบ.ม.	330.000	414.73	136,860.90	1.2955	537.28	177,303.29
	2. งานผิวทาง							
	2.1 งานไพรม์โค้ต และแทคโค้ต (PRIME COAT & TACK COAT)							
3	2.1.1 งานลาดแอสฟัลต์ไพรม์โค้ต (PRIME COAT) (พื้นทางหินคลุก)	ตร.ม.	29,100.000	41.30	1,201,830.00	1.2955	53.50	1,556,970.76
	2.2 งานแอสฟัลต์คอนกรีต (ASPHALT CONCRETE)							
4	2.2.1 งานชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต หนา 5 ซม. (PRIME COAT)	ตร.ม.	29,100.000	345.22	10,045,902.00	1.2955	447.23	13,014,466.04
	3. งานเบ็ดเตล็ด							

พงศ์ธร ใจแน่น

04 มิถุนายน 2569 15:18:27

แบบฟอร์มรายงานหรือสรุปราคากลางงานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อเหลี่ยม

ชื่อโครงการ/งานก่อสร้าง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างโครงการซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. ๑-๐๐๓๗ บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น) ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสราง องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น/องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

ลำดับที่ตามสัญญา	รายการงานก่อสร้าง	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคาทุน	FN	ราคาต่อหน่วย X FN	ราคากลาง
5	3.1 งานตีเส้นจราจร 3.1.1 เส้นจราจรชนิด THERMOPLASTIC PAINT ระดับ 1(สีเหลือง & สีขาว)	ตร.ม.	849.380	290.00	246,320.20	1.2955	375.69	319,107.81
							รวมราคากลาง	16,904,168.62

พงศ์ธร ใจแน่น

04 มิถุนายน 2569 15:18:27

แบบฟอร์มรายงานหรือสรุปราคากลางงานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อเหลี่ยม

ชื่อโครงการ/งานก่อสร้าง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างโครงการซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. ๑-๐๐๓๗ บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น) ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น/องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

(พงศ์ธร ใจแน่น)
ประธานกรรมการกำหนดราคากลาง

(กัมปนาท จุมพลพงษ์)
กรรมการกำหนดราคากลาง

(อนุจิตร ดาราชาติ)
กรรมการกำหนดราคากลาง

พงศ์ธร ใจแน่น
04 มิถุนายน 2569

ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)
โครงการซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. ๑-๐๐๓๗ บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

๑. ความเป็นมา

องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ได้ดำเนินการสนับสนุนงบประมาณโครงการซ่อมแซมถนนลาดยางในเขตพื้นที่อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ซึ่งถนนสายดังกล่าวเป็นเส้นทางหลักที่ใช้ในการสัญจรไป-มาระหว่างตำบล ในปัจจุบันถนนมีสภาพผิวจราจรชำรุดเสียหายเป็นหลุม-บ่อจำนวนมาก ทำให้ประชาชนที่ใช้เส้นทางได้รับความเดือดร้อน และอาจเกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการซ่อมแซมเป็นการเร่งด่วน เพื่อยกระดับถนนเดิมให้ได้มาตรฐานมีความปลอดภัย เป็นการช่วยเหลือและบรรเทาความเดือดร้อนของราษฎรในพื้นที่ และประชาชนทั่วไปรวมทั้งเป็นเส้นทางคมนาคมในการขนส่งพืชผลทางการเกษตร สามารถเพิ่มรายได้ส่งผลให้ชีวิตความเป็นอยู่ของราษฎรในพื้นที่ดีขึ้น

ดังนั้น เพื่อแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนดังกล่าว องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ได้มอบหมายให้สำนักช่าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น สำรวจออกแบบ และกำหนดราคากลาง ตามรายการประมาณราคาของสำนักช่าง เพื่อดำเนินการในการ ซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. ๑-๐๐๓๗ บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling ช่วงที่ ๑ ขนาดผิวจราจรกว้าง ๘ ม. ยาว ๒,๐๒๕ ม. หนา ๐.๐๕ ม. หรือมีพื้นที่ลาดยางไม่น้อยกว่า ๑๖,๒๐๐ ตร.ม. ช่วงที่ ๒ ขนาดผิวจราจรกว้าง ๘ ม. ยาว ๑,๒๐๐ ม. หนา ๐.๐๕ ม. หรือมีพื้นที่ลาดยางไม่น้อยกว่า ๙,๖๐๐ ตร.ม. ช่วงที่ ๓ ขนาดผิวจราจรกว้าง ๖ ม. ยาว ๒๕๐ ม. หนา ๐.๐๕ ม. หรือมีพื้นที่ลาดยางไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ ตร.ม. ช่วงที่ ๔ ขนาดผิวจราจรกว้าง ๖ ม. ยาว ๓๐๐ ม. หนา ๐.๐๕ ม. หรือมีพื้นที่ลาดยางไม่น้อยกว่า ๑,๘๐๐ ตร.ม. ยาวรวม ๓,๗๗๕ เมตร หรือมีพื้นที่ลาดยางรวมไม่น้อยกว่า ๒๙,๑๐๐ ตร.ม. พร้อมตีเส้นจราจร รายละเอียดตามประมาณการงานก่อสร้าง และตามแบบแปลนที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่นกำหนด งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๘ (ตั้งจ่ายเป็นรายการใหม่) งบประมาณ ๑๖,๔๐๒,๐๐๐ บาท (สิบหกล้านสี่แสนสองพันบาทถ้วน)

๒. วัตถุประสงค์

มีความจำเป็นที่จะต้องทำการซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. ๑-๐๐๓๗ บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น เพื่อพัฒนาเส้นทางการคมนาคม ในระหว่างชุมชน ให้ได้มาตรฐาน ตอบสนองความต้องการของประชาชน ลดต้นทุนการขนส่งผลิตผลทางการเกษตร และส่งเสริมรายได้ต่อเศรษฐกิจในชุมชน ป้องกันการเกิดอันตรายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการสัญจรไป – มา ดังนี้

๑. เพื่อแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของราษฎร ซึ่งอาจเกิดอันตรายจากการสัญจรไป - มา เนื่องจากสภาพผิวจราจรชำรุดเสียหาย
๒. เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับประชาชนที่ต้องการขนส่งสินค้าออกไปจำหน่าย
๓. เพื่อเป็นการรองรับการขยายตัวของชุมชนเมืองที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต
๔. เพื่อสนับสนุนนโยบายรัฐบาลในการกระจายความเจริญของสังคมเมือง สังคมชนบท
๕. เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนมีรายได้เพิ่มขึ้น

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้
๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

/๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่ง...

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้าม ตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๘,๒๐๑,๐๐๐ บาท (แปดล้านสองแสนหนึ่งพันบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่นเชื่อถือ

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักข้อตกลงฯ จะต้องการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลังมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายแบบข้อตกลงคุณธรรมผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๓.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่ครบถ้วนถูกต้องในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๓. การกำหนดคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ ตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค (กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว ๔๘ ลงวันที่ ๒๐ มกราคม ๒๕๖๘ เรื่อง แนวทางการพิจารณางบแสดงฐานะการเงินตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค (กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว ๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๖ และด่วนที่สุด ที่ กค (กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว ๘๑๔ ลงวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๖๗

/๑๓.๑ กรณีผู้ยื่น....

๑๓.๑ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล ให้พิจารณาดังนี้

๑๓.๑.๑ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย/กฎหมายต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงสถานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ของ ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก

๑๓.๑.๒ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย/กฎหมายต่างประเทศ ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(๑) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน ๑ ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(๒) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๔) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๒๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๕) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๒๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๖๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

(๖) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๖๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๕๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

(๗) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๕๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๓๐๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖๐ ล้านบาท

(๘) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๓๐๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕๐๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ ล้านบาท

(๙) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕๐๐ ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ล้านบาท

๑๓.๒ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาถือสัญชาติไทย/บุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทย ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้งและหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือก จะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา ทั้งนี้ หนังสือรับรองบัญชีเงินฝากซึ่งธนาคารออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอหรือวันลงนามในสัญญา ไม่เกิน ๙๐ วัน

๑๓.๓ กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อ ๑๓.๑.๑ ข้อ ๑๓.๑.๒ และข้อ ๑๓.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอหนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารกลางของประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารกลางของประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อจากธนาคารไม่น้อยกว่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง ทั้งนี้ สำหรับธนาคารภายในประเทศหนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อให้เป็นไปตามแบบที่กำหนด

/๑๓.๓ กรณี...

๑๓.๓ กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อ ๑๓.๑.๑ ข้อ ๑๓.๑.๒ และข้อ ๑๓.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอหนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารกลางของประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารกลางของประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อจากธนาคารไม่น้อยกว่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง ทั้งนี้ สำหรับธนาคารภายในประเทศหนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อให้เป็นไปตามแบบที่กำหนด

๑๓.๔ กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศและบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทย ตามข้อ ๑๓.๑.๒ ข้อ ๑๓.๒ และข้อ ๑๓.๓ มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนดในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารเชิญชวนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) หรือมีหนังสือเชิญชวน จนถึงวันเสนอราคา

๑๓.๕ ข้อยกเว้น

กรณีตามข้อ ๑๓.๑ - ๑๓.๓ ไม่ใช้บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๒) เป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๔๘๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๓) งานก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

๔. เงื่อนไขคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ (เพิ่มเติม)

กรณีโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต หรือต้องมีเอกสารยินยอมให้ใช้ผลิตภัณฑ์จากโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ไม่ใช่ของผู้ยื่นข้อเสนอ

(๒) ต้องมีสำเนาใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (แบบ ร.ง.๔) จากกรมโรงงานอุตสาหกรรมของผู้ยื่นข้อเสนอ หรือผู้ให้ความยินยอมใช้ผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (แบบ ร.ง.๔) จากกรมโรงงานอุตสาหกรรมต้องไม่ถูกสั่งพักใช้ หรือเพิกถอนใบอนุญาต และมีหลักฐานการชำระค่าธรรมเนียมการประกอบกิจการโรงงานรายปี

(๓) กรณีไม่มีใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (แบบ ร.ง.๔) จากกรมโรงงานอุตสาหกรรมให้ใช้หนังสือรับรองการตั้งหน่วยงานผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตสำหรับหน่วยงานก่อสร้าง จากหน่วยงานในสังกัดกรมโรงงานอุตสาหกรรมแทนของผู้ยื่นข้อเสนอ หรือผู้ให้ความยินยอมใช้ผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้หนังสือรับรองดังกล่าวต้องไม่หมดอายุ ถูกยกเลิก หรือเพิกถอน

(๔) ต้องมีแผนที่แสดงที่ตั้งโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต และแสดงเส้นทางขนส่งจากโรงงานผสมถึงกึ่งกลางของโครงการก่อสร้าง โดยมีระยะทางขนส่งไม่เกิน ๘๐ กิโลเมตร (ตามมาตรฐานทางหลวงท้องถิ่น มทถ. ๒๓๐-๒๕๖๒)

(๕) กรณีใช้โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต แบบเคลื่อนที่ (Mobile Asphalt Concrete Plant) ให้ดำเนินการตามข้อ (๑),(๒),(๓), และ(๔)

/๖. เครื่องจักร...

๕. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

๕.๑ โครงการซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. ๑-๐๐๓๗ บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling ช่วงที่ ๑ ขนาดผิวจราจรกว้าง ๘ ม. ยาว ๒,๐๒๕ ม. หนา ๐.๐๕ ม. หรือมีพื้นที่ลาดยางไม่น้อยกว่า ๑๖,๒๐๐ ตร.ม. ช่วงที่ ๒ ขนาดผิวจราจรกว้าง ๘ ม. ยาว ๑,๒๐๐ ม. หนา ๐.๐๕ ม. หรือมีพื้นที่ลาดยางไม่น้อยกว่า ๙,๖๐๐ ตร.ม. ช่วงที่ ๓ ขนาดผิวจราจรกว้าง ๖ ม. ยาว ๒๕๐ ม. หนา ๐.๐๕ ม. หรือมีพื้นที่ลาดยางไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ ตร.ม. ช่วงที่ ๔ ขนาดผิวจราจรกว้าง ๖ ม. ยาว ๓๐๐ ม. หนา ๐.๐๕ ม. หรือมีพื้นที่ลาดยางไม่น้อยกว่า ๑,๘๐๐ ตร.ม. ยาวรวม ๓,๗๗๕ เมตร หรือมีพื้นที่ลาดยางรวมไม่น้อยกว่า ๒๙,๑๐๐ ตร.ม. พร้อมตีเส้นจราจร รายละเอียดตามประมาณการงานก่อสร้าง และตามแบบแปลนที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่นกำหนด งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๘ (ตั้งจ่ายเป็นรายการใหม่)

๕.๒ มาตรการส่งเสริมหรือสนับสนุนพัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างที่ผลิตภายในประเทศไทย (งานก่อสร้าง)

๕.๒.๑ ผู้รับจ้างต้องใช้พัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา

๕.๒.๒ กรณีมีงานเหล็ก ผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา

๕.๒.๓ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบ

ภายในระยะเวลา ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง จำนวน ๒ งวดงาน ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๔๐.๐๐ ของเงินค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญาฯ จะจ่ายเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานก่อสร้าง ดังนี้

- งานปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ ขุดลึกเฉลี่ย ๐.๒๐ ม. (ชั้นพื้นทางหินคลุก/กรวดโม่) แล้วเสร็จทั้งหมด ปริมาณงาน ๑๖,๒๐๐ ตร.ม. แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานลาดแอสฟัลต์ไพรม์โค้ต (PRIME COAT) (ชั้นพื้นทางหินคลุก) ปริมาณงาน ๑๖,๒๐๐ ตร.ม. แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ความหนา ๕.๐๐ ซม. (ปูบน Prime Coat) ปริมาณ ๑๖,๒๐๐ ตร.ม. แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานเส้นจราจร ชนิด THERMOPLASTIC PAINT (สีเหลือง & ขาว) ปริมาณงาน ๔๕๕ ตร.ม. แล้วเสร็จทั้งหมด
- กำหนดเวลาแล้วเสร็จ ๖๐ วัน

<u>งวดที่ ๒ (งวดสุดท้าย)</u> เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๖๐.๐๐ ของเงินค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญาฯ จะจ่ายเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานก่อสร้าง ดังนี้

- งานปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ ขุดลึกเฉลี่ย ๐.๒๐ ม. (ชั้นพื้นทางหินคลุก/กรวดโม่) แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานหินคลุกปรับระดับ แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานลาดแอสฟัลต์ไพรม์โค้ต (PRIME COAT) (ชั้นพื้นทางหินคลุก) แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ความหนา ๕.๐๐ ซม. (ปูบน Prime Coat) แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานเส้นจราจรชนิด THERMOPLASTIC PAINT (สีเหลือง & ขาว) และทำการก่อสร้างส่วนอื่นๆ โดยผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาจ้างรวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย
- กำหนดเวลาแล้วเสร็จ ๖๐ วัน แล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญาจ้าง

/๖. ระยะเวลาส่งมอบ...

๗. อัตราค่าปรับ

อัตราร้อยละ ๐.๒๕ ของราคางานจ้าง

๘. ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ภายในระยะเวลา ๒ ปี นับถัดจากวันที่ผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจ้าง

๙. วงเงินในการจัดหา

งบประมาณงบประมาณ ๑๖,๔๐๒,๐๐๐ บาท (สิบหกล้านสี่แสนสองพันบาทถ้วน)

๑๐. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง (K)

โครงการดังกล่าวให้ใช้สัญญาจ้างแบบปรับราคาได้ (ค่า K) การปรับราคาค่างานตามสูตรการปรับราคาได้ (ค่า K) จะนำมาใช้ในกรณีค่างานลดลงหรือเพิ่มขึ้นโดยวิธีการต่อไปนี้ตามเงื่อนไขหลักเกณฑ์สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่องการพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้างตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

ข.ประเภทงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดค่างานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

$$P = (Po) * (K)$$

กำหนดให้ P = ราคาค่างานต่อหน่วยหรือราคาค่างานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง

Po = ราคาค่างานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้หรือราคาค่างานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาแล้วแต่กรณี

K = ESCALATION FACTOR ที่หักด้วย ๔% เมื่อต้องเพิ่มค่างานหรือบวกเพิ่ม ๔% เมื่อต้องเรียกค่างานคืน

ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตรซึ่งแบ่งตามประเภทและลักษณะงานก่อสร้าง โครงการ**ซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. ๑-๐๐๓๗ บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น**

ใช้สูตรค่า k ดังนี้

<u>งานก่อสร้างทาง</u>

๒.๑ งานดิน

ใช้สูตร K = ๐.๓๐ + ๐.๑๐* It/Io + ๐.๔๐* Et/Eo + ๐.๒๐* Ft/Fo

๓.๑ งานผิวทาง PRIME COAT, TACK COAT, SEAL COAT

ใช้สูตร K = ๐.๓๐+๐.๔๐* At/Ao+๐.๒๐*Et/Eo+๐.๑๐* Ft/Fo

๓.๓ งานผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE, PENETRATION MACADAM

ใช้สูตร K = ๐.๓๐ + ๐.๑๐* Mt/Mo + ๐.๔๐* At/Ao + ๐.๑๐* Et/Eo + ๐.๑๐* Ft/Fo

/๑๑. การรักษาความสะอาด....

๑๑. การรักษาความสะอาด

การขนส่งวัสดุเข้าหน้างานแต่ละครั้ง ผู้รับจ้างต้องรักษาความสะอาดบริเวณเข้าและออกโครงการให้เรียบร้อย ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

๑๒. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ใช้หลักเกณฑ์ ราคา และจะพิจารณาจาก ราคารวม

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายพงศ์ธร ใจแน่น)
นายช่างโยธาอาวุโส

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายอณุจิตร ดาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายกัมปนาท จุมพลพงษ์)
นายช่างโยธาชำนาญงาน

เงื่อนไขหลักเกณฑ์ประเภทงานก่อสร้างสูตรและวิธีการคำนวณ
ที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้
โครงการ ซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling
สาย ขก.ถ. ๑-๐๐๓๗ บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

.....

ก. เงื่อนไขและหลักเกณฑ์

๑. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญาเมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทาขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิมขณะเมื่อวันเปิดซองประกวดราคาสำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่นให้ใช้วันเปิดซองราคาแทน

๒. การขอเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้นี้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเรียกร้องภายในกำหนด ๙๐ วันนับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้ายหากพ้นกำหนดนี้แล้วผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างจากผู้ว่าจ้างได้อีกต่อไปและในกรณีที่ผู้ว่าจ้างจะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างให้ผู้ว่าจ้างที่เป็นคู่สัญญารีบเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างโดยเร็วหรือให้หักค่างานของงวดต่อไปหรือให้หักเงินจากหลักประกันสัญญาแล้วแต่กรณี

๓. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลดและการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด

ข. ประเภทงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

๑. ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคาค่างานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

$$P = (PO) \times (K)$$

กำหนดให้ P = ราคาค่างานต่อหน่วยหรือราคาค่างานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง

PO = ราคาค่างานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้หรือราคาค่างานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาแล้วแต่กรณี

K = ESCALATION FACTOR ที่หักด้วย ๔% เมื่อต้องเพิ่มค่างานหรือบวกเพิ่ม ๔% เมื่อต้องเรียกค่างานคืน

๒. ประเภทงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้ในการคำนวณครั้งนี้ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่แจ้งไว้ในแบบรูป และรายการก่อสร้างโครงการ ซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. ๑-๐๐๓๗ บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ประเภทงานทาง ใช้สูตรค่า k ดังนี้

<u>งานก่อสร้างทาง</u>

๓.๑ งานผิวทาง PRIME COAT, TACK COAT, SEAL COAT

ใช้สูตร K = ๐.๓๐+๐.๔๐* At/Ao+๐.๒๐*Et/Eo+๐.๑๐* Ft/Fo

๓.๓ งานผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE, PENETRATION MACADAM

ใช้สูตร K = ๐.๓๐ + ๐.๑๐* Mt/Mo + ๐.๔๐* At/Ao + ๐.๑๐* Et/Eo + ๐.๑๐* Ft/Fo

/ ค. วิธีการ.....

ค. วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

๑. การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้นๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์โดยใช้ฐานของปี ๒๕๓๐ เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ

๒. การคำนวณค่า K สำหรับกรณีที่มีงานก่อสร้างหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญาเดียวกันจะต้องแยกค่างานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้นและให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้

๓. การคำนวณหาค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม ๓ ตำแหน่งทุกขั้นตอนโดยไม่มีการปัดเศษและกำหนดให้ทำเลขสัมพันธ์ (เปรียบเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อนแล้วจึงนำผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขคงที่หน้าเลขสัมพันธ์นั้น

๔. ให้พิจารณาเงินเพิ่มหรือลดราคาค่างานจากราคาที่ผู้รับจ้างทำสัญญาตกลงกับผู้ว่าจ้างเมื่อค่า K ตามสูตรสำหรับงานก่อสร้างนั้นๆ ในเดือนที่ส่งมอบงานมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่า K เดือนเปิดซองราคามากกว่า ๔% ขึ้นไปโดยนำเฉพาะส่วนที่เกิน ๔% มาคำนวณปรับเพิ่มหรือลดค่างานแล้วแต่กรณี (โดยไม่คิด ๔% แรกให้)

๕. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาในสัญญาโดยเป็นความผิดของผู้รับจ้างค่า K ตามสูตรต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่างานให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญาหรือค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริงแล้วแต่ว่าราคาค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า

๖. การจ่ายเงินแต่ละงวดให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญาไปก่อนส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลงซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างซึ่งนำมาคำนวณหาค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานนั้นๆ เป็นที่แน่นอนแล้วเมื่อคำนวณเงินเพิ่มได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับผู้ว่าจ้าง

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้จัดทาขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์

K = ESCALATION FACTOR

It = ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Io = ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

Ct = ดัชนีราคาซีเมนต์ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Co = ดัชนีราคาซีเมนต์ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

Mt = ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Mo = ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

St = ดัชนีราคาเหล็กในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

So = ดัชนีราคาเหล็กในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

Gt = ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Go = ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

At = ดัชนีราคาแอสฟัลท์ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Ao = ดัชนีราคาแอสฟัลท์ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

Et = ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Eo = ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

Ft = ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็วในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

/Fo = ดัชนีราคาน้ำมัน.....

Fo = ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็วในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
ACt = ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหินในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Aco = ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหินในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
PVCT = ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
PVCO = ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
GIPT = ดัชนีราคาท่อเหล็กอาบสังกะสีในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
GIPO = ดัชนีราคาท่อเหล็กอาบสังกะสีในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Pet = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Peo = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Wt = ดัชนีราคาสายไฟฟ้าในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Wo = ดัชนีราคาสายไฟฟ้าในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

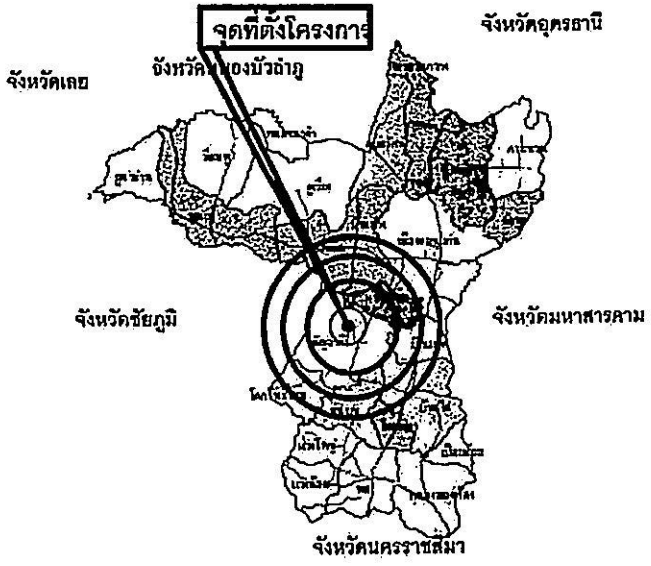
ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายพงศ์ธร ใจแน่น)
นายช่างโยธาอาวุโส

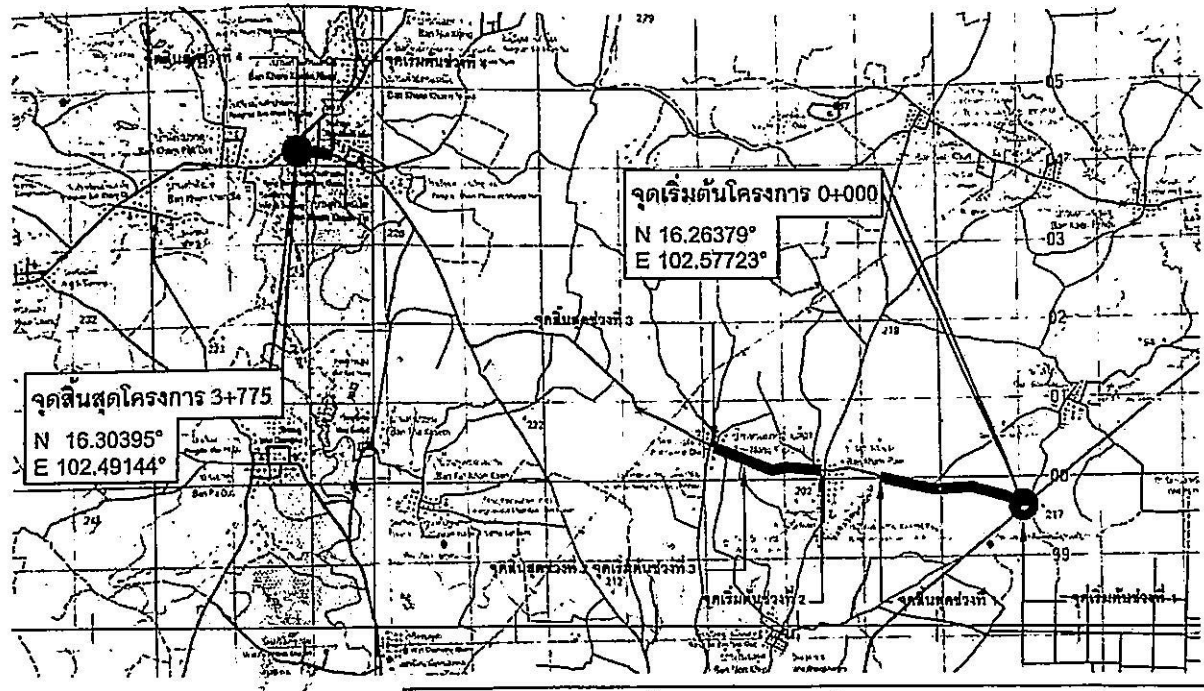
ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายอณุจิตร ดาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายกัมปนาท จุมพลพงษ์)
นายช่างโยธาชำนาญงาน

องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

โครงการ ซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. 1-0037 บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น





สารบัญระวางแผนที่

5441II	5541III	5541II
5440I	5540 VI	5540I
5440II	5440III	5540II

สำเนาถูกต้อง

(นายอนุจิตร ศาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

แบบมาตรฐาน	ซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย ขก.ถ. 1-0037 บ้านขามป้อม - บ้านคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น
แบบแสดง	แผนที่จังหวัด
มาตราส่วน	แผ่นที่ ____
ระวาง ____	จำนวน ____ แผ่น

นายอนุจิตร ศาราชาติ	
นายมัญชล พรมณเฑียร	
นายสุริยา นาทัน	
นายวรี ศิริชาติวาปี	
นายพงษ์ศิริ บัวขาว	

เห็นชอบ	(นางสาวจิรพร ว่องไว)
เห็นชอบ	(นายบวรินท์ ศิริเจริญ)
อนุมัติ	(นายวีรนาถ ช่างสอน)

สารบัญแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้าง

รายการแบบก่อสร้าง	แผ่นที่
แผนที่จังหวัด	1
สารบัญแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้าง	2
แบบผังบริเวณโดยสังเขป	3
แบบมาตรฐาน	4-28
รวม	28

รายการแบบมาตรฐาน	แบบเลขที่
แบบมาตรฐาน งานผิวทางแอสฟัลต์ คอนกรีต (โดยวิธี PAVEMENT	อบจ.ขก-104
IN-PLACE RECYCLING)	
แบบมาตรฐาน รายการประกอบแบบงานซ่อมสร้างผิวทางแอสฟัลต์ คอนกรีต (โดยวิธี	อบจ.ขก-105
PAVEMENT IN-PLACE RECYCLING)	
แบบมาตรฐาน เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (สีเส้นจราจร)	อบจ.ขก-401
แบบมาตรฐาน เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (ข้อกำหนดการก่อสร้าง)	อบจ.ขก-402
แบบมาตรฐาน ป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ	อบจ.ขก-501
มาตรฐานงานหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้ใหม่แบบในที่ (PAVEMENT	มทถ.242-2562
IN-PLACE RECYCLING)	
มาตรฐานงานชั้นพื้นทาง (Base)	มทถ.223-2562
มาตรฐานงานไพรมโคท (Prime Coat)	มทถ.225-2562
มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete)	มทถ.230-2562
มาตรฐานงานทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางด้วยวัสดุเทอร์โมพลาสติกละลายร้อนแล้ว	มทถ.241-2562
(Reflective Thermoplastic Marking Material)	

รายการประกอบแบบ

1. ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบแบบและรายการต่างๆ ให้เป็นที่ถูกต้อง พร้อมทั้งวางแผนการปฏิบัติงานให้เหมาะสม ถูกต้องตามขั้นตอนและตามมาตรฐานงานก่อสร้างที่ดีและงานก่อสร้างแต่ละรายการที่ปฏิบัติงานให้องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ
2. วัสดุต่างที่นำมาใช้ในงานก่อสร้าง ก่อนนำมาใช้ จะต้องได้มีความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน มีการกำหนดมาตรฐานไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) การทดสอบและพิจารณาอนุมัติก่อนนำมาใช้ในงานก่อสร้างไม่ถือปฏิบัติตามข้อกำหนดของ มอก. สำหรับวัสดุนั้นๆ หากภายหลังปรากฏว่าวัสดุที่นำมาใช้ในการก่อสร้างไม่ถูกต้องตามมาตรฐานกำหนด หรือไม่ถูกต้องตาม มอก. ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนออกไปจากสถานที่ก่อสร้างทันที โดยไม่คิดราคาและค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น
3. ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างด้วยความระมัดระวังโดยไม่ให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือ เอกชน ฯลฯ.
4. ค่าระดับของหมุดหลักฐานตามแบบที่กำหนด (BM) เป็นค่าระดับของหมุดที่ใช้เฉพาะในการก่อสร้างเท่านั้น
5. รถบดสั่นสะเทือนทั้งเครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้างต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
6. ผู้ควบคุมงาน หมายถึง ผู้ควบคุมงานที่ได้รับการแต่งตั้งหรือมอบหมายจากผู้รับจ้าง
7. มาตรฐานการก่อสร้างให้ใช้รายการมาตรฐานงานก่อสร้าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น
8. ที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดโครงการ รวมทั้งทางแยก ให้ปรับระดับของถนนให้รับกับถนนเดิม
9. สาธารณูปโภคต่างๆ เช่น ไฟฟ้า, โทรศัพท์, ประปา, และท่อระบายน้ำ ฯลฯ ที่อยู่บริเวณที่ก่อสร้างและเป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อย้ายสิ่งต่างๆ เหล่านั้นออกไป ค่าใช้จ่ายให้เป็นของผู้รับจ้าง
10. ท่อ คสล. ให้ใช้ตามรายการตามมาตรฐานที่ผลิต โดยไม่มีการหักให้ในงานก่อสร้าง
11. - ไม้แห่งแนวและหมุด ท่อนลองเดินบริเวณปลายท่อทั้งสองข้าง เพื่อให้น้ำตามทางระบายน้ำผ่านท่อได้
12. รายการใดที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือกำหนดไว้ไม่ชัดเจนหรือแสดงไว้ขัดแย้งกัน หรือมีปัญหาในงานก่อสร้าง หรือไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ให้รายงานและดำเนินการตามคู่มือพิมพ์ของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
13. ผู้รับจ้างจะต้องมีมาตรการในการป้องกันอุบัติเหตุต่างๆ อันอาจเกิดขึ้นในระหว่างทำการก่อสร้าง รวมทั้งอุบัติเหตุอันอาจเกิดจากสภาพแวดล้อมแห่งงานที่ก่อสร้าง หรืออุบัติเหตุอันอาจเกิดจากการจัดการงานก่อสร้างที่ไม่เหมาะสม ฯลฯ. ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง มาตรการดังกล่าวกับการป้องกันอุบัติเหตุนี้ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามมาตรฐานงานปลอดภัยในการก่อสร้างตามกฎหมายที่กำหนด
14. ผู้รับจ้างจุดติดตั้งป้ายเหล็ก เครื่องหมายจราจรหรือสัญญาณไฟในระหว่างก่อสร้างตามมาตรฐานขององค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

มาตรการส่งเสริมหรือสนับสนุนวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างที่ผลิตภายในประเทศไทย (งานก่อสร้าง)

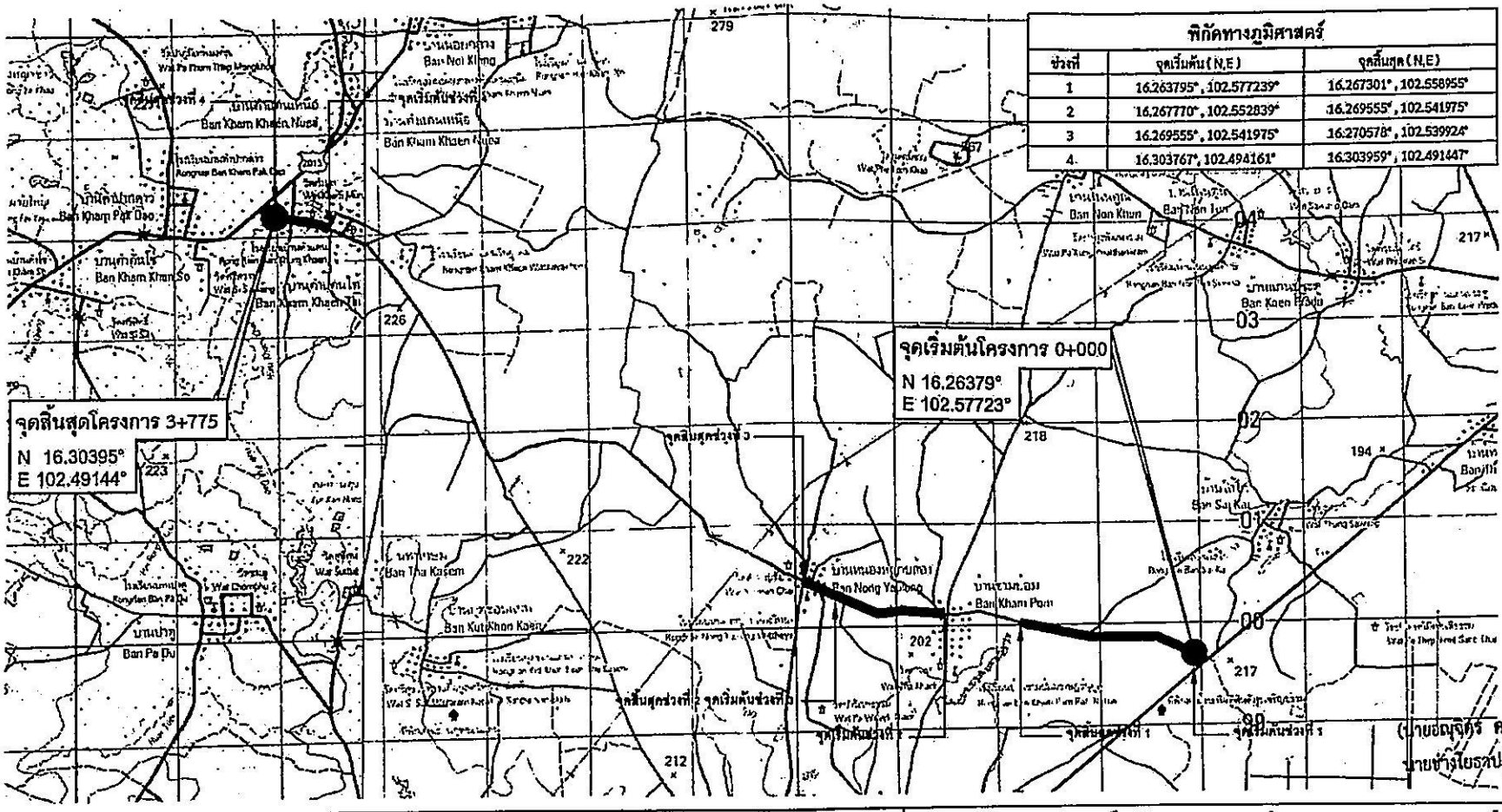
1. ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุหรือหมู่วัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของวัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา
2. กรณีมีงานเหล็ก ผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศก่อนไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของมูลค่าหรือปริมาณเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา

(นายอณุจิตร ดาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

แบบตามสารบัญ: ซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย รก.ถ. 1-0037 บ้านหนองโน-บ้านค้อแดง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น	สำรวจ, ออกแบบ, คำนวณ	นายอณุจิตร ดาราชาติ	เห็นชอบ (นางอาริยะห์ วังอ่าง)
	โครงการ	นายบัญชา พุทธมาลี	
	ตรวจทาน	นายสุโชค บำรุงกิจ	เห็นชอบ (นายนรินทร์ ศิริวัฒน์)
แบบแสดง: สารบัญแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้าง	ตรวจทาน	นายกฤษ ศิริชาติกิจ	อนุมัติ (นายวัฒนา ชำนาญกล)
มาตราส่วน _____ แผ่นที่ _____	ตรวจทาน	นายเฉลิม นันอาจ	
รวม _____ จำนวน _____ แผ่น			

ทิศเหนือ



พิกัดทางภูมิศาสตร์		
ช่วงที่	จุดเริ่มต้น (N,E)	จุดสิ้นสุด (N,E)
1	16.263795°, 102.577239°	16.267301°, 102.558955°
2	16.267710°, 102.552839°	16.269555°, 102.541975°
3	16.269555°, 102.541975°	16.270578°, 102.539924°
4	16.303767°, 102.494161°	16.303959°, 102.491447°

(นายอนุจุฬ์ คาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

รายละเอียดโครงการ

1.โครงการ ซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลส์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย รก.ถ. 1-0037 บ้านขามป้อม - บ้านค้ำคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ช่วงที่ 1 ขนาดผิวจราจรกว้าง 6 ม. ยาว 2,025 ม. หนา 0.05 ม. หรือมีพื้นที่ลาดยางไม่น้อยกว่า 16,200 ตร.ม. ช่วงที่ 2 ขนาดผิวจราจรกว้าง 6 ม. ยาว 1,200 ม. หนา 0.05 ม. หรือมีพื้นที่ลาดยางไม่น้อยกว่า 9,600 ตร.ม. ช่วงที่ 3 ขนาดผิวจราจรกว้าง 6 ม. ยาว 250 ม. หนา 0.05 ม. หรือมีพื้นที่ลาดยางไม่น้อยกว่า 1,500 ตร.ม. ช่วงที่ 4 ขนาดผิวจราจรกว้าง 6 ม. ยาว 300 ม. หนา 0.05 ม. หรือมีพื้นที่ลาดยางไม่น้อยกว่า 1,800 ตร.ม. ยาวรวม 3,775 เมตร หรือมีพื้นที่ลาดยางรวมไม่น้อยกว่า 29,100 ตร.ม. พร้อมตีเส้นจราจร รายละเอียดตามประมาณการงานก่อสร้าง และตามแบบแปลนที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่นกำหนด

2.รายละเอียดตามแบบแปลนองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ตามแบบมาตรฐานงานทางสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. แบบมาตรฐานแผ่นป้ายประชาสัมพันธ์งานก่อสร้าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น แบบมาตรฐานแผ่นป้ายโครงการสำหรับทางหลวงท้องถิ่น

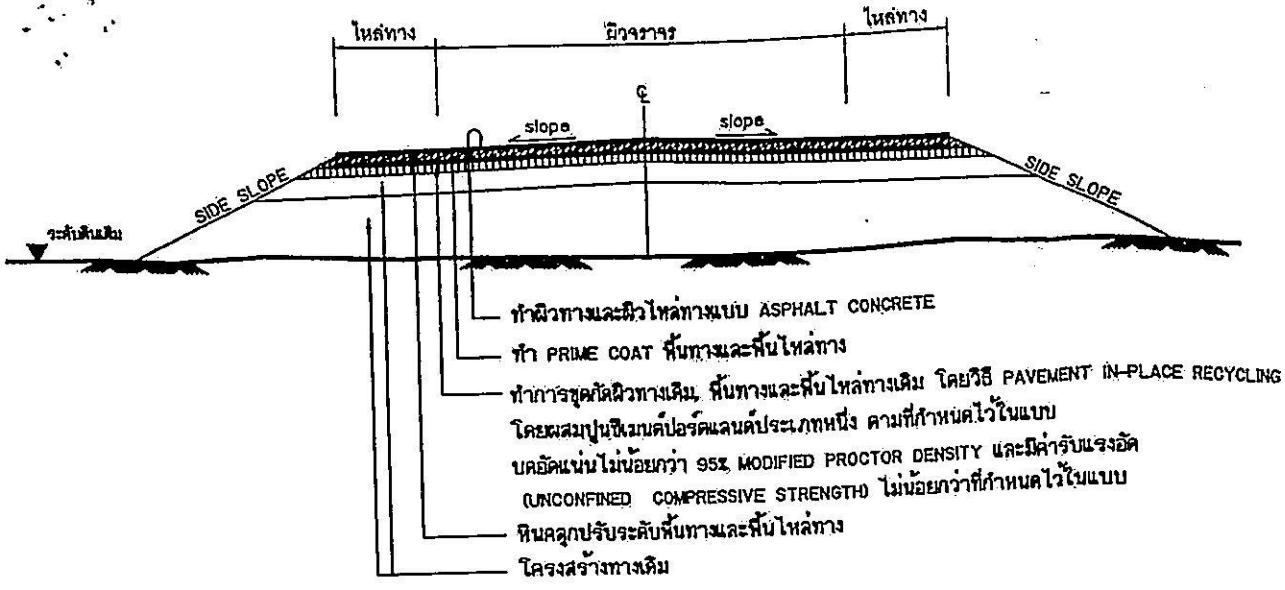
3.มิติต่างๆ เป็นเมตรสามที่ตัวเลขกำกับนอกจากกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

4.ที่ณะก่อสร้างจะต้องแสดงป้ายเตือนรถณะทำงาน เพื่อความปลอดภัยของผู้สัญจร ไป-มา

องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

แบบมาตรฐาน	ซ่อมแซมถนนลาดยางแอสฟัลส์คอนกรีตแบบ Pavement in - place recycling สาย รก.ถ. 1-0037 บ้านขามป้อม - บ้านค้ำคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น
แบบแสดง	แผนที่โครงสร้างทาง
เขตที่แบบ	แผ่นที่
วาดโดย	ตรวจสอบ

นายอนุจุฬา คาราชาติ	เห็นชอบ
นายมัญชล ทรมณฑร์	
นายสุโชว นาคัน	เห็นชอบ
นายกรี ศิริจิตวินิ	
นายอนุรักษ์ บัวขาว	อนุมัติ



รูปตัดโครงสร้างทาง

NOT TO SCALE

ข้อกำหนดในงานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (โดยวิธี PAVEMENT IN-PLACE RECYCLING)

ลำดับที่	รายการ	ข้อกำหนด
1	ขุดซ่อมผิวทางเดิม (DEEP PATCH)	อ้างถึง * รายละเอียดวิธีการแก้ไขผิวทางและพื้นทางเดิมสำหรับผิวทางลาดยาง * อบจ.ชก-101 และ * มาตรฐานงานซ่อมปะผิวทางแอสฟัลต์ * มทถ.402
2	หินคลุก	อ้างถึง * มาตรฐานวัสดุพื้นทางหินคลุก (CRUSED ROCK BASE) * มทถ.203
3	น้ำ	ต้องสะอาดปราศจากสารต่างๆ เช่น เกลือ น้ำมัน กรด ด่าง และอินทรีย์วัตถุ หรือ สารอื่นใด ที่อาจจะเป็นอันตรายต่อคุณภาพของวัสดุที่ผสม
4	ปูนซีเมนต์	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.15 : มาตรฐานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
5	การขุดลัดผิวทางเดิม, พื้นทางและพื้นไหล่ทางเดิม โดยวิธี PAVEMENT IN-PLACE RECYCLING	อ้างถึง * รายการประกอบแบบงานซ่อมสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (โดยวิธี PAVEMENT IN-PLACE RECYCLING) * และมาตรฐานงานหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้ใหม่แบบในที่ (PAVEMENT IN-PLACE RECYCLING) มทถ.242
6	ผิวทางและผิวไหล่ทาง ASPHALT CONCRETE	อ้างถึง * มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต ASPHALT CONCRETE * มทถ.230
7	PRIME COAT	อ้างถึง * มาตรฐานงานไพร์มโคท (PRIME COAT) * มทถ.225
8	เส้นแบ่งทิศทางจราจร	อ้างถึง * แบบมาตรฐาน เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง * อบจ.ชก-401 , อบจ.ชก-402 และ มาตรฐานงานทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางด้วยวัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสง มทถ.241

ขั้นตอนการดำเนินการผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

1. ทำ DEEP PATCHING ผิวทางและผิวไหล่ทางเดิมที่ชำรุดและโครงสร้างไม่แข็งแรงทำการเกลี่ยปรับ แล้วบดทับให้ได้รูปร่างและความแน่นตามที่กำหนด
2. ลงหินคลุกปรับระดับพื้นทางและพื้นไหล่ทาง บดอัดแน่นตามที่กำหนดไว้ในแบบ
3. แบบทำการขุดลัดผิวทางเดิม, พื้นทางและพื้นไหล่ทางเดิม โดยวิธี PAVEMENT IN-PLACE RECYCLING
4. PRIME COAT พื้นทางและพื้นไหล่ทาง
5. ทำผิวทางและผิวไหล่ทางแบบ ASPHALT CONCRETE และตีเส้นแบ่งทิศทางจราจร

หมายเหตุ

1. รายละเอียดตามรูปตัดโครงสร้างทางสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขในด้านเรขาคณิตและด้านโครงสร้างได้ตามความเหมาะสมกับสภาพทางที่จะดำเนินการ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และดำเนินการแก้ไขสัญญาตามระเบียบที่เกี่ยวข้องต่อไป
2. ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามช่วงหลักกิโลเมตรที่กำหนดไว้ในแบบ สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ โดยพิจารณาดำเนินการในช่วงหลักกิโลเมตรอื่นภายในสายทางตามความเหมาะสม ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และดำเนินการแก้ไขสัญญาตามระเบียบที่เกี่ยวข้องต่อไป
3. การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตาม ข้อ 1 และ ข้อ 2 จะต้องให้ได้ปริมาณงานตามที่กำหนดไว้ในแบบแต่ละสายทาง
4. ความหนาของหินคลุกพื้นทางและไหล่ทาง จะกำหนดไว้ในแบบแต่ละสายทาง
5. ความหนาของผิวทางแบบ ASPHALT CONCRETE จะกำหนดในแบบแต่ละสายทาง
6. มาตรฐานงานทางหลวงท้องถิ่น (มทถ) ที่อ้างถึงนั้น ให้ใช้ฉบับปัจจุบัน

สำเนาถูกต้อง

(นายอณุจิตร ดาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

แบบมาตรฐาน
งานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (โดยวิธี PAVEMENT IN-PLACE RECYCLING) (1/2)

	นายสิทธิพงศ์ ประมงการ วิศวกรโยธาปฏิบัติการ (กลยุทธ์)	เห็นควรอนุมัติ
	นายสิริวัฒ หลิมสกุล วิศวกรโยธาชำนาญการ (กลยุทธ์)	(นายเกรียงศักดิ์ วังใจ)
	นายอนันตกุล เหลือสิทธิ์ วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (ชลประทาน)	อนุมัติ
	นายกิตติศักดิ์ ผู้ทำนามการช่างโยธาชำนาญการ	(นายสมโภช ศรีวิชัย)
	นายอดิศักดิ์ นิยมวัน ผู้อำนวยการช่างโยธาชำนาญการพิเศษ	
แบบมาตรที่	อบจ.ชก-104	

รายการประกอบแบบงานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (โดยวิธี PAVEMENT IN-PLACE RECYCLING)

1. ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนการปฏิบัติงานภายใน 7 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาต่อสำนักผู้ว่าจ้าง เพื่อทำการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้แผนปฏิบัติงาน
2. ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้ควบคุมงานเก็บตัวอย่างวัสดุส่งองค์การบริหารส่วนจังหวัดชอนแก่น หรือหน่วยงานของทางราชการภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาเพื่อทำการออกแบบส่วนผสม การปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อทำการตรวจสอบ และผู้รับจ้างจะต้องให้ข้อมูลในการสำรวจออกแบบ และรายละเอียดใดๆ ตามที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดชอนแก่นกำหนด
3. ทำการซ่อม (DEEP PATCH) เพื่อการแก้ไขโครงสร้างชั้นทางเดิมที่ไม่แข็งแรง (SOFT SPOT)
4. กรณีที่โครงสร้างทางเสียรูป ทรุด หรือเป็นแอ่ง และแบบกำหนดให้ทำการเสริมหินคลุกปรับระดับให้ทำการเสริมหินคลุกปรับระดับและบดทับให้เรียบร้อยก่อนที่จะทำการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่
5. ทำการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ โดยวิธี PAVEMENT IN-PLACE RECYCLING โดยใช้เครื่องจักรชุดตัดรื้อชั้นทางเดิมทำให้ร่วนซุยพร้อมกับคลุกเคล้าให้เข้ากับวัสดุที่ผสมเพิ่ม เช่น ปูนซีเมนต์หรือแอสฟัลต์หรือสารผสมเพิ่มอื่นใด แล้วบดทับให้ได้ความแน่นและมีค่ากำลังรับแรงอัด (UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH) ตามที่กำหนด ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ผสมเข้าไปในส่วนผสมจะต้องทำการบดทับให้แล้วเสร็จภายในเวลา 2 ชั่วโมงนับจากเริ่มปูรีดออกมา

   5.1 การทดสอบความแน่นของการบดอัดชั้นทาง ซึ่งได้จากการปรับปรุงชั้นทางเดิมโดยการผสมปูนซีเมนต์นั้น จะต้องทำการบดอัดแน่นไม่น้อยกว่า 95 % MODIFIED PROCTOR DENSITY ที่ได้จากการทดลองตัวอย่าง วัสดุมวลรวมผสมปูนซีเมนต์ในห้องทดลองโดยทำการทดสอบทุกระยะ ประมาณ 100 เมตร ต่อ ความกว้าง 1 ช่องจราจร หรือ ประมาณพื้นที่ 500 ตารางเมตร ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง หรือตามที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

   5.2 การทดสอบกำลังรับแรงอัด ให้เตรียมแท่งตัวอย่างทดสอบโดยการเก็บตัวอย่างตัวแทนจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่างต่อช่วงความยาวของการขุดตัด ซึ่งเกิดจากการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ด้วยการผสมปูนซีเมนต์และให้ถือว่าตัวอย่างตัวแทน 3 ตัวอย่างนี้เป็น 1 ชุดทดสอบ ภายหลังการบดอัดด้วยวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน ให้ตัดตัวอย่างวัสดุมวลร่วมผสมปูนซีเมนต์ออกจากแบบและบ่มไว้ในถุงพลาสติกเพื่อป้องกันมิให้ตัวอย่าง สูญเสียความชื้น เป็นระยะเวลานาน 7 วัน เมื่อครบ 7 วัน ให้นำตัวอย่างทดสอบแต่ละชุด (3 ตัวอย่าง) ออกจากถุงพลาสติกแช่น้ำไว้นาน 2 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำตัวอย่างวัสดุมวลรวมผสมปูนซีเมนต์ไปทดสอบกำลังรับแรงอัดตามวิธีการทดลองที่ มยช.(ท) 303-2545 วิธีการทดลองเพื่อหาค่าแรงอัดแกนเดียว (UNCONFINED COMPRESSIVE TEST) โดยอนุโลม *เว้นกำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของวัสดุมวลรวมผสมปูนซีเมนต์ในช่วงงานก่อสร้างของแต่ละช่วงต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ ทั้งนี้อนุญาตให้มีแท่งตัวอย่างที่มีกำลังรับแรงอัดต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบได้ไม่เกิน 1 ก้อนแต่ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของค่าที่กำหนด*)

   5.3 การทดสอบซ้ำหากค่ากำลังแรงอัดตามข้อ 5.2 ต่ำกว่าที่กำหนด ผู้รับจ้างอาจขอให้เจาะเก็บแท่งตัวอย่างช่วงที่เป็นปัญหาเพื่อนำตัวอย่างไปทดสอบกำลังรับแรงอัดใหม่ ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดโดยเฉลี่ยของตัวอย่างทดสอบที่เจาะจากสนามจำนวน 3 ก้อน ที่อายุไม่เกิน 28 วัน จะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของกำลังรับแรงอัดที่กำหนดไว้ในแบบ จึงจะถือว่าการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ ที่ผสมปูนซีเมนต์ในช่วงนั้นใช้ได้ ทั้งนี้อนุญาตให้มีแท่งตัวอย่างที่มีกำลังรับแรงอัดต่ำกว่าร้อยละ 85 ของกำลังรับแรงอัดที่กำหนดได้ไม่เกิน 1 ก้อน แต่ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าที่กำหนดถ้าผล การทดสอบไม่ได้ตามที่กำหนดนี้ ถือว่าการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ที่ผสมปูนซีเมนต์ใช้ไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างโดยทำการปรับปรุงชั้นทางเดิม ในที่ที่ผสมปูนซีเมนต์อีกครั้งให้ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบซ้ำ และค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ใหม่ให้ได้ตามข้อกำหนด

   5.4 ค่าใช้จ่ายในการสำรวจ การตรวจสอบ การออกแบบส่วนผสมการแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบส่วนผสมใหม่ ค่าอรรถเนียมการตรวจสอบรวมถึงผลความเสียหายใดๆในสนาม ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

   5.5 การบ่มและการเปิดการจราจร ในกรณีที่เป็นการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ ซึ่งมีการผสมปูนซีเมนต์หลังการก่อสร้างให้บ่มชั้นทางนั้นโดยพ่นน้ำลงไปบนผิวหน้าของชั้นทางเพื่อให้ผิวหน้าชุ่มตามปกติตลอดช่วงเวลาการบ่มชั้นตลอดเวลาติดต่อกันนานอย่างน้อยที่สุด 3 วัน นับจากวันที่ก่อสร้างแล้วเสร็จและอนุญาตให้เปิดการจราจรได้

ข้อกำหนดงานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

ลำดับ	รายการ	ข้อกำหนด
1	หินคลุก	ต้องเป็นหินโม่รวม (CRUSHED ROCK SOIL AGGREGATE TYPE BASE) ตาม มทถ.203 ค่า LL ต้องไม่มากกว่า 25% ค่า PL ไม่มากกว่า 6% ค่าความสึกหรอไม่มากกว่า 40% มีค่า CBR. ไม่น้อยกว่า 80%
2	น้ำ	ต้องสะอาดปราศจากสารต่างๆ เช่น เกลือ น้ำมัน กรด ด่าง และอินทรียวัตถุ หรือสารอื่นใดที่อาจจะเป็นอันตรายต่อคุณภาพของวัสดุที่ผสม
3	ปูนซีเมนต์	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15 : มาตรฐานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
4	PRIME COAT	อ้างถึง " มาตรฐานงานไพร์มโค้ท (PRIME COAT) " มทถ.225
5	ผิวทางและไหล่ทาง ASPHALT CONCRETE	อ้างถึง " มาตรฐานงานแอสฟัลติกคอนกรีต ASPHALT CONCRETE " มทถ.230
6	เส้นแบ่งทิศทางจราจร	อ้างถึง " มาตรฐานงานสีเส้นจราจรและเครื่องหมายจราจร "

6. PRIME COAT พื้นทางและพื้นไหล่ทาง
7. ทำผิวทางและผิวไหล่ทางแบบ ASPHALT CONCRETE และสีเส้นแบ่งทิศทางจราจร
8. คุณสมบัติของวัสดุ และ วิธีการก่อสร้างนอกเหนือจากที่ระบุให้เป็นไปตามมาตรฐานงานก่อสร้าง มทถ.242 งานหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้ใหม่แบบในที่ (PAVEMENT IN-PLACE RECYCLING)

หมายเหตุ

รายละเอียดตามรูปตัดโครงสร้างทางสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขในด้านเรขาคณิตและด้านโครงสร้างได้ตามความเหมาะสมกับสภาพทางที่จะดำเนินการทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และดำเนินการแก้ไขสัญญาตามระเบียบที่เกี่ยวข้องต่อไป

1. ภายในช่วงหลักกิโลเมตรตามที่กำหนดไว้ในแบบ อาจจะกำหนดให้ทำการตอนใดก็ได้ตามความเหมาะสม และอาจให้ทำการเพิ่มบริเวณทางเชื่อมเข้าสถานที่ราชการ อาคารสาธารณะและบริเวณทางแยกสาธารณะ ในระยะไม่เกินเขตทางหลวง โดยการดำเนินการบริเวณดังกล่าวจะต้องมีขั้นตอนการดำเนินงาน และคุณสมบัติของวัสดุเช่นเดียวกับทางสายหลัก พร้อมทั้งมีความหนาเฉลี่ยไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับทางสายหลักที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
2. ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามช่วงหลักกิโลเมตรที่กำหนดไว้ในแบบ สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ โดยพิจารณาดำเนินการในช่วงหลักกิโลเมตรอื่นภายในสายทาง ตามความเหมาะสมทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และดำเนินการแก้ไขสัญญาตามระเบียบที่เกี่ยวข้องต่อไป
3. การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตาม ข้อ 1 ,2 และ ข้อ 3 จะต้องให้ได้ปริมาณงานตามที่กำหนดไว้ในแบบ
4. ความลึกของการขุดตัด จะกำหนดไว้ในแบบแต่ละสายทาง
5. ค่ารับแรงอัด (UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH) จะกำหนดในแบบแต่ละสายทาง
6. ความหนาของผิวทางแบบ ASPHALT CONCRETE จะกำหนดในแบบแต่ละสายทาง
7. งานซ่อมแซมและทาสีใหม่ หรืองานจัดทำติดตั้งเครื่องหมายจราจรหลักกิโลเมตรและ GUARD RAIL จะกำหนดไว้ในแบบแต่ละสายทางซึ่งต้องจัดทำให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย
8. มาตรฐานงานทางหลวงท้องถิ่น (มทถ) ที่อ้างถึงนั้น ให้ใช้ฉบับปัจจุบัน

(นายอภิจิตร ดาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

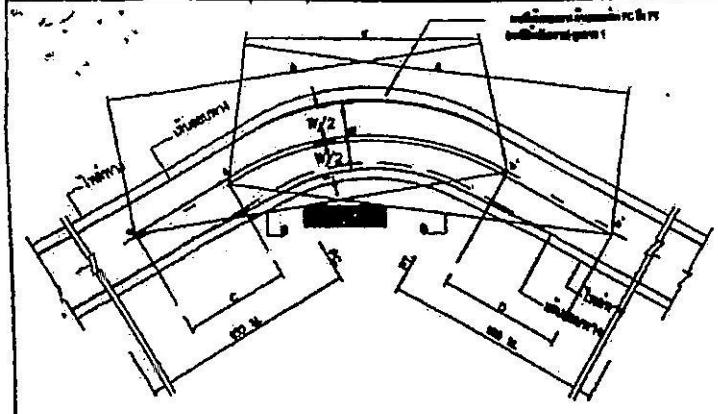
สำเนาถูกต้อง

องค์การบริหารส่วนจังหวัดชอนแก่น

แบบมาตรฐาน รายการประกอบแบบงานซ่อมแซมทางและผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (โดยวิธี PAVEMENT IN-PLACE RECYCLING) (2/2)

	นายอภิจิตร ดาราชาติ วิศวกรโยธาปฏิบัติการ (ถมจ.๖๖๒๑)	เห็นชอบ
	นายพิเชษฐ ศรีบัวดี วิศวกรโยธาชำนาญการ (ถจ.๔๖๐๔)	(นายพิชิตชัย วังใจ)
	นายชัยยุทธ์ แสนสิน วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (ถจ.๑๐๘๕)	ตำแหน่ง
	นายกวี ศิริชาติปี ผู้อำนวยการกองช่าง	อนุมัติ
	นายพงศกร นิลเรือน ผู้อำนวยการกองช่างสังกัดโครงสร้างพื้นฐาน	(นายนภวัน ลิ้มใจดี)

แบบลงที่ อบจ.ชก-105



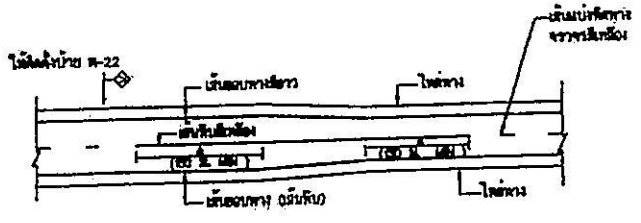
A = ระยะมองเห็นต่ำสุดสำหรับการแซง (ดูจากตาราง)
B = แนวสายตา
C = บริเวณที่ไม่แซง a ถึง b
D = บริเวณที่ห้ามแซง a' ถึง b'
a,a' = จุดเริ่มต้นของบริเวณห้ามแซง
b,b' = จุดปลายบริเวณห้ามแซง
E = เส้นทึบอาจเหลื่อมกันได้

การตีเส้นจราจรบริเวณโค้งราบ

ไม่มีมาตราส่วน

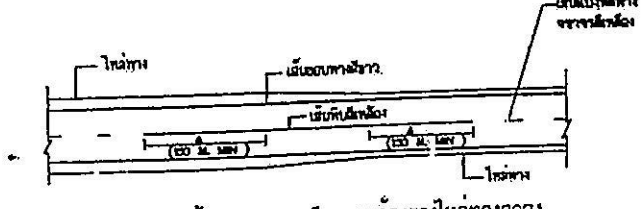
ตารางที่ 1 ระยะทางมองเห็นต่ำสุด สำหรับการแซงที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็วสำคัญ (กม./ชม.)	ระยะมองเห็นต่ำสุดสำหรับการแซง (ม.)
50	150
60	180
70	210
80	240
90	275
100	315



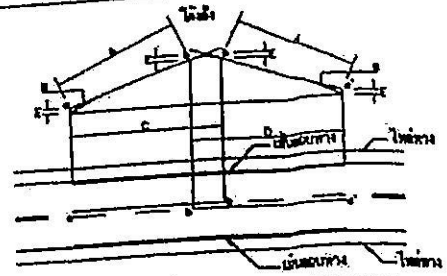
การตีเส้นจราจร กรณีความกว้างของช่องจราจรลดลง

ไม่มีมาตราส่วน



การตีเส้นจราจร กรณีความกว้างของไหล่ทางลดลง

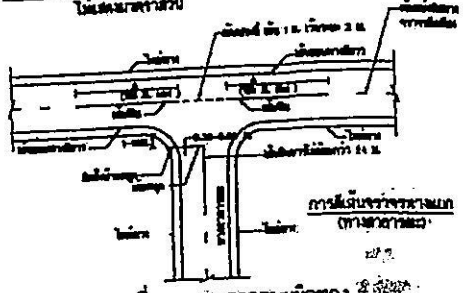
ไม่มีมาตราส่วน



A = ระยะมองเห็นต่ำสุดสำหรับการแซง (ดูจากตาราง)
B = แนวสายตา
C = บริเวณที่ไม่แซง a ถึง b
D = บริเวณที่ห้ามแซง a' ถึง b'
E = 1.15 ม.
a,a' = จุดเริ่มต้นของบริเวณห้ามแซง
b,b' = จุดปลายบริเวณห้ามแซง

การตีเส้นจราจรบริเวณโค้งคิ่ง

ไม่มีมาตราส่วน

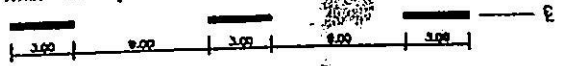


ขนาดและระยะเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

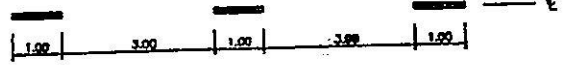
ก) เส้นแบ่งทิศทางจราจร

1. เส้นประเดี่ยว

กรณี: นอกเขตชุมชน

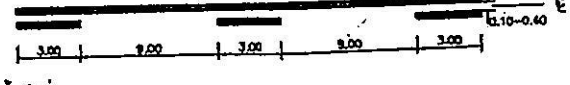


กรณี: ในเขตชุมชน



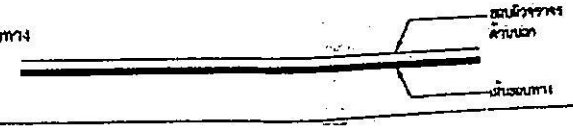
2. เส้นทึบเดี่ยว

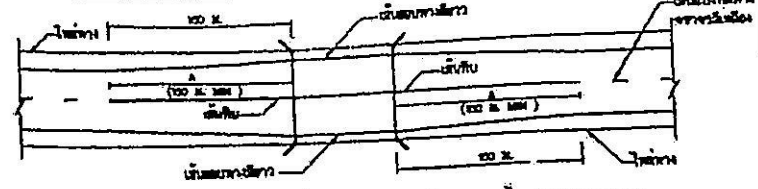
3. เส้นประคู่กับเส้นทึบ



4. เส้นทึบคู่

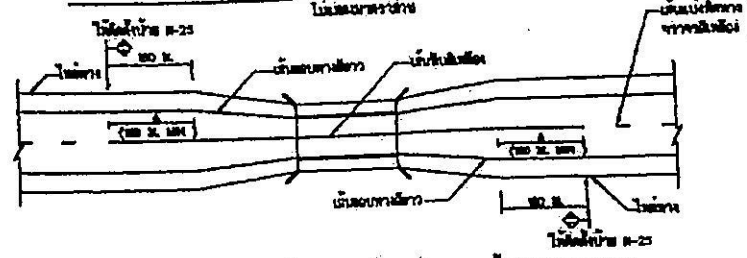
ข) เส้นขอบทาง





การตีเส้นจราจรกรณีความกว้างสะพานมากกว่าความกว้างผิวจราจรถนน

ไม่มีมาตราส่วน



การตีเส้นจราจรกรณีความกว้างสะพานน้อยกว่าความกว้างผิวจราจรถนน

ไม่มีมาตราส่วน

รายการประกอบแบบ

1. ให้ติดตั้ง ดำเนินการโดยหน่วยงานบำรุงทางเป็นผู้ดำเนินการ
2. เส้นแบ่งทิศทางจราจร ให้ติดตั้งเส้นทึบ ดังแสดงในแบบที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง
   2.1 เส้นประเป็นเส้นสีขาวขนาดกว้าง 10 ซม. ยาว 3 ม. ช่วงว่าง 9 ม. ในบริเวณที่ถนนมีความเร็วสูงกว่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐานทางหลวง ความยาว และการเว้นช่วงของเส้นประสำหรับความเร็วต่างๆ ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานทางหลวง ดังนี้
   - ทางหลวงนอกเขตชุมชน เส้นยาว 3 ม. ช่วงห่าง 9 ม.
   - ทางหลวงในเขตชุมชน เส้นยาว 1 ม. ช่วงห่าง 3 ม.

   2.2 เส้นทึบเดี่ยว เป็นเส้นทึบสีเหลือง ใช้เป็นเส้นแบ่งทิศทางจราจรในบริเวณที่ห้ามแซงทางซ้าย 2 ช่องจราจรหรือบริเวณก่อนถึงทางแยก ทางแคบ หรือบริเวณที่มีการเปลี่ยนช่องจราจาความยาวของเส้นทึบไม่น้อยกว่า 24 ม.
   2.3 เส้นประคู่กับเส้นทึบ เป็นเส้นสีเหลืองทึบ ทั้งสองเส้นขนานกัน ซึ่งเส้นประจะอยู่ด้านเดียวกับผู้ขับขี่ยานพาหนะที่ต้องปฏิบัติตามเส้นประเป็นเส้นทึบ ส่วนเส้นทึบจะอยู่ด้านตรงข้ามกับผู้ขับขี่ยานพาหนะที่ต้องปฏิบัติตามเส้นทึบ ในบริเวณที่ห้ามแซงซึ่งมีการจราจรสวนทางกันหรือในบริเวณที่ห้ามแซงซึ่งมีการจราจรไปในทิศทางเดียวกันแต่ช่องจราจรด้านขวาของเส้นทึบมีความเร็วสูงกว่าช่องจราจรด้านซ้ายของเส้นทึบ ให้ใช้เส้นทึบคู่กับเส้นประเป็นเส้นแบ่งทิศทางจราจร ทั้งนี้ เส้นทึบจะอยู่ด้านเดียวกับผู้ขับขี่ยานพาหนะที่ต้องปฏิบัติตามเส้นทึบ ส่วนเส้นประจะอยู่ด้านตรงข้ามกับผู้ขับขี่ยานพาหนะที่ต้องปฏิบัติตามเส้นประ
   2.4 เส้นทึบคู่ เป็นเส้นทึบสีเหลืองสองเส้นขนานกัน ใช้เป็นเส้นแบ่งทิศทางจราจรในบริเวณที่ห้ามแซงและเป็นเส้นแบ่งทิศทางจราจรที่มีการจราจรสวนทางกันหรือในบริเวณที่มีการจราจรไปในทิศทางเดียวกันแต่ช่องจราจรด้านขวาของเส้นทึบมีความเร็วสูงกว่าช่องจราจรด้านซ้ายของเส้นทึบ ไม่มีการกลับช่องจราจร
   2.5 การตีเส้นจำแนกช่อง บริเวณทางโค้งราบและทางโค้งแบบคิ่งให้ดูในหลุดพิจารณาแต่ละกรณีตามความเหมาะสม
   2.6 กรณีที่ผิวจราจรกว้างกว่า 5 ม. หรือน้อยกว่าไม่มีไหล่ทาง ไม่ต้องตีเส้นแบ่งทิศทางจราจร ให้ตีเส้นขอบทางด้านขวาเท่านั้น ยกเว้นบริเวณที่ เป็นชุมชนที่อยู่อาศัย , บริเวณที่ห้ามแซง , ระยะ 30 เมตร ก่อนถึงบริเวณที่ทางโค้งราบมีรัศมีน้อยกว่า 300 เมตร , ระยะ 30 เมตร ก่อนถึงป้ายหยุดและบริเวณที่มีป้ายหยุดบังคับ
3. เส้นขอบทาง ให้ตีเส้นทึบสีขาว หนา 2 ซ.ม. ตลอดแนว
4. สีของเครื่องหมายจราจรที่มีส่วนผสมของโลหะหนัก (ตะกั่ว , แคดเมี่ยม , โครเมียมหกวาเลนซ์ , สารหนู , ปรอท) ในปริมาณเกินกว่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 242 หมวดโลหะหนักไม่เกินกว่า 3 มก.

ลำเนาถูกต้อง

(นายอนุจิตร ดาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

แบบมาตรฐาน
เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (ตีเส้นจราจร)

	นายอนุพงศ ทรงเมนนท์ วิศวกรโยธาชำนาญการ (กย.70799)	เห็นชอบ
	นายจิรวัฒ กรีเกษร วิศวกรโยธาชำนาญการ (กย.43012)	(นางบุพิชรัตน์ รองไว)
	นายอันกฤช แสนสิทธิ วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (กย.11090)	อนุมัติ
	นายกวี ศิริชาติวงษ์ ผู้อำนวยการส่วนวิศวกรรมการก่อสร้าง	(นายบวิน ค้ำป้อง)
	นายธนวัฒน์ บัวอรัม ผู้อำนวยการส่วนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการขนส่งภายในเกาะ ผู้อำนวยการสำนักช่าง	

แบบมาตรฐานที่ อบจ.ขก-401

ข้อกำหนดการตีเส้นจราจรด้วยสีจราจร (Troffic Point) และวัสดุเทอร์โมพลาสติก (Thermoplostic) ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1.วิธีดำเนินการจัดทำ

1.1 การเตรียมผิวทาง : ผิวทางจราจรที่ทำการตีเส้นหรือเครื่องหมายจราจรต้องสะอาดและแห้ง ต้องไม่ทำบนผิวทางที่สกปรก มีฝุ่นจับ หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นใด และไม่ลงทับไปบนวัสดุจราจรเดิมที่ชำรุด การลงวัสดุรองพื้น ต้องใช้วิธีพ่นเพื่อให้วัสดุยึดแน่นกับผิวจราจรสม่ำเสมอ โดยไม่ก่อให้เกิดการเยิ้มหัวและเปลี่ยนสีเดิม สารวัสดุรองพื้นต้องสอดคล้องกับผิวจราจรที่จะทำงาน รวมทั้งปริมาณจะต้องเหมาะสม ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน ในกรณีที่เครื่องหมายจราจรเดิมไม่อยู่ในแนวหรือรูปแบบที่ถูกต้องกับเครื่องหมายจากการที่จะทำขึ้นใหม่ ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบในการลบเครื่องหมายจราจรเดิมออกโดยใช้เครื่องจักรกล

1.2 ในกรณีที่ตีเส้นจราจรหรือเครื่องหมายจราจรบนผิวทางที่ก่อสร้างใหม่ให้ดำเนินการภายหลังการก่อสร้างผิวทางไม่แล้วเสร็จน้อยกว่า 1 สัปดาห์

1.3 การเตรียมวัสดุเทอร์โมพลาสติก : เพื่อป้องกันมิให้สีผิดเพี้ยนหรือเกิดการแตกเปราะของเทอร์โมพลาสติกเนื่องจากให้ความร้อนสูงเกินกว่าผู้ผลิตกำหนดไว้ ต้องใช้วัสดุเทอร์โมพลาสติกให้เพียงพอกับความร้อนในเตาตลอดเวลาและจะต้องไม่ให้ความร้อนสูงกว่าที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ ไม่ว่าขณะใดๆเมื่อวัสดุเหลวแล้วจะต้องรีบใช้ทันทีห้ามมิให้นำวัสดุเทอร์โมพลาสติกที่หลอมเหลวอยู่นานเกิน 6 ชั่วโมงมาใช้งาน

1.4 การเตรียมเครื่องมือ : ต้องใช้เครื่องมือ เครื่องจักรกล และอุปกรณ์ต่างๆ ตามลักษณะของวัสดุที่ใช้ทำงาน ปริมาณของวัสดุต้องอยู่ในกรอบของข่ายที่ผู้ผลิตกำหนดไว้หากมีการทำมากกว่าหนึ่งชั้นขึ้นไปรอให้ชั้นแรกแห้งเสียก่อน

2.ข้อกำหนดคุณสมบัติ

2.1 สีจราจร (Troffic Paint) หมายถึง สีจราจรที่ใช้ในการจัดทำเครื่องหมายจราจรโดยวิธีพ่น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทย ซึ่งแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.415 สีจราจร ชนิดที่ 2

2.2 วัสดุเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) หมายถึง วัสดุเทอร์โมพลาสติกที่ใช้ในการจัดทำเครื่องหมายจราจรโดยวิธีพ่น รีด หรือปาดลาก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทยไทย ซึ่งแสดงเครื่องหมายมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 542 วัสดุเทอร์โมพลาสติก ระดับ 1 ซึ่งมีคุณสมบัติและอัตราส่วนของลูกแก้วในส่วนผสมไม่น้อยกว่า 20% โดยน้ำหนักรวมทั้งใช้โรยบนเส้นเทอร์โมพลาสติก สะท้อนแสงในอัตราส่วน 400-500 กรัมต่อตารางเมตร

2.3 ลูกแก้ว (Glass Beods) ที่ใช้กับวัสดุทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางเพื่อให้เกิดการสะท้อนแสงเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทยซึ่งแสดงเครื่องหมาย มอก. 543 ไว้ที่ผลิตภัณฑ์

2.4 วัสดุรองพื้น (Tack Coat หรือ Pimer) เป็นน้ำยาเคมีใช้พ่นบนผิวทางก่อนทำเครื่องหมายจราจรเพื่อช่วยในการยึดเกาะระหว่างวัสดุทำเครื่องหมายจราจรกับผิวทาง มีคุณสมบัติ วัสดุเทอร์โมพลาสติกกำหนด

3. การตรวจวัดคุณลักษณะเครื่องหมายจราจร

3.1 ความหนา

ในระหว่างการปฏิบัติงานให้มีการตรวจวัดความหนาของเครื่องหมายจราจรในปริมาณงานไม่เกิน 100 ตารางเมตร อย่างน้อย 3 ค่า ต่อ 1 ครั้ง โดยใช้แผ่นโลหะผิวเรียบวางรับในแนวที่ เครื่องตีเส้นจะผ่าน เมื่อพ่นรีดหรือปาดลากวัสดุไปบนแผ่นโลหะนั้นแล้ว ให้นำมาวัดความหนาของเครื่องหมายจราจรดังนี้

(1) สีจราจร (Traffic Paint) ความหนาของเส้นจราจรและเครื่องหมายจราจรเมื่อแห้งต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.2 มิลลิเมตร

(2) วัสดุเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) ความหนาของเส้นจราจรและเครื่องหมายจราจรเมื่อแห้งต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 0 มิลลิเมตร หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

3.2 ค่าแฟคเตอร์การสะท้อนแสง (Reflectonce หรือ Luminance Factor)

ในระหว่างการปฏิบัติงานให้มีการตรวจวัดค่าการสะท้อนแสงของเครื่องหมายจราจรในปริมาณงานไม่น้อยกว่า 10 ตำแหน่ง แต่ละตำแหน่งอย่างน้อย 3 ค่า และในทุกช่วงเวลา 1 ชั่วโมง ให้ตรวจสอบ มาตรฐานเครื่องมือ (Standardization) และปรับค่าให้ถูกต้อง

สำเนาถูกต้อง

(นายอณุจิตร ดาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์กำหนดคุณลักษณะเครื่องหมายจราจร

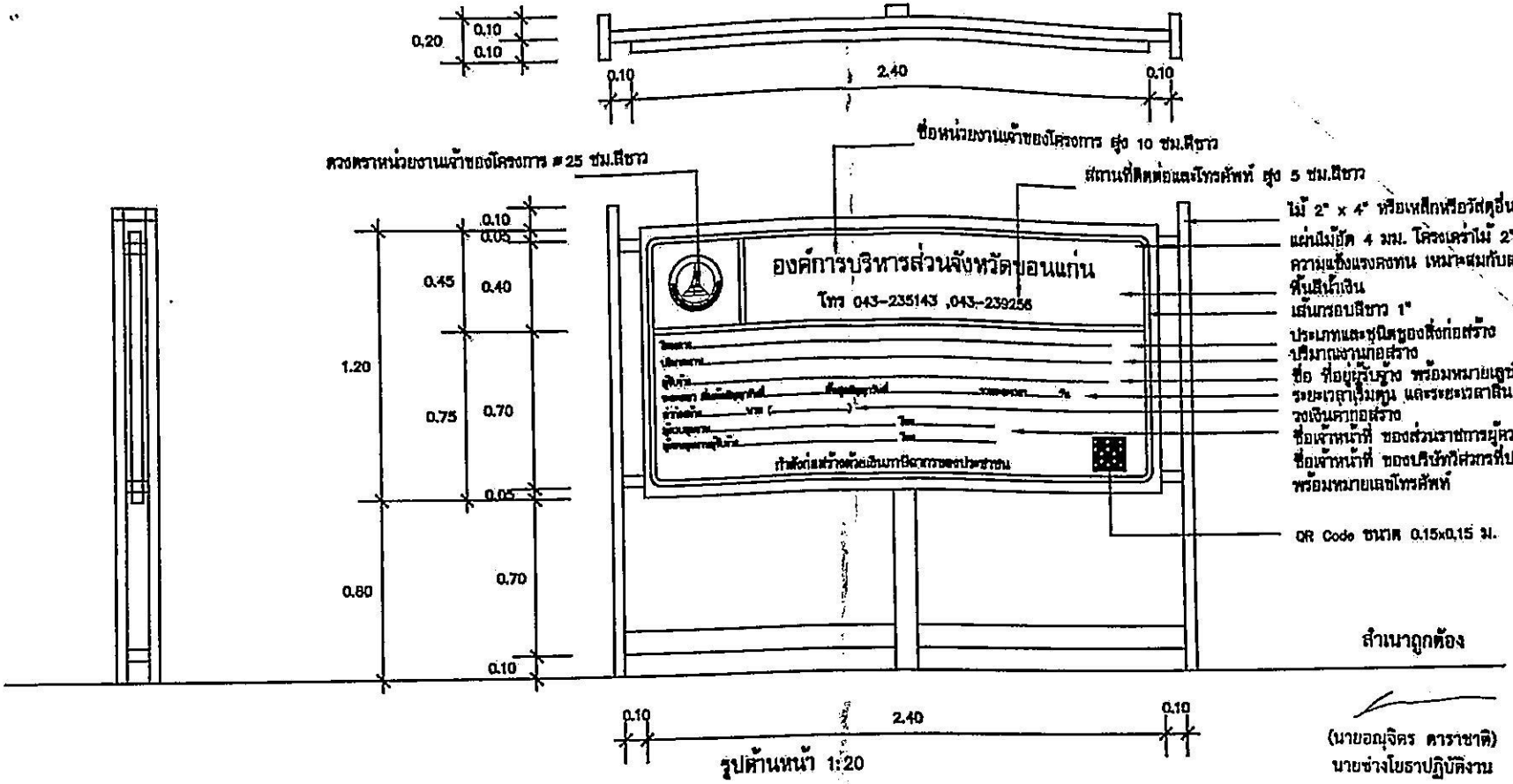
รายการที่กำหนด	สีจราจร	วัสดุเทอร์โมพลาสติก
1.วัสดุ 1.1 ข้อกำหนด 1.2 การใช้งาน	มอก. 415-2541 ชนิดที่ 2 พ่น	มอก.542-2530 ระดับ 1 พ่น รีด หรือปาดลาก
2. ตรวจสอบคุณลักษณะขณะทำงาน 2.1 ความหนาเมื่อแห้ง , มิลลิเมตร พ่น รีด หรือปาดลาก 2.2 อัตราการใช้ลูกแก้ว (โรยจากเครื่อง) กรัม/ตรม	≥ 0.2 ≥ 400	≥ 2.0 ≥ 3.0 ≥ 400
3.ตรวจสอบคุณลักษณะเมื่อสีเสร็จทันที (ตรวจรับงาน) 3.1 ความหนาเมื่อแห้ง,มิลลิเมตร 3.2 การมองเห็นในเวลากลางคืน 3.2.1 การสะท้อนแสง (RetroreRectivity), mcd.lx^{-1} .m^{-2} สีขาว สีเหลือง	≥ 2.0 ≥ 300 ≥ 200	≥ 3.0 ≥ 300 ≥ 200
4.ตรวจสอบคุณลักษณะหลังใช้งาน(ระยะเวลาประกัน) 4.1 การมองเห็นในเวลากลางคืน 4.1.1 การสะท้อนแสง (Retroreflectivity) , mcd.lx^{-1} .m^{-2} สีขาว สีเหลือง	6 เดือน 1 ครั้ง 12 เดือน 1 ครั้ง ≥ 100 ≥ 65	6 เดือน 1 ครั้ง 12 เดือน 1 ครั้ง ≥ 100 ≥ 65
5.ระยะเวลาประกัน	12 เดือน	24 เดือน

องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

แบบมาตรฐาน
เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (ข้อกำหนดการก่อสร้าง)

	นายอัศศิพงศ์ ประเภกกา วิศวกรโยธาปฏิบัติการ (กย.68729)	สรุปผล
	นางสาวพัชรา ธรประเสริฐ วิศวกรโยธาชำนาญการ (กย.71795)	(นายอาชิระชัย ชองไชย)
	นายอุนนธ มามีมอง วิศวกรโยธาชำนาญการ (กย.68537)	อนุมัติ
	นายกวี ศิริราศีภาปี ผู้อำนวยการกองวิศวกรรมการก่อสร้าง	(นายนาวิน ศิริไชย)
	นายสมเจิด นิลอรัน ผู้อำนวยการส่วนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน รักษาราชการแทน ผู้อำนวยการสำนักช่าง	

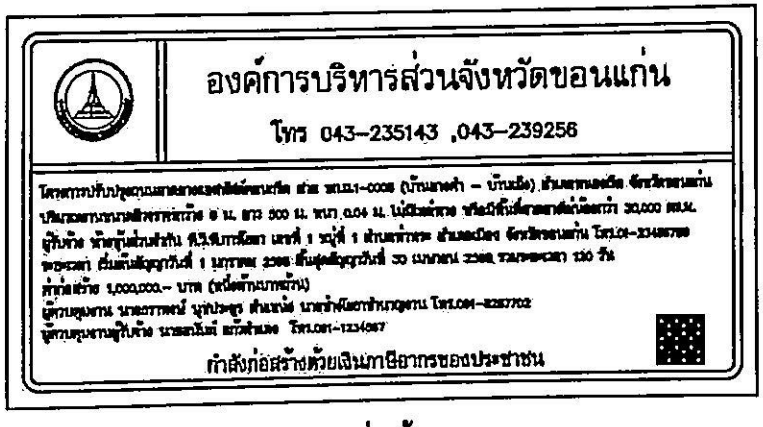
แบบเลขที่ อบจ.ขก-402



รูปด้านหน้า 1:20

สำเนาถูกต้อง

(นายอนุจิตร คาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน



ตัวอย่างข้อความ

หมายเหตุ

1. ต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่มั่นคงแข็งแรง ป้องกันแผ่นป้ายล้ม ให้เหมาะสมกับสภาพ สถานที่ติดตั้งแผ่นป้าย
2. ข้อความ "กำลังก่อสร้างด้วยเงินภาษีของประชาชน" กรณีแหล่งที่มาของงบประมาณในการก่อสร้างมาจากแหล่งอื่น ให้ปรับเนื้อหาข้อความให้สอดคล้องกับแหล่งที่มาของงบประมาณในการก่อสร้างนั้น
3. กรณีสภาพพื้นที่งานก่อสร้างมีพื้นที่จำกัด หรือไม่เหมาะสมต่อการติดตั้งป้ายแบบตั้งพื้น สามารถปรับแบบการติดตั้งแผ่นป้ายได้ตามความเหมาะสม
4. ขนาดแผ่นป้าย ข้อความ และตัวอักษร สามารถปรับเปลี่ยนขนาดให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
5. ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรูปแบบป้ายงานก่อสร้างให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบก่อนการติดตั้งป้าย
6. สำหรับงานก่อสร้างที่เป็นการสร้างทาง คลองหรือลำน้ำ ให้ติดตั้งแผ่นป้ายไว้ ณ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด งานก่อสร้างอย่างน้อย 2 จุด

องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

แบบมาตรฐาน
ป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ

	นายวิศิษฐ์ ประภากร วิศวกรโยธาปฏิบัติการ (ภย.๑๐๗๒๔)	เห็นชอบ
	นางสาวณัฐรา ออประเสริฐ วิศวกรโยธาชำนาญการ (ภย.๑๑๖๑๖)	(นายชัชชัยวุฒิ วังใจ)
	นายอนุชร มาเมือง วิศวกรโยธาชำนาญการ (ภย.๑๑๑๑๗)	
	นายกฤ ศิริชาติวงษ์ ผู้อำนวยการส่วนวิศวกรรมการก่อสร้าง	อนุมัติ
	นายสนธิวัฒ น้อยวัน ผู้อำนวยการส่วนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานวิศวกรรมการและผู้อำนวยการสำนักการช่าง	(นายนภัน ศักวิจ)

แบบเลขที่ อบจ.ขก-501

มทถ. 242 - 2562

มาตรฐานงานหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้ใหม่แบบในที่

(Pavement In-Place Recycling)

1. ขอบข่าย

งานหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้ใหม่แบบในที่ (Pavement In-Place Recycling) หมายถึง การนำวัสดุชั้นทางเดิมมาปรับปรุงคุณภาพหลังนำกลับไปใช้งานใหม่ โดยการปรับปรุงคุณภาพให้ในเกณฑ์ที่ระดับนิยมการก่อสร้าง เพื่อให้มีคุณภาพ[illegible] ที่กำหนด โดยการนี้อาจจะเพิ่มเติมวัสดุผสมเพิ่ม เพื่อปรับปรุงคุณภาพของเนื้อวัสดุ เช่น หิน ทราย ยางมะตอย (Cut Asphalt) ยางมะตอยอิมัลชัน และวัสดุผสมเพิ่ม (Admixture) ที่เป็น [illegible] การปรับปรุงชั้นทางอาจจะทำการปรับปรุง [illegible]

2. วัสดุ

2.1 วัสดุชั้นทางเดิม [illegible] ตามรูปแบบที่กำหนด ซึ่งอาจจะมีการเจาะสำรวจ [illegible] ที่ไม่เหมาะสม [illegible] ออกไปก่อนนำวัสดุผสมเพิ่มมาผสม ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรที่ปรึกษาหรือผู้ควบคุมงานก่อน

2.2 วัสดุผสมเพิ่ม [illegible] ที่นำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพ ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามรูปแบบและข้อกำหนด ซึ่งอาจเป็นวัสดุดังต่อไปนี้

2.2.1 วัสดุผสมเพิ่มที่ [illegible] ผสมกับวัสดุชั้นทางเดิมที่นำมาผสมกับวัสดุชั้นทางเดิมที่มีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามรูปแบบและข้อกำหนด เช่น หิน ทราย ยางมะตอย [illegible] เป็นต้น

2.2.2 วัสดุผสมเพิ่มเพื่อปรับปรุงคุณภาพ หมายถึง วัสดุที่นำมาผสมกับวัสดุชั้นทางเดิมเพื่อปรับปรุงคุณภาพ ซึ่งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้

2.2.2.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.15 : ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และต้องเป็นปูนซีเมนต์ใหม่ไม่หมดอายุ

2.2.2.2 ปูนขาว ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 241: ปูนขาวสำหรับงานก่อสร้าง

2.2.2.3 เถ้าลอย ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2135: เถ้าลอยจากถ่านหินใช้เป็นวัสดุผสมคอนกรีต

2.2.2.4 แอสฟัลต์ ต้องเป็นชนิดที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับวัสดุชั้นทางหินที่จะปรับปรุง และต้องเป็นชนิดเดียวกันตลอดงาน

2.2.2.5 วัสดุผสมเพิ่มชนิดอื่นนอกเหนือจากข้อ 2.2.2.1 – ข้อ 2.2.2.4 ต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรที่ปรึกษาหรือผู้ควบคุมงานก่อนนำไปใช้งาน

2.2.2.6 วัสดุผสมเพิ่มตามข้อ 2.2.2.1 - ข้อ 2.2.2.5 อาจนำมาออกแบบส่วนผสมร่วมกันได้ แต่ต้องเหมาะสมกับวัสดุชั้นทางเดิมที่จะปรับปรุง และทำการผสมต้องได้คุณภาพตามรูปแบบและข้อกำหนด ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรที่ปรึกษาหรือผู้ควบคุมงานก่อนเป็นหลักฐาน

2.3 สารผสมเพิ่ม (Admixture) ต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมกับวัสดุชั้นทางเดิมที่จะปรับปรุง และผู้รับจ้างต้องแสดงผลการทดสอบให้วิศวกรที่ปรึกษาหรือผู้ควบคุมงานส่วนท้องถิ่นพิจารณาก่อนนำไปใช้งาน

2.4 น้ำ ต้องเป็นน้ำสะอาด [illegible] ที่ใช้ในการปรับปรุง และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรที่ปรึกษาหรือผู้ควบคุมงานก่อน

3. เครื่องจักร เครื่องมือ [illegible]

[illegible] ต้องมีประสิทธิภาพ เพื่อรับการตรวจสอบจากวิศวกรที่ปรึกษาหรือผู้ควบคุมงานส่วนท้องถิ่นก่อนดำเนินการ [illegible] ที่ใช้ในการก่อสร้าง เพื่อรับการตรวจสอบจากวิศวกรที่ปรึกษาหรือผู้ควบคุมงานส่วนท้องถิ่นก่อนดำเนินการ [illegible] ในระหว่างการก่อสร้าง [illegible] ตลอดเวลา ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ชุดเครื่องจักรผสมรีไซเคิลในที่ (Reclaimer/Stabilizer) เครื่องจักรชุดนี้ [illegible] ในตัว เช่น เครื่องจักรชุดผสมพร้อมปูวัสดุ (Cold Recycler) [illegible] เครื่องจักรผสมและต้องมีระบบควบคุมการผสมที่แม่นยำ สามารถชุดผสมหรือชุดใดชุดหนึ่งได้ ความลึกตามที่กำหนด และสามารถผสมวัสดุชั้นทางเดิมกับวัสดุใหม่ให้เข้ากันได้อย่างสม่ำเสมอ

3.2 เครื่องจักรปูวัสดุ ต้องเป็นแบบรับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง มีกำลังแรงม้าและระบบควบคุมความเร็วในการปูได้อย่างสม่ำเสมอ สามารถปูวัสดุได้ตามที่กำหนด และสามารถปูวัสดุในระดับลาดเรียบได้ตามรูปแบบที่กำหนด โดยมีอุปกรณ์ควบคุมระดับตามความเหมาะสม

3.3 เครื่องจักรบดทับ ต้องเป็นแบบรับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง มีชนิดและขนาด ดังนี้

3.3.1 เครื่องบดทับสั่นสะเทือนขนาดไม่น้อยกว่า 17.5 ตัน

3.3.2 รถบดล้อยางขนาดไม่น้อยกว่า 8 ตัน

สามารถบดทับชั้นทางให้ได้ความแน่นตามรูปแบบและข้อกำหนด โดยมีจำนวนมากพอที่จะดำเนินการก่อสร้างไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ การกำหนดชนิดและน้ำหนักของเครื่องจักรบดทับ ให้พิจารณาจากการก่อสร้างและปลอดผลต่อชั้นทางเป็นหลัก ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

3.4 ชุดเครื่องจักรประกอบการก่อสร้าง

3.4.1 เครื่องจักรเคลื่อนปรับระดับ ต้องเป็นชนิดรับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง มีขนาดและกำลังแรงม้าที่จะเคลื่อนปรับระดับวัสดุให้ได้ตามรูปแบบที่กำหนด

3.4.2 รถบรรทุกต้องเป็นชนิดและขนาดที่เหมาะสมกับงาน มีจำนวนมากพอกับปริมาณงาน เพื่อให้การก่อสร้างดำเนินไปได้[illegible]

3.4.3 เครื่องจักรชุด[illegible] และ/หรือน้ำ ประกอบด้วย รถบรรทุก[illegible] และ/หรือน้ำ พร้อมอุปกรณ์[illegible] ที่จะรักษาคุณภาพแต่ละชนิด และ[illegible] ให้ได้ตามที่กำหนด

3.4.4 [illegible] ให้ได้ตามที่กำหนด

3.4.4.1 [illegible]

3.4.4.2 [illegible]

3.4.4.3 [illegible]

3.4.4.4 [illegible]

3.4.4.5 มีอุปกรณ์[illegible] ที่เหมาะสม หรือ ที่ระดับความลึก 1 ใน 3 [illegible]

3.4.5 เครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์อื่นใด นอกเหนือจากที่ได้กำหนดไว้ข้างต้นแล้ว ก่อนจะนำมาใช้งานต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

3.5 ผู้รับจ้างต้องจัดหา เครื่องมือ และอุปกรณ์การทดสอบที่ได้มาตรฐาน มีสภาพพร้อมใช้งานเพื่อใช้ในการทดสอบและตรวจสอบคุณภาพ ตามที่ระบุในการปฏิบัติงานก่อสร้างและก่อสร้างจนแล้วเสร็จ

(นายอนุจิตร ตาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

4. การออกแบบปรับปรุงชั้นทางเดิม

4.1 การออกแบบทั่วไป หมายถึง ข้อแนะนำที่ใช้ในการออกแบบการผสมในการออกแบบ โดยมีหัวข้อแนะนำต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.1.1 การปรับปรุงชั้นทางเดิมเป็นชั้นทางใหม่ สมรรถนะในวัสดุชั้นทางเดิมใด ๆ ที่เหมาะสมมารวมกันเพื่อปรับปรุงให้เป็นชั้นทางใหม่ได้

4.1.2 การปรับปรุงชั้นทางเดิมแบบในที่ ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรขุดผสมที่ระดับความลึกมากกว่าที่

8.3.6 การเติมโฟมแอสฟัลต์ผสมกับชั้นทางที่ปรับปรุง ต้องตรวจสอบลักษณะของโฟมแอสฟัลต์ที่ได้จากหัวฉีดทดสอบ และตรวจสอบส่วนผสมวัสดุที่ปรับปรุงแล้วทันทีตลอดความกว้างของการปู หากปรากฏว่า วัสดุที่ปรับปรุงแล้วมีคุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนด จะต้องหยุดการก่อสร้างไว้ก่อน จนกว่าจะปรับแก้ให้ถูกต้องตามข้อกำหนด จึงอนุญาตให้ดำเนินการก่อสร้างต่อไปได้

8.3.7 การเติมสารเคมีหากผู้ผลิตไม่กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ดำเนินการดังนี้

8.3.7.1 การเติมสารเคมีชนิดที่เป็นผง ทำได้โดยการใช้เครื่องจักรปูเกลี่ยลงบนชั้นทางเดิมก่อนการขุดผสม ถ้าเครื่องจักรเข้าปูเกลี่ยไม่ได้ให้ใช้แรงคนแทน การปูเกลี่ยต้องทำสม่ำเสมอเต็มความกว้างของการขุดผสมแต่ละเที่ยว

8.3.7.2 การเติมสารเคมีชนิดที่เป็นน้ำ [illegible] ใช้เครื่องจักรผสมสารเคมีเข้ากับน้ำให้สม่ำเสมอ [illegible] ในระบบการฉีดจ่ายต้อง [illegible]

8.4 ระหว่างการก่อสร้าง [illegible] กำหนด [illegible] ปริมาณน้ำรวมทั้งหมดใน [illegible] ระหว่างการขุด [illegible] ปริมาณน้ำที่เหมาะสม

8.5 การก่อสร้าง [illegible] ตามขวาง [illegible] ไม่ [illegible] ก่อสร้างให้รอย [illegible] แต่ละครั้ง

8.5.1 รอย [illegible] แนวขุดผสม [illegible] ความกว้าง [illegible] แล้ว ขนาดวัสดุ [illegible] ตามยาวปกติอยู่ระหว่าง 5 [illegible]

8.5.2 รอยต่อตามขวาง เกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรขุดผสมเริ่มทำงานหรือหยุด หรือเมื่อชั้นทางที่ปรับปรุงแล้วนั้นเลยเกณฑ์ระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างในสนามตามที่ระบุ ฉะนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดรอยต่อตามขวางมาก จึงควรทำการก่อสร้างอย่างต่อเนื่องไม่ควรหยุดการก่อสร้างโดยไม่จำเป็น เมื่อเครื่องจักรหยุดการขุดผสมโดยแต่ละครั้งให้ทำเครื่องหมายแนวที่เครื่องจักรหยุดบนชั้นทางตรงกับกึ่งกลางของอุปกรณ์ขุดผสม ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องจักรหยุดจ่ายวัสดุผสมเพื่อปรับปรุงคุณภาพ เมื่อเครื่องจักรขุดผสมจะทำงานต่อไป ให้ขุดผสมเหลื่อมทับรอยต่อเข้าไปในชั้นทางที่ปรับปรุงแล้วไม่น้อยกว่าความยาวระหว่างศูนย์กลางของอุปกรณ์ขุดผสม ทั้งนี้ ต้องไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร

8.6 การบดทับให้ดำเนินการทันทีเมื่อเครื่องจักรปูเกลี่ยชั้นทางที่ปรับปรุงแล้ว โดยดำเนินการควบคู่กันไปจนกว่าจะได้ตามรูปแบบและข้อกำหนด ซึ่งการใช้ชุดเครื่องจักรบดทับ วิธีการและขั้นตอนการบดทับให้ดำเนินการตามที่กำหนดจากแปลงทดสอบเป็นหลักการบดทับให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จเรียบร้อยภายในเวลาที่กำหนด และต้องให้ได้ความแน่นตามที่กำหนดในเกรดเดียว

8.7 ระยะเวลาการดำเนินการผสมวัสดุผสมเพิ่มปรับปรุงคุณภาพกับวัสดุชั้นทางเดิมจนถึงการบดทับเสร็จสิ้นขึ้นอยู่กับชนิดวัสดุผสมเพิ่มปรับปรุงคุณภาพที่นำมาใช้ผสม ในกรณีที่ใช้วัสดุผสมเพิ่มปรับปรุงคุณภาพตรามตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ระยะเวลาดำเนินการให้กำหนดโดยระยะเวลาดำเนินการของวัสดุผสมเพิ่มปรับปรุงคุณภาพที่สั้นที่สุดเป็นเกณฑ์ ดังนี้

8.7.1 ปูนซีเมนต์ ไม่เกิน [illegible] ชั่วโมง

8.7.2 ปูนขาว, แก๊สออก [illegible] ชั่วโมง

8.7.3 แอสฟัลต์อิมัลชัน [illegible]

8.7.4 โฟมแอสฟัลต์ [illegible]

8.7.5 สารหมุนเวียน [illegible]

ในการ [illegible] กำหนด ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา [illegible] เพิ่มเพื่อปรับปรุงคุณภาพ [illegible]

8.8 ในกรณีใช้ปูนซีเมนต์ [illegible] ปรับปรุงแล้ว [illegible] ให้ปิดชั้นทางที่คงควรเปิดการจราจร [illegible] เพื่อป้องกันการใช้วัสดุปรับปรุงคุณภาพขึ้น ให้ [illegible]

8.9 ในกรณีที่ [illegible] พิจารณาอาจ [illegible] หรือใช้ Cut-Back [illegible] อัตราการลาด 0.6-1.0 [illegible] แอสฟัลต์ Prime Coat

(นายอนุจิตร ดาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

9. การตรวจสอบชั้นทางที่ปรับปรุงคุณภาพแล้วเสร็จ

9.1 การตรวจสอบด้านคุณภาพ

9.1.1 การทดสอบหาค่าความแน่นการบดทับในสนาม ให้ดำเนินการตาม มทถ.(ท) 501.4 : มาตรฐานการทดสอบหาค่าความแน่นของวัสดุงานทางในสนาม (Field Density Test) โดยทำการทดสอบภายในเวลาที่เหมาะสมหลังจากการบดทับแล้วเสร็จ โดยทำการทดสอบทุกระยะ 100 เมตรต่อความกว้าง 1 ช่องของการขุดผสม หรือ 200 ตารางเมตรต่อ 1 จุด ค่าความแน่นในสนามของชั้นทางที่ปรับปรุงแล้ว หากไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ข้อกำหนดดังต่อไปนี้

9.1.1.1 กรณีปรับปรุงคุณภาพด้วยวัสดุผสมเพิ่ม เพื่อปรับปรุงคุณภาพประเภทปูนซีเมนต์ ปูนขาว หรือเถ้าลอย ค่าความแน่นในสนามต้องไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ Modified Proctor Density ตาม มทถ.(ท) 501.2 : มาตรฐานการทดสอบหาค่าความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)

9.1.1.2 กรณีปรับปรุงคุณภาพด้วยวัสดุผสมเพิ่มเพื่อปรับปรุงคุณภาพที่มีแอสฟัลต์ร่วมด้วย ค่าความแน่นในสนามต้องไม่น้อยกว่า 97 เปอร์เซ็นต์ Modified Proctor Density ตาม มทถ.(ท) 501.2 : มาตรฐานการทดสอบหาค่าความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)

9.1.2 การทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัด [illegible] ที่ปรับปรุงคุณภาพด้วยวัสดุผสมเพิ่มเพื่อปรับปรุงคุณภาพประเภท[illegible] หรือวัสดุผสมเพิ่มรวมที่ไม่มีแอสฟัลต์ผสม โดยการนำวัสดุที่ปรับปรุง[illegible] ตาม มทถ.(ท) 501.2 : มาตรฐานการทดสอบหาค่าความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test) ขึ้นรูปเป็นตัวอย่าง[illegible] ตัวอย่างโดยใช้คลาสติ[illegible] ตัวเป็นเวลา[illegible] น้ำในน้ำที่เดือดเพื่อให้แห้งด้วย อำลาสุญ[illegible] ตามวิธีการทดสอบ[illegible] ความต้านทานแรงอัดแกนเดียว (Unconfined Compressive Strength) ตาม[illegible] ความต้านทานแรงอัดแกนเดียว (Unconfined Compression) [illegible] ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนด

9.1.3 การทดสอบ[illegible] ที่ปรับปรุงคุณภาพด้วยวัสดุผสมเพิ่มเพื่อปรับปรุงคุณภาพ[illegible] ที่มีแอสฟัลต์ร่วมด้วย โดยนำวัสดุที่ปรับปรุง[illegible] ตาม มทถ.(ท) 607 : มาตรฐานการทดสอบ[illegible] จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง [illegible] ตามวิธีการทดสอบ ASTM D : ร4123 Standard [illegible] ต้องไม่น้อยกว่าแบบกำหนด

9.2 การตรวจสอบด้านกายภาพ

9.2.1 ชั้นทางที่ปรับปรุงคุณภาพแล้วต้องมีความสม่ำเสมอ ด้วยความหนา ค่าระดับและความลาดเอียงเป็นไปตามรูปแบบและข้อกำหนด

9.2.2 ผิวของชั้นทางที่ปรับปรุงคุณภาพแล้วต้องเรียบสม่ำเสมอ ไม่ปรากฏความเสียหายใด ๆ เมื่อใช้ไม้บรรทัดขอบตรงยาว 3 เมตร วางทาบบนผิวทางในแนวตั้งฉากและขนานกับถนน ระดับผิวทางจะแตกต่างจากระดับของไม้บรรทัดได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร

10.เอกสารอ้างอิง

10.1 มาตรฐานที่ มทช. 242-2555 งานหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้ใหม่แบบในที่ (Pavement in-Place Recycling), กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม

10.2 มาตรฐานที่ มทช. 244-2556 งานพื้นทางดินซีเมนต์ (Soil Cement Base), กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม

10.3 มาตรฐานที่ ทล.-ม. 213/2543 การหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้งานใหม่ (Pavement Recycling), กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

10.4 มาตรฐานที่ ทล.-ม. 402/2557 : มาตรฐานการลาดแอสฟัลต์ Prime Coat, กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

(นายอณุจิตร ดาราษฎาศิ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม

มทถ. 223 - 2562
มาตรฐานงานชั้นพื้นทาง (Base)

1. ขอบข่าย

งานชั้นพื้นทาง หมายถึง การก่อสร้างชั้นพื้นทางโดยการผสมและบดอัดวัสดุพื้นทางให้ได้รูปร่างและระดับตามแบบก่อสร้าง

2. วัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดในมาตรฐาน มทถ. 203- มาตรฐานวัสดุพื้นทางหินคลุก (Crushed Rock Base)

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 ต้องตรวจสอบระดับและความเรียบร้อยของชั้นรองพื้นทางหรือพื้นทางให้ถูกต้องก่อน

3.2 ก้านบนที่กำหนดตรวจสอบระดับทุกระยะ ๆ ละ 15 เมตร ให้แบ่งเท่ากันเป็น 2 ส่วน หมายรับและเท่า ๆ กัน โดยประมาณ

3.3 นำวัสดุผสมกระจายบนผิวของพื้นทางแล้วกลับด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม โดยให้มีความชื้นและใกล้เคียงกับ Optimum Moisture Content + 2 % โดยประมาณ ซึ่งเกลี่ยและบดอัดทันทีด้วยรถบดสั่นสะเทือนหรือเครื่องจักรกลบดอัดชนิดอื่นที่เหมาะสม ให้มีความแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ตาม มทถ.(ท) 501.4 : มาตรฐานการทดสอบกำลังรับแรงอัดของดินโดยวิธีมาตรฐาน (Standard Proctor Test)

3.4 ในระหว่างการบดอัดให้การเกลี่ยและคราดวัสดุให้ได้ระดับและแนวเส้น ปราศจากรอยแตกระแหงและวัสดุหลวมและเพื่อให้ได้ความหนาเรียบสม่ำเสมอตามที่กำหนดในแบบ

3.5 บริเวณใดหรือส่วนใด พบว่าวัสดุนั้นไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Segregation) จากการกลับบดอัด จะต้องขุดรื้อออก (Scarify) และผสมวัสดุใหม่เข้ากันให้เป็นเนื้อเดียวกันตามข้อกำหนด หากวัสดุพื้นทางที่ขุดรื้อทำการผสมกลับไม่ได้ตามข้อกำหนด ให้นำวัสดุนั้นออกและนำวัสดุที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนด จะต้องขนวัสดุนั้นออกและนำวัสดุที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนดมาใส่แทน

3.6 ในระหว่างก่อสร้าง หากมีน้ำขังหรือเกิดมีฝนตกหรือมีน้ำในพื้นทางมากกว่าปริมาณที่กำหนด เพื่อการบดอัดจนเป็นเหตุให้ชั้นรองพื้นทางเสียหาย ต้องรื้อพื้นทางออกและทำการผสมแต่งบดอัดชั้นรองพื้นทางใหม่ให้ถูกต้อง

3.7 เมื่อทำการก่อสร้างพื้นทางเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีหน้าเรียบสม่ำเสมอ มีระดับถูกต้องตามแบบก่อสร้าง

4. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Tolerance)

เมื่อวัดสอบด้วยไม้บรรทัดช้างตรงยาว 3.00 เมตร กับผิวหน้าของพื้นทางในทิศทางขนานกับแนวศูนย์กลาง ระดับต่างกันต้องไม่เกิน 1.25 เซนติเมตร หากเกินกว่าที่กำหนดนี้ต้องปรับระดับโดยวิธีเสริมพื้นทางที่ต่ำและปาดพื้นทางที่สูงออก บดอัดให้แน่นแล้วเกลี่ยแต่งจนได้ระดับที่กำหนด

(นายอนุจิตร ดาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

มทถ. 225 - 2562

มาตรฐานงานไพรมโคท (Prime Coat)

1. ขอบข่าย

งาน Prime Coat หมายถึง การราดยางแอสฟัลต์ลงบนพื้นทางที่ได้บดแต่งและเตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้วัสดุผิวหน้าพื้นทางเกาะยึดได้ดี และช่วยป้องกันน้ำมิให้ไหลซึมเข้าไปในพื้นทางได้ด้วย

2. วัสดุ

2.1 แอสฟัลต์เหลวที่จะนำมาใช้ ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานแอสฟัลต์แต่ละประเภทและเกรด ดังนี้

2.1.1 Cut Back RC-70, RC-250, MC-30, MC-70, SC-70, CSS-1, CSS-1 H

2.1.2 Asphalt Emulsions

ตารางแสดงอัตราการราดยางที่ใช้ราด

ชนิดแอสฟัลต์	อัตราการราดยาง ลิตร/ตารางเมตร	อุณหภูมิที่ราด °F
AC 60-70	145-175	295-345
AC 80-100	145-175	285-345
RC 3000	120-160	250-310
RC 800	100-120	210-250
CRS-1	40-65	100-150
CRS-2	50-65	125-185

2.1.3 ปริมาณยางแอสฟัลต์ที่ใช้ประมาณ 0.8 - 1.4 ลิตรต่อตารางเมตร จำนวนยางที่ราดจะมีปริมาณเท่าไรขึ้นอยู่กับลักษณะผิวของพื้นทางให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

2.1.4 สูตรการคำนวณปริมาณยางแอสฟัลต์ที่ใช้ทำ Prime Coat

ปริมาณยางแอสฟัลต์ที่ใช้ทำ Prime Coat = P / R (1 -γ /G) ลิตรต่อตารางเมตร

เมื่อ P = ความลึกที่จะให้ยางแอสฟัลต์ซึมลงไปเป็นมิลลิเมตร

R = ค่าของ Residual Asphalt

γ = ความแน่นแห้งสูงสุด (Maximum Dry Density) เป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ของวัสดุพื้นทาง Modified Proctor

G = ค่าความถ่วงจำเพาะแบบ Bulk ของวัสดุพื้นทาง

- ค่า P ขึ้นอยู่กับความพรุน (Porosity) ของวัสดุพื้นทาง ชนิดและเกรดของยางแอสฟัลต์ที่ใช้ราด สำหรับค่า P แนะนำให้ใช้เท่ากับ 4.5 มิลลิเมตร แทนค่าในสูตรข้างบน คำนวณอัตรายางแอสฟัลต์ที่จะใช้ราด และทดลองราดยางแอสฟัลต์ตามปริมาณที่คำนวณได้ ถ้าเห็นว่ามีปริมาณยางแอสฟัลต์มากหรือน้อยไปยังไม่พอเหมาะให้เปลี่ยนค่า P ใหม่ หรือเปลี่ยนชนิดและเกรดของยางแอสฟัลต์ตามความเหมาะสม เพื่อให้ได้ค่าอัตรายางแอสฟัลต์เมื่อใช้ราดแล้วมีปริมาณที่พอเหมาะต่อไป
- ค่า R ให้ใช้ตามค่าของ ดังนี้

ชนิดและเกรดของยางแอสฟัลต์	ค่า R
MC-30	0.65
MC-70	0.70
SC-70	0.75
CSS-1	0.15
CSS-1 H	0.15

ค่า G ให้คำนวณจากสูตร

$$G = \frac{P_1 + P_2}{\frac{P_1}{G_1} + \frac{P_2}{G_2}}$$

เมื่อ P_1 = คือส่วนของวัสดุพื้นทางที่ค้างอยู่ตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร) เป็นร้อยละ

P_2 = คือส่วนของวัสดุพื้นทางที่ผ่านตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร) เป็นร้อยละ

G_1 = ความถ่วงจำเพาะแบบ Bulk ของวัสดุพื้นทางชนิดหยาบซึ่งค้างอยู่ตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร)

G_2 = ความถ่วงจำเพาะแบบ Bulk ของวัสดุพื้นทางชนิดละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร)

2.2 ทรายละเอียด ถ้ามีความจำเป็นที่จะต้องใช้ปูหน้า Prime Coat ทรายที่ใช้จะต้องมีส่วนละเอียดผ่านตะแกรงเบอร์ 4 ซึ่งไม่มีหญ้าหรือวัสดุอื่นเจือปน และจะต้องได้รับการยินยอมอนุญาตให้ลาดทรายได้จากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

(นายอณุจิตร ตาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 การทำ Prime Coat ด้วยยาง Cut Back

3.1.1 พื้นทางที่จะ Prime Coat ผิวหน้าจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นและหินที่หลุดหรือวัสดุอื่นใด โดยการกวาดและเป่าเศษวัสดุออกด้วยเครื่องจักร หรือวิธีอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

3.1.2 ถ้าผิวหน้าของพื้นทางแห้งและมีฝุ่นเกาะให้พรมน้ำบาง ๆ เสียก่อนราดยาง

3.1.3 เครื่องพ่นยางและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการ Prime Coat ต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อควบคุมอัตราจำนวนยางที่ราดบนพื้นทางได้สม่ำเสมอ

3.1.4 การราดยางควรราดให้เต็มความกว้างของถนน หากจำเป็นต้องราดยางทีละครึ่งของความกว้างหรือทีละช่องทางวิ่งก็สามารถทำได้

3.1.5 บริเวณรอยต่อการราดยางแต่ละครั้ง ต้องพับกระดาษไขหรือกระดาษหนังสือพิมพ์ วางที่ราดไว้ก่อนที่จะใช้หัวฉีดพ่นยาง [illegible] ให้ใช้กระดาษแข็งหรือวัสดุที่ไม่ดูดซึมน้ำวางไว้ [illegible]

3.1.6 หลังจากราดยาง [illegible] ยางซึมลงไปในเนื้อทางบางส่วนแล้ว จึงจะปล่อยให้การจราจรบริวิ่งผ่านเข้าไปในบริเวณที่ราดยางได้ [illegible] ยานพาหนะทั่วไปวิ่งผ่านได้ หากมีส่วนใดส่วนหนึ่งได้ในกรณีที่จำเป็นจริงๆ [illegible] ยางที่ยังไม่ซึมลงไปในเนื้อทางบางส่วนนั้น พื้นทางแห้งหรือวัสดุที่ [illegible] Moisture [illegible] ที่เกิดจากการทำ Prime Coat และชนิดยาง Cut Back [illegible] ปริมาณการจราจรของเส้นทาง [illegible] ที่ดีหรือมีลักษณะ [illegible] Emulsion [illegible] ผู้ควบคุมงานเห็นชอบจาก

3.2 การทำ Prime Coat [illegible]

3.2.1 พื้นทางที่จะ Prime Coat [illegible] ปราศจากฝุ่นหรือหินที่หลุดหรือวัสดุอื่นใด และผู้ควบคุมงานตรวจสอบแล้ว

3.2.2 ถ้าผิวหน้าของพื้นทางแห้ง [illegible] ก่อนที่จะ [illegible]

3.2.3 เครื่องพ่นยางและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการ Prime Coat ต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อควบคุมอัตราจำนวนยางที่ราดบนพื้นผิวทางได้สม่ำเสมอ

3.2.4 เมื่อราดยางแล้วต้องทิ้งไว้จนกว่า Asphalt จะแยกตัวออกเสียก่อนจึงจะทำชั้นผิวทางได้ การแยกตัวของ Emulsified Asphalt คือส่วนผสมของน้ำที่อยู่ใน Emulsion ระเหยออกไปจะสังเกตได้จากการเปลี่ยนสีของ Emulsion ซึ่งปกติมีสีน้ำตาลเข้มเปลี่ยนเป็นสีดำ การแยกตัวนี้จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับชนิดของ Emulsion Asphalt ในอุณหภูมิธรรมดาจะใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง

3.2.5 เมื่อ Asphalt แยกตัวแล้ว ถ้ายังไม่สามารถทำผิวทางได้ทันทีและมีความจำเป็นต้องเปิดให้ยวดยานวิ่งบนชั้น Prime Coat ให้ใช้ทรายละเอียดสาดปิดหน้าได้

3.2.6 ห้ามราดยาง Asphalt Emulsion ในขณะที่มีฝนตกเป็นอันขาด หรือเมื่อราดยางเสร็จใหม่ๆ แล้วพบว่าก่อนที่ Emulsion แยกตัวมีฝนตกชะล้างส่วนของ Emulsion บนผิวหน้าออกไปจะต้องทำการราด Emulsion เพิ่มเติมในส่วนนั้นๆ ใหม่

4. ข้อควรระวัง

4.1 ยาง Cut Back เป็นยางชนิดติดไฟได้ง่ายมาก ดังนั้นในขณะต้มยางหรือขณะทำการราดยางจะต้องระมัดระวังมิให้มีเปลวไฟจากภายนอกมาถูกยางได้

4.2 ยาง Emulsified Asphalt [illegible] Asphalt [illegible] ประจุอยู่ในสารละลายซึ่งประกอบด้วยน้ำ [illegible] และสารอื่นๆ ผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน มีลักษณะง่ายต่อการแตกตัว

4.2.1 การ [illegible] ได้ [illegible] ทำจากหินกระเทาะ [illegible] ทรายหยาบ [illegible] ทำจากกระทบกระเทือนอย่างรุนแรง [illegible]

4.2.2 Emulsion [illegible] ครั้งเป็นประจำอย่างน้อยอย่างน้อย [illegible] ทุกครั้ง [illegible]

4.2.3 เมื่อถังบรรจุ Emulsion [illegible] ในขณะนั้นน้ำในส่วนของ Emulsion จะเหลือ [illegible] ทำให้เกิดการแยกตัวก่อนที่จะใช้งาน

4.2.4 ทุกครั้งที่ใช้ Emulsion [illegible] ผสมแล้วใช้น้ำล้างให้สะอาด [illegible] ทำให้มีปัญหาในการใช้ Emulsion

4.2.5 Emulsion [illegible] ในขณะที่อุณหภูมิและความชื้นเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นให้ใช้ไม้พายกวนผสมอยู่ตลอดเวลา [illegible] ถ้าหากวันนั้นผสมแล้ว Emulsion ไม่เข้าเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสม่ำเสมอ [illegible] ใช้เป็นอันขาด

(นายอนุจิตร ตาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

กรมทางหลวงชนบท กรมทางหลวง

มทถ. 230 - 2562

มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต
(Asphalt Concrete)

1. ขอบข่าย

แอสฟัลต์คอนกรีต หมายถึง วัสดุที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างมวลรวม (Aggregate) กับแอสฟัลต์ซีเมนต์ (Asphalt Cement) ที่โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete Mixing Plant) โดยการควบคุมอัตราส่วนผสมและคุณหภูมิตามที่กำหนด ปูลาดและบดอัดร้อน ขณะวัสดุยังมีอุณหภูมิสูงพอที่จะบดอัดได้ โดยการปูเรียงเกลี่ยแล้ว ตามรูปตัดและระดับที่กำหนดในแบบรายการก่อสร้าง ระนาบ ความลาดชัน และแนวเขตทางที่ได้ตรวจรับแล้ว ให้ถูกต้องตามแบบ ระดับ ความลาดชัน และแนวเขตทางที่ได้ตรวจรับแล้ว ให้ถูกต้องตามแบบ

2. วัสดุ

2.1 แอสฟัลต์ ในการก่อสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์ AC 60-70 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม [illegible] ที่ได้จากโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ๆ หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผสมแอสฟัลต์ซีเมนต์กับน้ำมันปิโตรเลียม ทั้งนี้ต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติตามข้อกำหนดของแอสฟัลต์ซีเมนต์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม [illegible] ที่ได้จากการ

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับชุดส่วนผสมและการงาน

ตำแหน่งกำหนด	โรยตะ
2.36 มม. (เบอร์ 8) และขนาดใหญ่กว่า	±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
บริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์	±0.3

4. เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้าง ต้องได้รับการตรวจสอบ โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและอนุมัติจาก [illegible] ก่อนที่จะนำมาใช้งานได้ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือดังกล่าวให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลาที่ใช้งาน

4.1 โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ซึ่งเป็นชนิดที่ [illegible] ตามที่ระบุในสัญญา ทั้งนี้ โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้ในงานก่อสร้างนี้ จะต้องมีกำลังการผลิตตามที่กำหนดไว้ (Rated Capacity) ไม่น้อยกว่า 60 [illegible] ชนิดต่อเนื่อง (Continuous Type) ก็ได้ แต่ต้องสามารถ [illegible] ได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ขาดตอน โดยมีอุณหภูมิถูกต้องตามที่กำหนด

โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต [illegible] โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องมีการควบคุมฝุ่นและจะต้องอนุญาตให้ผู้ควบคุมงานเข้าไปในโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้ตลอดเวลาที่มีการก่อสร้าง

โรงงานผสมนี้จะต้องมีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.1.1 อุปกรณ์สำหรับการเตรียมแอสฟัลต์ (Equipment for Preparation of Asphalt) โรงงานผสมต้องมีถังเก็บแอสฟัลต์ซีเมนต์ (Storage Tank) ซึ่งมีอุปกรณ์ให้ความร้อนโดยใช้น้ำมันหรือน้ำมันร้อน (Steam or Oil Coil) หรือประเภทไฟฟ้า (Electricity) หรือประเภทอื่นใดที่มีลักษณะใกล้เคียงกันหรือดีกว่า ซึ่งสามารถทำให้ความร้อนกระจายทั่วถึงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิของแอสฟัลต์ซีเมนต์ให้ได้ตามข้อกำหนด และต้องมีระบบท่อไม่แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ร้อนเรียบ (Circulating System) ที่อุณหภูมิที่กำหนด

ไหลเวียนได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลาระหว่าง พร้อมกันนี้ต้องมีอุปกรณ์ให้ความร้อนที่ระบบท่อไหลเวียน โดยอาจเป็นประเภทใช้ไอน้ำ (Steam Jacket) หรือน้ำมันร้อน (Hot Oil Jacket) หรือประเภทอื่นใดที่มีลักษณะความร้อน ดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้ภายในอุณหภูมิของแอสฟัลต์ซีเมนต์ในท่อส่งแอสฟัลต์ มาตรวัดแอสฟัลต์ หัวฉีดแอสฟัลต์ อัตราการไหลของแอสฟัลต์ และอื่น ๆ ให้มีอุณหภูมิตามที่กำหนด ปลายท่อไหลเวียนแอสฟัลต์ต้องอยู่ที่ได้ระดับแอสฟัลต์ในถังเก็บแอสฟัลต์ซีเมนต์ต่ำสุด

4.1.2 ช่องป้อนเย็น (Cold Bin) และเครื่องป้อนหินเย็น (Aggregate Feeder) โรงงานผสมต้องมีช่องป้อนเย็นไม่น้อยกว่า 4 ช่อง สำหรับแยกใส่วัสดุหินหรือวัสดุอื่น ๆ ให้มีขนาดช่องเปิดประตูระบายเป็นแบบปรับได้ ช่องป้อนเย็นต้องมีขนาดและรูปแบบที่เหมาะสมสามารถป้อนหินเย็นได้อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ และมีการออกแบบโดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องป้อนวัสดุเข้าสู่ [illegible] ต้องเป็นแบบสายพานยาง

4.1.3 [illegible]

4.1.4 [illegible]

4.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือสำหรับควบคุมฝุ่นแบบแห้ง สำหรับกันมลภาวะ [illegible] ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงเพียงพอที่จะดักจับฝุ่นได้ในปริมาณที่ต้องการ และต้องมีความมั่นคงแข็งแรงไม่มีรอยรั่ว มีความสูงเหมาะสมที่จะป้องกันมลภาวะ [illegible] ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปิดมิดชิด และต้องมีระบบลมระบายที่ดีพอ เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นที่ดักจับได้ [illegible] ในระหว่างการผสม (Dusting Mixer) ได้อย่างสม่ำเสมอ เมื่อโรงงานผสมทำการผสมเสร็จแล้วก็ต้องเป่าฝุ่นที่ดักจับได้ทั้งหมดกลับลงไปในส่วนผสมด้วย เพื่อให้ส่วนผสมมีปริมาณฝุ่นตามที่ต้องการ ในแต่ละครั้งที่ผู้ควบคุมงานสั่งให้ [illegible] ผู้ควบคุมงานต้องมีหน้าที่ตรวจสอบปริมาณฝุ่นที่ดักจับได้ [illegible] ในแต่ละครั้งที่ผสม สำหรับให้ [illegible] ผู้ควบคุมงานทราบ ในกรณีที่มีการผสมในปริมาณที่ [illegible] ผู้ควบคุมงานมีอำนาจสั่งให้ [illegible] ได้ทันที

4.1.6 ผู้รับจ้างจะต้องมีที่เก็บฝุ่นที่ดักจับได้ (Mineral Filler Storage Bin) ซึ่งมีขนาดความจุเพียงพอที่จะเก็บฝุ่นที่ดักจับได้ [illegible] ในแต่ละครั้งที่ผสม และต้องมีการออกแบบที่เหมาะสม [illegible] ได้อย่างสม่ำเสมอ ไม่ขาดตอน ในขณะที่ [illegible] ต้องมีการป้องกันมิให้ฝุ่นที่เก็บไว้ [illegible] ได้

ภายในห้องผสมประกอบด้วยใบพาย (Paddle Tip) จำนวนเพียงพอหรือจัดเรียงสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมที่จะผสมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้อย่างถูกต้องสม่ำเสมอ ระยะห่างระหว่างปลายใบพายและผนังห้องผสม จะต้องน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดมวลรวมที่ใหญ่สุด

(3) เครื่องชั่ง (Plant Scale) เครื่องชั่งต้องมีความละเอียด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของน้ำหนักสูงสุดที่ต้องการชั่ง หน้าปัดมีเข็มชี้หรือดิจิตอล ซึ่งสามารถอ่านน้ำหนักได้ในระยะห่างอย่างน้อย 7 เมตร และต้องอยู่ในตำแหน่งที่พนักงานควบคุมเครื่องผสมเห็นได้ชัดเจน หน้าปัดมีเข็มชี้ระดับศูนย์ที่ปรับแต่งได้ สำหรับเครื่องชั่งต้องมีตุ้มน้ำหนัก มาตรฐานน้ำหนักรุ่นละ 25 กิโลกรัม ไม่น้อยกว่า 10 ตุ้ม หรือมีน้ำหนักมาตรฐานเพียงพอที่จะให้ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องชั่งได้ และต้องเป็นแบบอัตโนมัติ

(4) การควบคุมการ[illegible]

4.1.11 ข้อกำหนดสำหรับ[illegible]

(1) [illegible]

(2) [illegible]

(3) [illegible]

การคำนวณการในการผสม ให้กำหนดโดยใช้น้ำหนักผสมสุดท้ายนี้ คือ

เวลาในการผสม (วินาที) = A/B

เมื่อ

A = ปริมาณของส่วนผสมที่ทิ้งจากห้องผสม (Pugmill Dead Capacity) มีหน่วยเป็น กิโลกรัม

B = ส่วนผสมที่ออกจากห้องผสม (Pugmill Output) มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อวินาที

(4) ผู้จัดหาส่วนผสม (Discharge Hopper) โรงงานผสมแบบนี้ต้องประกอบด้วยผู้จัดหาสำหรับผสมแต่ละชนิดที่ต้องการ ผู้จัดหาส่วนผสมนี้มีประตูเปิดที่ด้านล่างของผู้จัดหาและระบายส่วนผสมลงสู่[illegible] ซึ่งจะแข็งให้ตรงกับที่ต้องการ ผู้จัดหาส่วนผสมนี้ต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะไม่ให้ส่วนผสมล้นออกมาได้ และต้องมีประตูเปิดที่ทำงานได้ดีไม่รั่ว ถ้าปริมาณของส่วนผสมที่ผสมเสร็จแล้วมีมากกว่าที่ผู้จัดหาจะรับได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาผู้จัดหาเพิ่มเติมให้เพียงพอ

(5) [illegible]

4.2 ระบบการป้อน (Feed System) [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

4.3 เครื่องปู (Paver or Finisher)

เครื่องปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง โดยจะเป็นชนิดล้อเหล็กหรือยางหรือชนิดสายพานก็ได้ ซึ่งต้องมีคุณภาพเหมาะสม และสามารถควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ได้อย่างสม่ำเสมอ ทั้งในระยะที่เคลื่อนไปข้างหน้าและถอยหลัง และสามารถปรับแต่งได้ง่าย

ในขณะเคลื่อนตัวไปตามลำพัง เครื่องปูจะต้องสามารถปรับความเร็วการปูได้หลายอัตรา และปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้ความหนาตามที่ต้องการตามแบบ

4.3.1 ส่วนหัวลากเคลื่อน (Tractor Unit) ประกอบด้วย เครื่องยนต์ต้นกำลังที่มีชุดควบคุมความเร็วรอบเครื่องยนต์ (Governor) ให้คงที่ระหว่างทำงาน กระบะบรรจุส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Hopper) ระดับเป็นแบบข้างกระบะหุบได้ สายพานป้อนส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Slat Conveyor) เกลียวลำเลียงจ่ายส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Auger หรือ Screw Conveyor) แยกเป็น 2 ข้าง ข้างละเกลียวรวม ซึ่งสามารถแยกทำงานเป็นอิสระแก่กันได้ ประตูควบคุมการไหล (Flow Gate) ของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตสามารถปรับระดับความสูงของช่องประตูได้

4.3.2 ส่วนเกรีด (Automatic Screed Control) อุปกรณ์ควบคุมความหนา (Thickness Control) อุปกรณ์[illegible] ที่ทำให้ความร้อนแผ่นเกรีด (Screed Heating) [illegible] ที่จำเป็นระบบการควบคุมการ[illegible] เป็นแบบอัตโนมัติ โดยมีแผ่นรับ[illegible] (Feeler) ที่ (1) Leading Beam (2) [illegible] (3) [illegible] (4) [illegible] (5) [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

4.4 รถบรรทุก[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

4.5 เครื่องจักรบดทับ

เครื่องจักรบดทับผิวทางจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง ต้องมีน้ำหนักและคุณสมบัติอื่น ๆ ถูกต้องตามที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดที่กำหนดสำหรับเครื่องจักรบดทับแต่ละชนิด น้ำหนักในการบดทับของเครื่องจักรบดทับแต่ละชนิดจะต้องเหมาะสมกับชนิดและลักษณะของส่วนผสมยางมะหาวของชั้นพื้นปูและชั้นรองการบดทับแต่ละชั้น ๆ เครื่องจักรบดทับต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะอำนวยให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้โดยปกติไม่มีชนิดหรือขนาดของจักร เพื่อให้ได้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีการแน่น ความเรียบ และคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด การทำความชื้นหรือน้ำของเครื่องจักรสำหรับ น้ำหนักในการบดทับของเครื่องจักรแต่ละชนิด ตลอดจนการเพิ่มจำนวนเครื่องจักรบดทับจากจำนวนขั้นต่ำที่กำหนดไว้

(นายอนุจิตร ดาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

ใช้ผู้ปฏิบัติงานผู้ควบคุมงาน เครื่องมือเครื่องใช้และประกอบด้วยเครื่องจักรดังต่อไปนี้ ๆ ซึ่งต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้งานจากผู้ควบคุมงานก่อน โดยมีข้อกำหนดดังนี้

ก. รถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ ไม่น้อยกว่า 1 คัน และรถบดล้อยางชนิดล้อคู่ 1 คัน หรือรถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ ไม่น้อยกว่า 2 คัน ในกรณีที่มีระยะทางสั้นระยะเดียว

ข. รถบดล้อยาง ไม่น้อยกว่า 3 คัน

รายละเอียดของเครื่องจักรดังต่อไปนี้

4.5.1 รถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ (Steel-Tired Tandem Roller) ต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 8 ตัน และสามารถเพิ่มน้ำหนักได้จนมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน ขณะเริ่มใช้งานครั้งแรกของวันต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 37.9 กิโลกรัมต่อเซนติเมตร สามารถบังคับเลี้ยวได้ และมีอุปกรณ์สำหรับ[illegible] และออกหลังได้ [illegible] ล้อต้องมีร่องลึก (Groove) อีกเป็นหรือ[illegible] ล้อไม่มีร่องลึก (Groove) หรือเป็นร่องตื้นๆ [illegible] ที่ปราศจากสิ่งสกปรกและน้ำมัน (Scraper) [illegible] ขณะปฏิบัติงาน

4.5.2 รถบดล้อยาง (Pneumatic Tire Roller) ต้องมีน้ำหนักบรรทุกล้อไม่น้อยกว่า 10 ตัน และสามารถเพิ่มน้ำหนักได้ [illegible] มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 225 มิลลิเมตร [illegible] ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 600 กิโลปาสคาล [illegible] และแผ่นวัดอุณหภูมิ [illegible] สำหรับวัดอุณหภูมิ [illegible] เพื่อป้องกันไม่ให้ยางติดพื้นผิวถนน [illegible] ความดันของลมยางในล้อแต่ละล้อต้องมีความดันเท่ากันไม่น้อยกว่า 35 กิโลปาสคาล (5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

4.5.3 รถบดสั่นสะเทือน (Vibratory Roller) ต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 4 ตัน สำหรับชั้นพื้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาไม่เกิน 35 มิลลิเมตร และต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 6 ตัน สำหรับชั้นพื้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาตั้งแต่ 40 มิลลิเมตร ขึ้นไป โดยสามารถเป็นแบบสั่นสะเทือนอัตโนมัติหรือสองอัตราก็ได้ ต้องมีความถี่การสั่นสะเทือน (Frequency) ไม่น้อยกว่า 33 เฮิรตซ์ (2,000 รอบต่อนาที) และมีระยะแอ่น (Amplitude) ระหว่าง 0.20-0.50 มิลลิเมตร มีน้ำหนักต่อความกว้างของการบดไม่น้อยกว่า 22 กิโลกรัมต่อเซนติเมตร สามารถบดได้ในทิศทางเดินหน้าและถอยหลังได้ การบังคับเลี้ยวเป็นแบบข้อหักเข้าหาหน้า การหยุดและการถอยหลังจะต้องเรียบสม่ำเสมอ ล้อทั้ง 2 ล้อ จะมีผ้าสะเทือน ที่มีน้ำหนักเหวี่ยงสร้างเป็นแบบปรับได้ [illegible]

หมวดงานทาง 2-73

ระดับล้อและลูกปืนจึงต้องไม่มีการสะสมกันไป จนทำให้เสียหายรวม ต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำมีอุปกรณ์ครบพร้อม และมีน้ำสำหรับกันน้ำและน้ำมันหล่อลื่นตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน ไม่ใช้ล้อและเครื่องจักรที่ชำรุดบกพร่องมาทำงาน มีระบบการป้องกันอันตรายที่เพียงพอ

4.6 เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (Asphalt Distributor)

ต้องเป็นรถบรรทุกเครื่องมือที่มีระยะทางและมีขีดความสามารถในการบรรทุกหรือลากจูง และประกอบด้วยอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน ดังนี้

4.6.1 ไม้วัด (Dipstick) หรือเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์ในถัง

4.6.2 หัวมือจับสำหรับวัดแอสฟัลต์ (Burner)

4.6.3 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ[illegible]

4.6.4 ปั๊มแอสฟัลต์ (Asphalt Pump)

4.6.5 เครื่องยนต์[illegible]

4.6.6 หัวพ่น[illegible]

4.6.7 หัวพ่น[illegible]

4.6.8. อุปกรณ์[illegible]

4.6.9 อุปกรณ์[illegible]

[illegible] ที่ใช้งานได้ดีตามมาตรฐาน

ใช้ได้ดีตามข้อกำหนดของ[illegible]

(1) อุปกรณ์[illegible]

(2) หยุดการ[illegible]

(3) หัวพ่น[illegible]

(4) [illegible]

(5) ไม่[illegible]

(6) เครื่องมือ[illegible]

เครื่องมือดังกล่าวนี้ต้องมีอยู่ในรถ โดยรถในกรณี หรือรถเป็นรถคันหนึ่งๆ

ท่อพ่นแอสฟัลต์ อาจประกอบขึ้นด้วยท่อหลายท่อรวมกัน มีหัวฉีดสิ้นสุดทั้งโดยมีระยะห่างระหว่างหัวฉีดเท่า ๆ กัน หัวฉีดจะต้องปรับทำมุมกับท่อพ่นแอสฟัลต์ได้ และต้องมีอุปกรณ์ปิดเปิดได้ ท่อพ่นแอสฟัลต์ต้องเป็นแบบที่ออกแบบให้พ่นได้สม่ำเสมอ ตลอดความยาวของท่อ และสามารถปรับความดันและความเร็วในการพ่นแอสฟัลต์ได้

ท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือที่เครื่องนี้ได้ใช้งานนั้น ต้องเป็นแบบใช้หัวฉีดใช้พ่นแอสฟัลต์ในพื้นที่ที่รถบดและรถล้อเข้าไปไม่ได้ อุปกรณ์ที่วัดปริมาณการพ่นแอสฟัลต์ ประกอบด้วย อัตราความเร็ว (ถังที่จะ[illegible] ต้องสามารถวัดความเร็วในกรณีที่รถเกาะร่วมกันได้ ความร้อนในแหล่งกำเนิดความร้อน ทั้งนี้ต้องมีการตรวจสอบและปรับแต่งให้ได้ตามที่กำหนดก่อนการใช้งานทุกครั้ง

หมวดงานทาง 2-74

ผู้ช่วยอภิจิตร ดาราชาติ
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

ถังบรรจุแอสฟัลต์ร้อน เป็นรถที่มีความหุ้มป้องกันความร้อน สามารถมีประตูเข้าทางด้านข้างด้านหลังด้านบน (หรือทั้งสามทิศทางก็ได้) มีฝาปิดเพื่อป้องกันฝนและสิ่งสกปรกได้ ระบบแอสฟัลต์ ที่ต้องมีเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์เป็นแบบที่มีวัสดุ หรือเข็มวัดแบบที่มีวัสดุ หรือทั้งสองชนิด มีหน้าปัดวัดอุณหภูมิเป็นแบบหน้าปัทม์ (Dial) หรือแบบฟิลาเมนท์ (Armoured Thermometer) หรือทั้งสองชนิดจึงจะใช้งานได้ระยะเดียวกัน 1 ชุดต่อรถแต่ละคัน

อุปกรณ์สำหรับเครื่องพ่นแอสฟัลต์ต่าง ๆ เหล่านี้ ก่อนนำไปใช้งานต้องตรวจสอบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ก่อการตรวจสอบและการปรับปรุงต่างๆ ให้เป็นไปตามคู่มือที่กำหนด ซึ่งแอสฟัลต์ที่พ่นจะมีความสม่ำเสมอในความหนาและความกว้างตามที่กำหนด และเมื่อพ่นรอยต่อ ทางตามยาวและทางขวางแล้ว จะต้องไม่มีการ[illegible] ทางแยกหรือทางเข้าต่างๆ ปริมาณแอสฟัลต์ที่พ่นในพื้นที่ต่างๆ ต้องมีความสม่ำเสมอ ไม่น้อยกว่า 17 และไม่มากกว่า [illegible]

4.7 เครื่องมือ[illegible]

4.7.1 [illegible]

4.7.2 เครื่องมือ[illegible] ที่ใช้ในการ[illegible]

4.7.3 เครื่องมือ[illegible]

4.8 เครื่องมือประกอบ[illegible]

4.8.1 เครื่องมือ[illegible] น้ำหนัก[illegible] ที่จะใช้ในการ[illegible]

4.8.2 เครื่องมือ[illegible] ที่จะใช้ในการ[illegible] ที่จะใช้ในการหุ้มวัสดุ[illegible] ที่จะใช้ในการ[illegible] ที่จะใช้ในการ[illegible] ที่จะใช้ในการ

เครื่องจักร เครื่องมือ หรือยุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง ต้องมีจำนวนและการใช้งานอยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

5. การดำเนินการก่อสร้าง

5.1 การเตรียมและการตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุ

สถานที่ตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน โดยจะต้องมีขนาดกว้างพอที่จะดำเนินการได้โดยสะดวก และจะต้องมีการระบายน้ำที่ดี ลักษณะเป็นการปิดกั้นมิให้น้ำไหลมากองวัสดุได้ พื้นที่สำหรับกองวัสดุที่ระบายได้ง่ายและรวดเร็ว เช่น ทรัพย์ ลิ่งกรวดปนทราย ควรมีขนาดพื้นที่กว้างพอที่จะสามารถกองวัสดุแต่ละชนิดแยกจากกันได้ และมีผนังกั้นระหว่างกองวัสดุแต่ละชนิดให้มีความแข็งแรงพอที่จะป้องกันมิให้วัสดุแต่ละชนิดปนเปื้อนกันได้ ในกรณีที่ไม่สามารถกองวัสดุในที่มีหลังคาคลุมได้ ควรมีผ้าใบหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสมคลุมกองวัสดุไว้ เพื่อป้องกันมิให้วัสดุเปียกน้ำ

5.2 การเตรียมวัสดุมวลรวม

[illegible] ต้องมีการแยกขนาดวัสดุให้ได้ขนาดตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดนี้ ก่อนนำไปใช้ในการผสม ในกรณีที่ใช้วัสดุมวลรวมที่ได้จากการโม่หิน ต้องมีการล้างวัสดุมวลรวม

กำหนดขึ้นสำหรับแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น ๆ ดูรายละเอียดเพิ่มเติมจากข้อ 3.5 และ ข้อ 3.6

6.1.2 การควบคุมอายุในการผสมหรือระยะเวลาที่ต้องผสมให้เข้ากันของแอสฟัลต์คอนกรีต โรงงานผสมต้องมีเครื่องชั่งหรือมาตรวัดปริมาณแบบอัตโนมัติ ที่สามารถตั้งและปรับควบคุมการผสมให้ได้ตามต้องการ

สำหรับโรงงานผสมแบบชุด ระยะเวลาในการผสมให้เข้ากันของแอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละชุดผสม ต้องไม่น้อยกว่า 45 วินาที และไม่มากกว่า 60 วินาที หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องผสม ปริมาณของมวลรวมที่ผสม และอุณหภูมิของมวลรวม ในการผสมแต่ละครั้ง ระยะเวลาในการผสมให้เข้ากันของแอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละชุดผสม ต้องไม่น้อยกว่า 30

ในกรณีที่การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตหลุดกระเทาะเสียหายในระหว่างการก่อสร้างประจำวัน จนทำให้คุณภาพของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลดลงต่ำกว่าที่กำหนด ต้องให้ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซมให้ได้ตามข้อกำหนดเดิมก่อนที่จะปูชั้นต่อไป

6.3.5 การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับบนชั้นทางที่ปูไว้แล้ว ให้ปูเป็นแนวยาวขนานกับแนวศูนย์กลางทาง ในกรณีที่ต้องปูเป็นช่วงแคบ ๆ ให้ปูเป็นช่วงที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 5 เมตร ด้วย

6.3.6 การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในทางโค้ง ให้ปูเป็นช่วงยาวต่อเนื่องกันไปตลอดทางโค้ง โดยเริ่มปูจากขอบด้านต่ำของทางโค้งก่อน แล้วปูเกยขึ้นไปทางขอบด้านสูงของทางโค้ง ในกรณีที่ต้องปูเป็นช่วงสั้น ๆ ให้ปูเป็นช่วงยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร ด้วย

(1) การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับบนชั้นทางที่ปูไว้แล้ว ในกรณีที่ต้องปูเป็นช่วงแคบ ๆ ให้ปูเป็นช่วงยาวขนานกับแนวศูนย์กลางทาง ส่วนที่เหลือให้ปูตามหลังจนครบความกว้างของผิวจราจรในช่องจราจรนั้น ๆ ก่อนที่จะปูในช่องจราจรถัดไป

(2) การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับบนชั้นทางที่ปูไว้แล้ว ในกรณีที่ต้องปูเป็นช่วงแคบ ๆ ให้ปูเป็นช่วงยาวขนานกับแนวศูนย์กลางทาง ส่วนที่เหลือให้ปูตามหลังจนครบความกว้างของผิวจราจรในช่องจราจรนั้น ๆ ก่อนที่จะปูในช่องจราจรถัดไป ทั้งนี้ให้ปูในทิศทางเดียวกันกับการปูในช่องจราจรที่ปูไว้แล้ว ยกเว้นในกรณีที่ต้องปูเป็นช่วงสั้น ๆ ให้ปูเป็นช่วงยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร ด้วย

ก่อนจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ประกบกับชั้นทางของเขื่อจราจรที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ให้ตัดแต่งขอบด้านยาวนั้นด้วยเครื่องมือพิเศษออกตามที่ระบุไว้ในข้อ 4.8.3 โดยตัดให้ตั้งฉากกับชั้นทางที่ปูใหม่ และจะต้องได้ขนาดและรูปร่างที่ถูกต้องตามแบบ เรียบร้อย ปราศจากเศษวัสดุที่หลุดร่วน ๆ เพื่อให้ระยอดต่อเรียบสนิทกับชั้นทางที่ปูใหม่ ทาทาระยอดต่อด้วยแอสฟัลต์นี้ ให้ดำเนินการตาม มทถ. 227 : มาตรฐานงานทาแท็ค (Tack Coat)

ในการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตหลายชั้น แต่ละชั้นให้ปูสลับให้มีระยะห่างตามยาวเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ถึงชั้นที่หนา 2 ช่องจราจร รอยต่อตามยาวของชั้นทางชั้นบนสุดให้อยู่ในแนวกระทบรอยต่อจราจรตามแบบ

การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตหลายช่องจราจรพร้อมกัน โดยใช้เครื่องปูหลายเครื่องควรปูชั้นทางโดยเครื่องปูที่ตามหลัง ให้ปูซ้อนแนวแอสฟัลต์คอนกรีตเหลื่อมเข้าไปในชั้นทางที่ปูโดยเครื่องปูเครื่องหน้า 25-50 มิลลิเมตร ในกรณีเช่นนี้ไม่จำเป็นต้องเคี่ยรอยต่อตามยาว และไม่ต้องทำแนวโทก

6.3.7 การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในทางโค้ง ให้ปูช่วงยาวต่อเนื่องกันไปตลอดทางโค้ง โดยเริ่มปูจากขอบด้านต่ำของทางโค้งก่อน แล้วปูเกยขึ้นไปทางขอบด้านสูงของทางโค้ง ในกรณีที่ต้องปูเป็นช่วงสั้น ๆ ให้ปูเป็นช่วงยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร ด้วย

6.3.8 การระวังการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับบนชั้นทางที่ปูไว้แล้ว ให้ปูในทิศทางเดียวกันกับการปูในช่องจราจรนั้น ๆ ก่อนที่จะปูในช่องจราจรถัดไป ทั้งนี้ให้ปูในทิศทางเดียวกันกับการปูในช่องจราจรที่ปูไว้แล้ว ยกเว้นในกรณีที่ต้องปูเป็นช่วงสั้น ๆ ให้ปูเป็นช่วงยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร ด้วย

6.3.9 การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับบนชั้นทางที่ปูไว้แล้ว ในกรณีที่ต้องปูเป็นช่วงแคบ ๆ ให้ปูเป็นช่วงยาวขนานกับแนวศูนย์กลางทาง ส่วนที่เหลือให้ปูตามหลังจนครบความกว้างของผิวจราจรในช่องจราจรนั้น ๆ ก่อนที่จะปูในช่องจราจรถัดไป ทั้งนี้ให้ปูในทิศทางเดียวกันกับการปูในช่องจราจรที่ปูไว้แล้ว ยกเว้นในกรณีที่ต้องปูเป็นช่วงสั้น ๆ ให้ปูเป็นช่วงยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร ด้วย

6.3.10 การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับบนชั้นทางที่ปูไว้แล้ว ในกรณีที่ต้องปูเป็นช่วงแคบ ๆ ให้ปูเป็นช่วงยาวขนานกับแนวศูนย์กลางทาง ส่วนที่เหลือให้ปูตามหลังจนครบความกว้างของผิวจราจรในช่องจราจรนั้น ๆ ก่อนที่จะปูในช่องจราจรถัดไป ทั้งนี้ให้ปูในทิศทางเดียวกันกับการปูในช่องจราจรที่ปูไว้แล้ว ยกเว้นในกรณีที่ต้องปูเป็นช่วงสั้น ๆ ให้ปูเป็นช่วงยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร ด้วย

6.3.11 การควบคุมระดับความเรียบในการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ดำเนินการควบคุมตามข้อกำหนดในการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตหลายชั้นในข้อ 6.3.2 โดยอนุโลม

6.4 การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนี้ จะต้องใช้เครื่องมือบดทับที่ถูกต้องตามที่กำหนดในข้อ 4.5 และจะต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะดำเนินการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้โดยไม่มีรอยช่างโยธาปฏิบัติงาน

(นายอนุจิตร ดาราชาติ)

ไม่สิ้นสุดระยะหลุดระยะรัก เครื่องจักรกลทับบดทับต่าง ๆ ดังกล่าว ก่อนนำไปใช้งานจะต้องนำมาการตรวจสอบตรวจปรับให้เหมาะสมตามมาตรการและวิธีการตามที่วิศวกรที่ปรึกษาหรือผู้ควบคุมงานกำหนด และอนุญาตให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงาน

การบดทับระดับความหนาสำหรับชั้นใดชั้นหนึ่งจากการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต และเริ่มบดทับขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิระหว่าง 120-150 องศาเซลเซียส เมื่อบดทับแล้วจะต้องได้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความแน่น ความเรียบสม่ำเสมอ ได้ระดับและความลาดตามแบบ ไม่มีรอยแยก รอยเลื่อนหรือเป็นแอ่ง ระยะเรียบ ระยะอัดแน่น หรือความเสียหายของผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตอื่น ๆ

6.4.1 หลังการบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตแล้ว ให้ทำการทดสอบโดยใช้วิธีการทดสอบดังนี้ อย่างเช่น การทดสอบความหนาแน่น (Density) ของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่บดทับแล้ว ในเบื้องต้นให้ใช้วิธีการทดสอบแบบไม่ทำลาย (Non-Destructive Test) ด้วยเครื่องมือวัดความหนาแน่นแบบนิวเคลียร์ (Nuclear Density Gauge) ในการทดสอบ ส่วนการทดสอบแบบทำลาย (Destructive Test) ด้วยการเจาะแกนตัวอย่าง (Core) ประมาณ 150 มิลลิเมตร ในตำแหน่งที่ได้ทำการทดสอบแบบไม่ทำลายแล้ว เพื่อนำไปวัดความหนาและความหนาแน่นในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณาเลือกตำแหน่งที่จะทำการทดสอบ ซึ่งควรหลุดร่อนได้ให้เหลื่อมกันเป็นระยะห่างพอเหมาะ

ในระหว่างการบดทับ หากมีส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อรถบด ควรใช้น้ำหรือสารสำหรับเคลือบล้อรถบดได้ ๆ ที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ พ่นล้อรถบดบาง ๆ เพียงเพื่อเคลือบผิวหน้าล้อรถบดให้เปียกชื้น เพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อรถบด หากพบคราบหรือเป็นสีให้เลิกใช้ การบดทับรถบดจะต้องขับเคลื่อนเร็วด้านระดมหน้าสุด โดยให้ล้อรับขับเคลื่อน (Drive Wheel) นำหน้าให้ใกล้ชิดเครื่องปูมากที่สุด หากมีการเปลี่ยนทิศทางวิ่งรถบดจะต้องหยุดก่อน จึงเปลี่ยนความเร็วหรือทิศทาง ในช่องทางการบดทับช่องแรกให้ ๆ การบดทับเดินหน้าและถอยหลังให้อยู่ในแนวช่องทางการบดทับเดียวกัน ก่อนเดินหน้าและถอยหลังแต่ละครั้ง

หยุดนิ่งก่อน ถ้าเป็นรอบสุดท้ายจะต้องหยุดการรับสะเทินก่อนด้วย การเปลี่ยนแนวช่องทางบดทับจะต้องค่อย ๆ เปลี่ยน โดยให้ไปเหลื่อมบนขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต บริเวณที่ได้บดทับเรียบร้อยแล้ว ห้ามเปลี่ยนแนวบดทับกะทันหันหรือเปลี่ยนทิศทางโดยเด็ดขาด ในขณะที่กำลังบดทับอยู่ ห้ามจอดบนผิวขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ยังไม่เย็นตัว ห้ามจอดบนผิวขั้นทางและสฟัลต์คอนกรีตที่ยังไม่เย็นตัว ถ้าในการบดทับทำให้วัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตเกิดการเคลื่อนตัวออกไปต้องแก้ไขโดยด่วน โดยการตกแต่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในขณะที่วัสดุยังร้อนอยู่ ให้รอยต่อแนบสนิทเรียบร้อย ส่วนที่ขาดหรือเสียหายต้องรื้อออกไปต้องแก้ไขโดยด่วน โดยการตกแต่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในขณะที่วัสดุยังร้อนอยู่ ให้รอยต่อแนบสนิทเรียบร้อย ส่วนที่ขาดหรือเสียหายต้องรื้อออกไปต้องแก้ไขโดยด่วน

6.4.2 ความเร็วของรถบดที่ใช้ในการบดทับ ในการบดทับขั้นต้น ขั้นกลาง และขั้นสุดท้าย ต้องใช้ความเร็วต่ำและสม่ำเสมอ ความเร็วที่เหมาะสมของรถบดแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับชนิดและความหนาของชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวข้องอื่น ๆ ดังนี้

ตารางที่ 6 ความเร็วในการบดทับ

ชนิดของรถบด	ความเร็วสูงสุดในการบดทับ				ระยะทางสั้นสุดท้าย	
	การบดทับขั้นต้น		การบดทับขั้นกลาง			
	กม./ชม.	ไมล์/ชม.	กม./ชม.	ไมล์/ชม.	กม./ชม.	ไมล์/ชม.
รถบดล้อเหล็กสั่นสะเทือน	5	3	5	3	5	3
รถบดล้อยาง	8	5	15	9	15	9
รถบดสั่นสะเทือน*	5	3	5	3	-	-

หมายเหตุ * รวมถึงรถบดสั่นสะเทือนแบบลูกกลิ้งคู่ ลูกกลิ้งเดี่ยว และแผ่นกระทุ้งสั่นสะเทือน

ตารางที่ 7 ประกอบความเร็วสูงสุดของการบดทับสำหรับรถบดสั่นสะเทือนที่มีการใช้ในการสั่นสะเทือนใน ๆ ขึ้นอยู่กับระยะกระทบแหกของล้อรถบด (Impact Spacing) ซึ่งคำนวณปกติระยะการกระแทกของล้อรถบดจะน้อยกว่าความหนาของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่บดทับแล้ว ในการบดทับระยะการแหกของล้อรถบดไม่ควรน้อยกว่า 10 ครั้งต่อระยะทาง 300 มิลลิเมตร (หรือ 33 ครั้งต่อระยะทาง 1 เมตร) ที่รถบดเคลื่อนตัวไป สำหรับความเร็วที่เหมาะสมในการบดทับของรถบดสั่นสะเทือนที่ควรจะสั่นสะเทือนใน ๆ ที่ใช้ และระยะการแหกของล้อรถบดที่ใช้ควรเป็นไปตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว ความถี่ และจำนวนครั้งการกระแทก (ช่วงที่ควรใช้งานในการบดทับขั้นต้น)

ความถี่การสั่นสะเทือน เป็นรอบ (เฮิรตซ์)	จำนวนครั้งการกระแทก/ 1 เมตร (จำนวนครั้งการกระแทก/ระยะ 1 ฟุต)				
30 (1,800)	45.0 (13.6)	33.8 (10.2)	27.0 (8.2)	22.5 (6.8)	19.3 (5.8)
33 (2,000)	50.0 (15.2)	37.5 (11.4)	30.0 (9.1)	25.0 (7.6)	21.4 (6.5)
37 (2,200)	55.0 (16.7)	41.3 (12.5)	33.0 (10.0)	27.5 (8.3)	23.6 (7.1)
40 (2,400)	60.0 (18.2)	45.0 (13.6)	36.0 (10.9)	30.0 (9.1)	25.7 (7.8)
43 (2,600)	65.0 (19.7)	48.8 (14.8)	39.0 (11.8)	32.5 (9.9)	27.9 (8.4)
47 (2,800)	70.0 (21.2)	52.5 (15.9)	42.0 (12.7)	35.0 (10.6)	30.0 (9.1)
50 (3,000)	75.0 (22.7)	56.3 (17.0)	45.0 (13.6)	37.5 (11.4)	32.1 (9.7)
ความเร็วรถบด กม./ชม.	2.8	3.8	4.8	5.8	5.6
ไมล์/ชม.	1.5	2.3	2.5	3.5	3.5
ม./นาที	60.0	82.0	104.7	126.8	93.3
ฟุต/นาที	132	181	230	278	308

6.4.3 การทำงานบดทับ ในการบดทับขั้นต้นควรใช้รถบดล้อเหล็กสั่นสะเทือนหรือรถบดล้อยางขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ไม่ได้ปูเป็นระยะใกล้ ๆ ที่ปูใหม่ ๆ ควรทำการบดทับ (Passes of Rolling) ด้วยรถบดที่ใช้งานได้ โดยเน้นการบดทับเครื่องกลิ้งเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ควรเน้นหนักเป็นพิเศษ ให้ได้ระดับความอัดตามแบบ และมีคุณสมบัติดีขึ้น ๆ ตามที่ต้องการ การทำแบบทดลองบดทับนี้ให้ทำเป็นครั้งแรกก่อนเริ่มงานจริง ในการบดทับขั้นต้นนี้ ต้องคำนึงถึงการเกาะ ปรับการใช้งาน ทดสอบเช็กรถบดเครื่องจักรบดทับให้แล้วแต่กรณี จนกว่าจะสามารถบดทับได้ถูกต้องตามที่กำหนด และผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว จึงนำไปใช้เป็นบรรทัดฐานในการก่อสร้างขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในงานนั้น ๆ ต่อไป ในระหว่างการก่อสร้าง หากมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกี่ยวกับส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต หรือเครื่องจักรบดทับที่ใช้งานแล้วนั้น ๆ ผู้ควบคุมงานจะต้องมาใช้ปรับปรุงแก้ไขหรือทำแบบทดลองใหม่ เพื่อหาผลลัพธ์ความเหมาะสมใหม่ก็ได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(นายอนุจิตร ตาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

การกำหนดรูปแบบการบดทับที่เหมาะสมสำหรับเครื่องจักรบดทับชุดใดชุดหนึ่งนั้น ให้ผู้รับจ้างดำเนินการทดลองบดทับ เพื่อกำหนดระดับที่บดทับที่สัมพันธ์กับกำลังสั่นสะเทือนของเครื่องกลิ้งของโรงงานผสม อัตราการปูผ่านเครื่องปูแอสฟัลต์คอนกรีต และเพื่อหาจำนวนครั้งที่ควรการบดทับขั้นสุดท้ายของผิวหน้าขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต (Coverage) จำนวนครั้งที่ควรการบดทับซ้ำที่ต่อเนื่องของบดทับแต่ละร่อง (Pass) ตรวจเช็กรอยระบมและรอยแตกร้าวที่ผิวทางที่เกิดขึ้นในการบดทับและอื่น ๆ

6.4.4 ลำดับขั้นตอนการบดทับขั้นการและผิวต่อกันไว้

(1) เมื่อปูขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรแรกหรือเส้นผิวจราจรในครั้งเดียว การบดทับจะต้องดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

ก. บดทับระยะต่อตามขวาง

ข. บดทับ

ค. บดทับ

ง. บดทับ

จ. บดทับ

ฉ. บดทับ

ช. บดทับ

ซ. บดทับ

ฌ. บดทับ

ญ. บดทับ

ฎ. บดทับ

ฏ. บดทับ

ฐ. บดทับ

ฑ. บดทับ

ฒ. บดทับ

ณ. บดทับ

ด. บดทับ

ต. บดทับ

ถ. บดทับ

ท. บดทับ

ธ. บดทับ

น. บดทับ

บ. บดทับ

ป. บดทับ

ผ. บดทับ

ฝ. บดทับ

พ. บดทับ

ฟ. บดทับ

ภ. บดทับ

ม. บดทับ

ย. บดทับ

ร. บดทับ

ล. บดทับ

ว. บดทับ

ศ. บดทับ

ษ. บดทับ

ส. บดทับ

ห. บดทับ

ฬ. บดทับ

อ. บดทับ

ฮ. บดทับ

6.4.5 การบดทับขั้นสุดท้าย ในการบดทับขั้นสุดท้ายนี้ ต้องใช้รถบดล้อยางหรือรถบดสั่นสะเทือนใน ๆ ที่ไม่ทำให้เกิดรอยแตกร้าวหรือรอยขีดข่วนบนผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ในขณะที่ทำการบดทับขั้นสุดท้ายนี้ ต้องใช้รถบดที่มีน้ำหนักเหมาะสมกับขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่ ๆ ในขณะที่ยังร้อนอยู่

กรมสางสวางชนบท กระทรวงคมนาคม

สำหรับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตของทางประเภทรับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ของทางที่ได้ก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว การบดทับในครั้งแรกให้บดทับเสียตลอดแนวขอบด้านตรวจ ด้านที่ยกระดับกับรถต่อคนยาว โดยให้บดทับขนานไปตามแนวต่อคนยาวเป็นระยะประมาณ 0.5-1 เมตร แล้วใช้เกียรถัดถอยหลังเรียบตรวจสอบความเรียบของรอยต่อ หากไม่ถูกต้องให้แก้ไขให้เรียบร้อยทันที ต่อจากนั้นให้บีบบดทับถอยหลังตามแนวขวาง ก่อนบดทับควรใช้แผ่นไม้ที่มีความหนาเหมาะสม วางรองรับระหว่างแอสฟัลต์คอนกรีตกับรถต่อคนยาวด้านนอกเครื่องเพื่อให้บดทับรถต่อคนยาวได้ โดยใช้ดำเนินการตามวิธีการบดทับดังกล่าวข้างต้น

6.4.6 การบดทับรอยต่อตามยาว รอยต่อตามยาวแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

(1) รอยต่อ[illegible]

ก่อสร้างขึ้น[illegible]

ที่ก่อ[illegible]

[illegible]

[illegible]

(2) [illegible]

[illegible]

รอยต่อ[illegible]

ขั้นต้น การบดทับ[illegible]

จนกว่าจะได้รอยต่อตามยาวที่เรียบร้อยและได้ความแน่นตามที่กำหนด

6.4.7 การบดทับขั้นต้น (Initial or Breakdown Rolling) ภายหลังจากที่ได้บดทับรอยต่อด้าน ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ดำเนินการบดทับขั้นต้นทันทีด้วยแอสฟัลต์คอนกรีมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส การบดทับให้ใช้ทั้งรถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือนรถบดยางและรถสั่นสะเทือน เครื่องจักรบดทับที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 4.5 โทนน้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด ความถี่การสั่นสะเทือน ระยะเค้นของเอ็นรถบด ความเร็วของรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ระยะพิจารณาใช้เหมาะสมกับชนิด ลักษณะ พรมคลุม ความหนาของชั้นทางที่ปู และสภาพของชั้นทางที่รองรับก่อนที่จะก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ

กรมสางสวางชนบท กระทรวงคมนาคม

การบดทับให้เริ่มบดทับจากระดับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านต่ำ หรือจุดชั้นทางด้านนอกไปหาจุดชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านจุดสูงหรือจุดชั้นทางด้านใน

การบดทับโดยใช้ระยะบดสั่นสะเทือน ควรใช้ความถี่การสั่นสะเทือน และระยะเค้นของล้อรถบดให้เหมาะสมควบคู่การสั่นระเทือนควรอยู่ระหว่าง 33-50 เฮิรตซ์ (2,000-3,000 รอบต่อนาที) และระยะเค้นของล้อรถบดควรอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 มิลลิเมตร สำหรับการบดทับชั้นผิวทางหรือผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต ควรใช้ความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้ระยะระเค้นด้านต่ำ แต่ถ้าเป็นชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้ชั้นผิวทางและมีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร อาจใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านต่ำและใช้ระยะระเค้นด้านสูงได้ อย่างไรก็ตามการใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนสูงและระยะเค้นด้านต่ำในการบดทับ ให้คำนึงถึงการลดการแปรสภาพของหิน

การบดทับ[illegible] ต้องพิจารณาความเหมาะสมในการใช้[illegible] หากจะใช้รถบดบดทับในโหมดสั่นสะเทือน ต้องใช้ความถี่และระยะเค้น[illegible] ที่ไม่ก่อให้เกิดการแตกหักของหิน[illegible] ซึ่งมีผลให้ได้รับความเสียหายต่อ[illegible]

[illegible] มากจะใช้รถบดสั่นสะเทือนบดทับ[illegible] ด้วยรถบดสั่นสะเทือนควรใช้ความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้ระยะระเค้นของล้อรถบดด้านต่ำ

[illegible] ด้วยรถบดสั่นสะเทือนควรใช้ความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้ระยะระเค้นของล้อรถบดด้านต่ำ

[illegible] ไม่เกิน 50 มิลลิเมตร และไม่มีแนวสันแอสฟัลต์คอนกรีตด้านข้างให้ หากบดทับตามวิธีการบดทับใหม่ [illegible] ของแอสฟัลต์คอนกรีตด้านข้างให้เปลี่ยนวิธีการบดทับใหม่ [illegible] จากขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตประมาณ 300 มิลลิเมตร หลังจากนั้นให้บดทับต่อไปตามปกติ เสร็จแล้วจึงกลับมาบดทับขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เว้นไว้นี้ในเที่ยวสุดท้ายของการบดทับเพื่อมาบดต่อไป

การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต 2 ช่องจราจรพร้อมกัน การบดทับในชั้นต้นนี้ให้ดำเนินการพร้อมกันทั้ง 2 ช่องจราจร โดยให้มีระยะรอยต่อแนวบดทับให้ห่างจากรอยต่อร้อนหรือรอยต่อใหม่ของแต่ละช่องจราจร ไว้ห่างอย่างน้อยประมาณ 200 มิลลิเมตร พื้นที่บางรอยต่อดังกล่าวนี้ให้ดำเนินการบดทับตามข้อ 6.4.6 (2) ต่อเนื่องกันไป

6.4.8 การบดทับขั้นกลาง (Intermediate Rolling) ให้เริ่มดำเนินการบดทับเมื่อชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 95 องศาเซลเซียส การบดทับขั้นกลางควรดำเนินการตามรูปแบบ

กรมสางสวางชนบท กระทรวงคมนาคม

การบดทับขั้นต้น โดยให้บดทับตามหลังการบดทับขั้นต้นให้ใกล้ที่สุด และให้บดทับโดยต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้การบดอัดแน่นตามที่กำหนดและน้ำและอากาศทั้งหมดถูกขับไล่ออกไป

การบดทับขั้นกลางตามปกติให้ใช้รถบดล้อยางเป็นหลัก โดยเฉพาะขั้นผิวทางและผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ปรับน้ำหนักรถบด และความดันลมยางเพื่อให้ได้รอยสัมผัสที่มีความสม่ำเสมอของล้อรถบดที่เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ

สำหรับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตชั้น ๆ หรือชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร ที่ไม่ใช่ชั้นผิวทางและผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต อาจพิจารณาใช้รถบดล้อเหล็ก รถบดสั่นสะเทือนบดทับร่วมกับรถบดล้อยางด้วยได้ตามความเหมาะสม โดยรถบดล้อยางมีน้ำหนัก น้ำหนักบดทับ [illegible] ตามที่การสั่นสะเทือนระยะเค้นของล้อรถบด และ[illegible] ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของ[illegible]

6.4.9 การบดทับ[illegible] ที่ผิวหน้าและทำให้ผิวหน้า[illegible] ที่ก่อสร้างมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า[illegible] ใช้รถบดสั่นสะเทือนบดทับ[illegible] ที่ไม่ก่อให้เกิดการแตกหักของ[illegible] ที่กำลังบดทับ

6.4.10 การบ[illegible]

(1) [illegible] ที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ [illegible] โดยรถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือน [illegible] ที่ใช้งานหลังเครื่องปูตามแนวที่ [illegible] ที่ชนแรกให้บดทับโดยวางล้อรถบดให้ขนานกับแนวที่ [illegible] โดยให้ล้อรถบดอยู่ในแนวที่ [illegible] ที่ได้บดทับต่อไปโดยการบดทับในลักษณะดังกล่าวนี้จะต้องกระทำจนกว่าจะได้ความแน่นตามที่กำหนด (Stability) [illegible] ที่ได้บดทับต่อไปโดยการบดทับในลักษณะดังกล่าวนี้จะต้องกระทำจนกว่าจะได้ความแน่นตามที่กำหนด

(2) การบดทับบนพื้นที่ที่รถบดเข้าไปดำเนินการไม่ได้ (Inaccessible Area) สำหรับพื้นที่ที่ก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่รถบดเข้าไปดำเนินการไม่ได้ เช่น บริเวณที่ชิดกับกำแพงแอร่องระบายน้ำ สะพาน ขอบปลิกัด และอื่นๆ ๆ จะต้องใช้เครื่องจักรหรือเครื่องมือบดทับขนาดเล็กที่ผู้ควบคุมงานชอบ 4.8.1 และหรือข้อ 4.8.2 การนำมาใช้และการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(3) การบดทับบริเวณทางเข้าออก (Exit Mouth Area) อาจดำเนินการได้ 2 วิธี คือ

ก การบดทับพระดมมุม ในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับในแนวขวางแล้วจึงบดทับขนานกับขอบทางต่อจากนั้น

(นายอภิชิตร ดาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

๒. การบดทับระหว่าง ในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับโดยทิ้งจากกันและกันเป็นแนว
ถึงทางหลวงออกก่อน ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกันจนทั่วทั้งหมด

การบดทับขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น จะต้องใช้เครื่องจักรบดทับที่ถูกต้องตามที่กำหนดในข้อ 4.5 และจะต้องมีจำนวนหรือหลักฐานที่จะอำนวยให้การก่อสร้างขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้โดยปกติ ไม่เกิดรัดหรือหลุดระโล เครื่องจักรบดทับต่าง ๆ ดังกล่าว ก่อนนำไปใช้งานจะต้องผ่านการตรวจสอบ ตรวจปรับให้เหมาะสมตามวิธีการตามที่วิศวกรควบคุมงานเห็นชอบก่อน และอนุญาตให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงาน

7. การตรวจสอบขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต
หลักเกณฑ์ในการตรวจสอบ [illegible] มีดังต่อไปนี้

7.1 ลักษณะผิว (Surface) [illegible] ขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้ทำการก่อสร้างแล้วนั้น จะต้องมีลักษณะตามแบบ มีลักษณะราบ ผิวทางสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแตกร้าว เป็นแอ่ง เป็นลูกคลื่น (Ripple) หรือรอยต่อที่ไม่ได้ระดับ (Bump) หรือรอยต่อที่ไม่ได้ระดับ (Depression) ที่ทำการก่อสร้างแล้วนั้น ต้องมีการทดสอบโดยใช้ไม้บรรทัดยาว [illegible] เรียบเนื้อตามแนวขวางและแนวยาวของถนน

7.2 ความเรียบ [illegible] เมื่อได้ทำการก่อสร้างขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตแล้ว ในแต่ละช่วงของขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ภายใต้บรรทัดยาว [illegible] ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร และ 3 มิลลิเมตร

7.3 ความหนาของขั้นทาง [illegible] การตรวจสอบความหนาของขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้ทำการก่อสร้างแล้วนั้น ให้ใช้จากการเปรียบเทียบกับความหนาของแบบที่กำหนดในแบบรูปรายการ หรือตามคำสั่งของวิศวกรควบคุมงาน ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบแกนขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชลล์ (Marshall) โดยคำนวณเป็นค่าความหนาของตัวอย่างที่บดอัดในห้องปฏิบัติการ ตามรายละเอียด ดังนี้

7.3.1 การจัดเตรียมก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตในห้องปฏิบัติการ ให้เก็บตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จากระบบการทำงานโรงงานผสมก่อนส่งออกไปยังรถที่ก่อสร้าง โดยการสุ่มตัวอย่างจากรถบรรทุกจากการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตประจำวันเป็นจำนวน ๆ แล้วนำไปดำเนินการในห้องปฏิบัติการ โดยให้ได้ก้อนตัวอย่างอย่างน้อย 8 ก้อนตัวอย่างในแต่ละวันที่ปฏิบัติงาน หลอดเทคนิคความแน่น แล้วนำค่าความแน่นที่ได้จากก้อนตัวอย่างทั้งหมดมาคำนวณเฉลี่ยเป็นความแน่นในห้องปฏิบัติการประจำวัน สำหรับใช้ในการคำนวณเปรียบเทียบเป็นค่าความแน่น

ร้อยละของตัวอย่างขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม

การเก็บตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ดำเนินการตามรายละเอียดและวิธีการที่กำหนด การทดสอบหาค่าความแน่นให้ดำเนินการตาม มทถ.(ท) 607 : มาตรฐานการทดสอบแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชลล์ (Marshall) ห้วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในห้องปฏิบัติการ จะต้องตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมและงาน และมีคุณภาพในระดับดีก้อนตัวอย่างครบตามที่กำหนด สำหรับตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ดำเนินการในห้องปฏิบัติการนั้นอนุญาตให้บ่มอุณหภูมิที่ได้นานไม่เกิน 30 นาที ในระหว่างดำเนินการอัดอุณหภูมิของตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิการบดอัดที่กำหนด ให้นำตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตนั้นทิ้งไป ห้ามนำไปอบเพื่อนำมาใช้งานอีกครั้ง

7.3.2 การจัดเตรียมก้อนตัวอย่าง [illegible] ก้อนตัวอย่างของขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้ทำการก่อสร้างแล้ว และตัวอย่างที่ถูกต้องตามข้อ 7.3.1 ในแต่ละวันที่ปฏิบัติงาน ๆ ละอย่างน้อย 8 ก้อนตัวอย่าง ในแต่ละช่วงของขั้นทาง ๆ ระยะทาง 700 ตารางเมตร ของขั้นทางที่ก่อสร้างประจำวันนั้น ๆ ในกรณีที่ปริมาณงานประมาณการของขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในแต่ละวันมีปริมาณน้อยกว่า 125 ตารางเมตร ให้ทำการเก็บตัวอย่างอย่างน้อย 1 ก้อนตัวอย่างต่อวัน ค่าความแน่นของขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้จากการก่อสร้างประจำวันนั้น ๆ ต้องมีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 ของค่าความแน่นในห้องปฏิบัติการ ในกรณีที่ค่าความแน่นของขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้จากการก่อสร้างประจำวันนั้น ๆ มีค่าต่ำกว่าร้อยละ 98 ของค่าความแน่นในห้องปฏิบัติการ ให้ทำการเจาะตัวอย่างขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างแล้วนั้น ๆ ตามวิธีการเจาะตัวอย่างขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้ก่อสร้างแล้ว ในห้องปฏิบัติการ ตามรายละเอียดที่กำหนดในข้อ 8 ต่อไป

8. การดำเนินการและควบคุมงานก่อสร้างขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

ในระหว่างการก่อสร้างขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ผู้ควบคุมงานต้องควบคุมการจราจรไม่ให้ผ่านขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ จนกว่าขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตจะเย็นตัวลงมากพอที่เมื่อเปิดให้การจราจรผ่านแล้วจะไม่ทำให้เกิดร่องรอยบนขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตขึ้น โดยจะต้องตั้งป้ายจราจรหรืออุปกรณ์ควบคุมการจราจรขึ้น ๆ ที่จำเป็นตามที่วิศวกรควบคุมงานเห็นชอบ พร้อมจัดบุคลากรเพื่อชี้นำการจราจรให้ผ่านขั้นที่ถูกต้องได้โดยตลอดเวลา และไม่ให้ขั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่นั้นเสียหาย จนกว่าการปิดและเปิดการจราจรได้ผ่านการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

9. หนังสืออ้างอิง

9.1 กรมทางหลวง มาตรฐานที่ ทล.-ม.408/2532 "แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot Mix Asphalt)"

9.2 AMERICAN SOCIETY OF TESTING METERIALS ASTM. STANDARD D-1559

9.3 THE ASPHALT INSTITUTE "MIX DESIGN METHODS FOR ASPHALT CONCRETE AND THE HOT-MIX TYPES" MANUAL SERIES NO.2 (MS-2)

(นายอนุจิตร ตาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

มทถ. 241 - 2562

มาตรฐานงานทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางด้วยวัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสง

(Reflective Thermoplastic Road Marking Material)

1. ขอบข่าย

งานทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางด้วยวัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสง หมายถึง การติดตั้งการทำเครื่องหมายจราจร หรือการจัดเรียงร้อยความด้วยวัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสงบนผิวทาง โดยวิธีพ่น (Spray) อัดรีด (Extrude) หรือวิธีการอื่นที่ได้รับความเห็นชอบ

2. วัสดุ

2.1 วัสดุเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) ที่ใช้ทำเครื่องหมายจราจรต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องหมายจราจรบนผิวทางชนิดเทอร์โมพลาสติก ที่ใช้ในงานทาง ประกาศ ณ วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2560 โดยน้ำหนัก

2.2 ลูกแก้ว (Glass Beads) ที่ใช้ในการทำเครื่องหมายจราจร ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง ลูกแก้วสำหรับเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ประกาศ ณ วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2560 ตามตารางที่ 1

2.3 วัสดุรองพื้น (Tack Coat หรือ Primer) ที่ใช้ในการยึดวัสดุเทอร์โมพลาสติกกับผิวจราจรที่อยู่เดิม ต้องมีคุณสมบัติตามตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ขนาดและปริมาณของลูกแก้วที่ใช้ในงาน

ขนาดช่องตะแกรง	ปริมาณที่ค้างตะแกรง (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ปริมาณที่ผ่านตะแกรง (ร้อยละโดยน้ำหนัก)
No.14		100
No.16		95-100
No.18		80-95
No.20	100	10-40
No.25	-	0-5
No.30	90-100	0-2
No.40	35-75	
No.50	15-45	
No.100	0-5	
No.200	0-1	

3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

จัดเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือรวมทั้งอุปกรณ์ที่ต้องใช้สำหรับงานให้พร้อมใช้งาน ในการทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางด้วยวัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสง

3.1 เครื่องมือทั่วไป

3.1.1 เครื่องแบบพ่น ต้องมีเส้นระยะความยาวที่ได้ระบุไว้ในการทำงานไม่น้อยกว่า 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และสามารถพ่นเส้นจราจรที่มีความหนาสม่ำเสมอได้ไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ความยาว 3.00 เมตร เว้น 9.00 เมตร ได้เป็นระยะและความหนาไม่น้อยกว่า 5 กิโลเมตร โดยไม่ต้องหยุดรถ โดยสามารถปรับส่งให้ได้ความร้อนของวัสดุที่ระดับต่ำสุด 10-30 เซนติเมตร และเว้นระยะของเส้นได้แม่นยำตามที่กำหนด สามารถปรับความหนาของเส้นและความหนาแน่นของลูกแก้วที่จะแต้ม

3.1.2 เครื่องแบบ[illegible] ต้องมีความสามารถในการทำงานไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง [illegible] ความกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร [illegible] ความหนาตั้งแต่ 10-30 มิลลิเมตร โดยสามารถ[illegible]ความหนาได้สม่ำเสมอ

3.2 หม้อต้มวัสดุเทอร์โมพลาสติก [illegible] ต้องมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 400 กิโลกรัม สามารถ[illegible] ได้ไม่น้อยกว่า 400 กิโลกรัม ภายในมีใบกวนหรือปาดผสมวัสดุได้ และมีอุปกรณ์ควบคุมความร้อนได้ [illegible] มีอุณหภูมิต่ำสุดไม่น้อยกว่า [illegible]

3.3 หม้อต้มวัสดุเทอร์โมพลาสติก [illegible] ต้องมีการสอบเทียบและมีการสอบเทียบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

3.4 เครื่องโรยลูกแก้ว ต้องสามารถปรับปริมาณการโรย[illegible] และการแจกจ่ายบนเส้นจราจรอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึง ในอัตราไม่น้อยกว่า 400 กรัมต่อตารางเมตร

3.5 เครื่องพ่นวัสดุรองพื้นต้องเป็นเครื่องแบบลากจูง ใช้แรงคนในการฉีดพ่นวัสดุรองพื้น สามารถพ่นให้กระจายบนผิวทางในอัตราที่เหมาะสม ก่อนพ่น อัดรีดหรือปาดวัสดุเทอร์โมพลาสติกลงบนผิวทาง และต้องสามารถควบคุมแนวพื้นที่ที่ต้องการได้โดยสม่ำเสมอ

3.6 เครื่องจักรสำหรับลบเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ต้องสามารถลบเครื่องหมายจราจรบนผิวทางได้โดยไม่ทำความเสียหายต่อโครงสร้างความแข็งแรงของผิวทางและชั้นโครงสร้างทาง

3.7 เครื่องปั่นฝุ่น สำหรับใช้ทำความสะอาดผิวทางก่อนพ่นวัสดุรองพื้นลงบนผิวทาง

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 ก่อนการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องส่งแผนการปฏิบัติงาน บัญชีเครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ พร้อมกับแจ้งรายชื่อ ผู้ผลิตวัสดุ ปริมาณวัสดุที่จะนำมาใช้ในการทำงาน และต้องนำเอกสารใบรับรองเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ได้รับรองโดยผู้ผลิต เพื่อให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนปฏิบัติงาน ตรวจสอบและเห็นชอบก่อนเริ่มทำงาน

4.2 การเตรียมพื้นที่ วัสดุ และขั้นตอนการดำเนินงาน

4.2.1 การเตรียมพื้นที่

4.2.1.1 จัดการจราจร โดยติดตั้งป้ายจราจร กรวยจราจร และอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยอื่น ๆ [illegible]

4.2.1.2 มีหน้าที่[illegible] ตามข้อ 3.6, 3.7

4.2.1.3 [illegible]

4.2.2 การเตรียม[illegible] ตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.5 [illegible] ตามความเหมาะสม

4.2.3 [illegible]

4.2.3.1 [illegible]

4.2.3.2 [illegible] ตามข้อ 3.1.1 โดยใช้แบ่งไหมละลายสีขาวสีเหลือง อัตราการใช้[illegible] ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร วางในแนวที่เครื่องพ่นเส้นจราจรจะผ่าน เมื่อพ่น อัดรีดหรือปาดวัสดุลงบนแบ่งไหมละลายแล้ว โรยลูกแก้ว ที่ได้ระบุไว้แล้วปาดหรือกวาดวัสดุเทอร์โมพลาสติกลงบนแบ่งไหมละลายโดยใช้เครื่องมือตามข้อ 6.1 ให้ได้ไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร สำหรับเครื่องแบบพ่น และไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร สำหรับเครื่องแบบอัดรีดหรือปาดลาก นำเอกสารผลการทดลองที่ได้ไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง

(นายอนุจิตร ตาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

4.2.3.3 ทดลองโรยลูกแก้วโดยปฏิบัติดังนี้

(1) คำนวณหาความยาวของเส้นจราจรที่มีพื้นที่ 1 ตารางเมตร

(2) กำหนดจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดบนผิวจราจรที่คำนวณได้จากข้อ (1)

(3) ทดลองเดินเครื่องโรยลูกแก้วตามความเร็วที่ได้จากการทดลองในข้อ 4.2.3.2 โดยให้ตำแหน่งที่จะเริ่มโรยลูกแก้วอยู่ที่จุดเริ่มต้น และเดินเครื่องไปจนให้ตำแหน่งสุดท้ายที่จะโรยลูกแก้วอยู่ตรงจุดสิ้นสุด จับเวลาจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย

(4) ดำเนินการทดลองตามข้อ (3) อีกอย่างน้อย 2 ครั้ง แล้วนำระยะเวลาที่ได้มาเฉลี่ย จะได้เวลาที่ใช้โรยลูกแก้วบนพื้นที่ 1 ตารางเมตร

(5) นำเวลาที่ได้จากการทดลองข้อ (4) มาคำนวณหาปริมาณลูกแก้วที่ใช้จากการโรยลูกแก้ว โดยการทดลองโรยลูกแก้วในการทดลองนี้ ให้ชั่งน้ำหนักลูกแก้วที่ใช้ในครั้งนี้ ชั่งน้ำหนักที่ใช้ไปทั้งหมดก่อนทำการทดลอง และชั่งน้ำหนักที่เหลือหลังจากทำการทดลองแล้ว นำน้ำหนักที่ใช้ไปทั้งหมดก่อนทำการทดลอง ลบด้วยน้ำหนักที่เหลือหลังจากทำการทดลองแล้ว จะได้น้ำหนักลูกแก้วที่ใช้ไปในการทดลองจริง

4.2.3.4 [illegible] ให้โรยลูกแก้วในอัตราการโรยลูกแก้วที่ได้จากการทดลองข้อ 4.2.3.3 และต้องมีปริมาณลูกแก้วที่ติดอยู่บนผิวจราจรไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณลูกแก้วที่โรยทั้งหมด

4.2.3.5 [illegible] ให้โรยลูกแก้วในอัตราการโรยลูกแก้วที่ได้จากการทดลองข้อ 4.2.3.3 ใช้โรยลูกแก้วบนเส้นจราจรที่ทำการทดลองแล้ว และต้องมีปริมาณลูกแก้วที่ติดอยู่บนเส้นจราจรที่โรยลูกแก้วสำเร็จแล้ว ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณลูกแก้วที่โรยทั้งหมด โดยเส้นจราจรที่โรยลูกแก้วต้องไม่มีร่องรอยการลากล้อยางรถยนต์ หรือมีน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด

4.2.3.6 [illegible] ให้ทำการทดสอบปริมาณลูกแก้วที่ติดอยู่บนผิวจราจรหลังจากเส้นจราจรแห้งแล้ว และต้องมีปริมาณลูกแก้วที่ติดอยู่บนผิวจราจรไม่น้อยกว่าที่กำหนดในตารางที่ 1 ตารางเมตร

4.2.3.7 [illegible] ให้ทำการทดสอบปริมาณลูกแก้วที่ติดอยู่บนผิวจราจรหลังจากเส้นจราจรแห้งแล้ว ไม่น้อยกว่า 20 นาที สำหรับวิธีวัดวัดหรือปาดยาก

4.2.3.8 ห้ามปฏิบัติงานทำเครื่องหมายจราจรในขณะที่ฝนตกหรือมีหมอกจัด

4.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการปฏิบัติงานทั้งหมด เช่น การควบคุมคุณภาพวัสดุ อุบัติเหตุจากการจัดการจราจร อัตราการพ่น อัตราการหว่าน อัตราการโรยลูกแก้ว ความเร็วของเครื่องจักรและอื่นๆ เพื่อให้ได้เครื่องหมายจราจรเป็นไปตามที่กำหนด

5. เกณฑ์กำหนดคุณลักษณะของเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

ตารางที่ 2 แสดงเกณฑ์กำหนดคุณลักษณะของเครื่องหมายจราจรบนผิวทางชนิดวัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสง

รายการคุณลักษณะเครื่องหมายจราจร	เกณฑ์กำหนด
1. ตรวจสอบคุณลักษณะขณะทำงาน	
1.1 ความหนาเมื่อเปียกชื้น, มิลลิเมตร	
– วิธีดัน	≥ 2.0
– วิธีฉีดพ่น หรือปาดยาก	≥ 3.0
1.2 อัตราการใช้ลูกแก้ว (โรยรวมทั้ง 2 ครั้ง) กรัมต่อตารางเมตร	≥ 400
2. ตรวจสอบคุณลักษณะหลังการติดตั้ง	
2.1 ความหนาเมื่อเปียกชื้น, มิลลิเมตร	
– วิธีดัน	≥ 2.0
– วิธีฉีดพ่น หรือปาดยาก	≥ 3.0
2.2 สี (Color)	
– สีขาว	ตามมาตรฐานเลขที่ 0-0.12
– สีเหลือง	ใกล้เคียงกับ Highway Yellow # 13538
2.3 การสะท้อนแสงเมื่อวัดด้วยเครื่องวัดที่มี Geometry ของการวัดที่ระยะ 30 เมตร	
2.3.1 การวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงในสภาวะแห้ง (Rl) mcd/m²/lx	
– สีขาว	≥ 100
– สีเหลือง	≥ 65
2.3.2 การวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงในสภาวะเปียกน้ำ (Rw) mcd/m²/lx	
– สีขาว	≥ 35
– สีเหลือง	≥ 25
2.4 การสะท้อนแสงเมื่อวัดด้วยเครื่องวัดที่มี Geometry ของการวัดที่ระยะ 15 เมตร	
2.4.1 การวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงในสภาวะแห้ง (Rl) mcd/m²/lx	
(1) ระยะเวลาในการทดสอบแรก ที่ระยะเวลาไม่เกิน 14 วัน	
– สีขาว	≥ 75
– สีเหลือง	≥ 45
2.4.2 การวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงในสภาวะเปียกน้ำ (Rw) mcd/m²/lx	
– สีขาว	≥ 300
– สีเหลือง	≥ 200
หมายเหตุ การวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงในสภาวะเปียกน้ำ ให้ใช้ความ ข้อ 2.5 จากนั้นราดน้ำเป็นให้เปียกชื้นก่อนวัดค่า ให้ใช้ความข้อ 2.4 ให้ใช้ผลลัพธ์	

รายการคุณลักษณะเครื่องหมายจราจร	เกณฑ์กำหนด
3. ตรวจสอบคุณลักษณะหลังใช้งาน (ระยะเวลาประกัน)	12 เดือน 1 ครั้ง 24 เดือน 1 ครั้ง
3.1 สี (Color)	
– สีขาว	ตามมาตรฐานเลขที่ 0-0.12
– สีเหลือง	ใกล้เคียงกับ Highway Yellow # 13538
3.2 การสะท้อนแสงเมื่อวัดด้วยเครื่องวัดที่มี Geometry ของการวัดที่ระยะ 30 เมตร	
3.2.1 การวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงในสภาวะแห้ง (Rl) mcd/m²/lx	
– สีขาว	≥ 65
– สีเหลือง	≥ 50
3.2.2 การวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงในสภาวะเปียกน้ำ (Rw) mcd/m²/lx	
– สีขาว	≥ 100
– สีเหลือง	≥ 65
4. ระยะเวลาประกัน	24 เดือน

6. การสุ่มตัวอย่างและการทดสอบ

6.1 การสุ่มตัวอย่างวัสดุ [illegible] ให้มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.10 มิลลิเมตร

6.2 วิธีการทดสอบ

6.2.1 วัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง (Retroreflection) ด้วยเครื่องวัดแบบพกพาแห่งนั้น [illegible] ที่ระยะเวลาที่วัด

6.2.2 วัดความหนาของเส้นจราจรด้วยเครื่องวัดความหนาที่เหมาะสม

6.2.3 บันทึกค่าที่วัดได้ [illegible] ที่วัด

6.3 การวัดค่าของการสะท้อนแสง [illegible] ที่ระยะเวลาต่างๆ

6.3.1 การวัดค่าของการสะท้อนแสงของเส้นจราจรที่ระยะเวลาต่างๆ หลังการติดตั้ง ทุกวิธีการ (Diffuse Illumination: Q_{dm}) ให้ใช้เครื่องวัดการสะท้อนแสง (Retroreflectometer) ที่มีมุมวัดของแสงการมอง (Co-Viewing Angle) 2.29 องศา และมีคุณลักษณะตามมาตรฐาน EN 1436 หรือ ASTM E 2302

6.3.2 วิธีการตรวจวัดค่าของวัสดุเครื่องหมายจราจรเนื้อพลังปรากฏจากสิ่งเคลือบปกหรือวัสดุคุมปลดปล่อยใด ๆ โดยทำการวัดดังนี้

6.3.2.1 ให้วัดหลังจากโรยลูกแก้วไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง โดยใช้แปรงปัดบริเวณที่จะวัดแบบ ๆ เพื่อกำจัดลูกแก้วส่วนที่ไม่ยึดออก และก่อนที่จะใช้เครื่องหมายจราจรต้องแห้งสนิท ต้องไม่มีน้ำหรือการทำการใด ๆ กับเครื่องหมายจราจรก่อนทำการวัด

(นายอนุจิตร ดาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน

ด้ามเครื่องมือวัดค่าแม่นตรงให้เป็นไปตามเครื่องมือวัดโดยรายละเอียดของแม่นตรงฐาน และปรับค่าที่อ่านได้ให้สัมพันธ์กับค่าของแม่นตรงฐาน (Standardization Control)

6.3.2.2 วางเครื่องมือวัดตามแนวขวางของเครื่องหมายจราจร ให้ขึ้นที่ที่เครื่องจะวัดอยู่ในแนวตามความกว้างของเส้น แบบที่จะวัดให้อยู่ในพื้นที่ด้านเดียวกับการจราจร การอ่านค่าให้ทำในแต่ละฝั่งของการจราจรและสำหรับเส้นกลางถนน (Center Lines) หรือเส้นแบ่งฝั่งการจราจร ให้เลือกด้านหลัก

6.3.2.3 บันทึกค่าที่อ่านได้และย้ายไปวัดที่ตำแหน่งอื่นที่เป็นชุดของตัวอย่างเดียวกัน (Same Sample Set) จำนวน 10 ตำแหน่ง โดยแต่ละตำแหน่งให้วัดอย่างน้อย 3 ค่า

6.3.2.4 ในทุกช่วงเวลา 1 ชั่วโมง ให้ตรวจสอบมาตรฐาน เครื่องมือ (Standardization) และปรับค่าให้ถูกต้องทุกครั้ง เมื่อค่าที่วัดได้เปลี่ยนแปลงเกิน 5 %

6.4 การวัดค่าของการสะท้อนแสง (Retroreflectivity)

6.4.1 การวัดค่าการสะท้อนแสงแบบย้อนกลับ (Retroreflectometer) ให้ใช้เครื่องวัดแบบ Geometry [illegible] 15.76 [illegible] 1.5 องศา [illegible] 2.0 องศา [illegible] 1.5 องศา [illegible] 10 หรือใช้เครื่องวัดการสะท้อนแสง (Retroreflectometer) [illegible] 15 แบบ ระบุรหัสแสง [illegible]

6.4.2 วิธีการวัดค่าการสะท้อนแสง [illegible] โดยทำการวัด [illegible]

6.4.2.1 [illegible]

6.4.2.2 [illegible]

6.4.2.3 ถ้าเครื่องมือวัดมีการ [illegible] (Zero Set Control) ให้ปรับค่าเป็นศูนย์ในขณะที่เครื่องวัดอยู่ในตำแหน่งที่ไม่มีการสะท้อนแสง (Retroreflectance) ต่ำที่สุด

6.4.2.4 ถ้ามีแผ่นมาตรฐาน ให้ปรับเทียบเครื่องมือให้ได้ความเที่ยงตรงกับแผ่นมาตรฐานและปรับค่าที่อ่านได้ให้ตรงกับค่าของแผ่นมาตรฐาน (Standardization Control)

6.4.2.5 ถ้าเครื่องมีแผ่นอ้างอิงภายใน (Internal Reference Surface) ให้ตรวจแผ่นนี้ก่อนทำการวัดทุกครั้ง และถ้าค่าที่ได้ไม่ถูกต้องให้ปรับค่าใหม่

6.4.2.6 ตรวจดูโครงสร้างทางบริเวณที่มีการไหลของวัสดุเนื่องจากการเคลื่อนที่ของเครื่องตามแนวเครื่องหมายจราจร ให้ขึ้นที่ที่เครื่องจะวัดอยู่ในแนวตรงกึ่งกลางของแต่ละแถบ ตรงที่จะวัด

ให้อยู่ในทิศทางเดียวกับการจราจร การอ่านค่าให้ทำในแต่ละทิศทางการจราจร และสำหรับเส้นกลางถนน (Center Line) หรือเส้นแบ่งทิศทางการจราจรให้เฉลี่ยค่าหลาก

6.4.2.7 บันทึกค่าที่อ่านได้ และย้ายไปวัดที่ตำแหน่งถัดไปที่เป็นชุดของตัวอย่างเดียวกัน (Same Sample Set) จำนวน 10 ตำแหน่ง โดยแต่ละตำแหน่งให้วัดอย่างน้อย 3 ค่า

6.4.2.8 ในทุกช่วงเวลา 1 ชั่วโมง ให้ตรวจสอบมาตรฐาน เครื่องมือ (Standardization) และปรับค่าให้ถูกต้องทุกครั้ง เมื่อค่าที่วัดได้เปลี่ยนแปลงเกิน 5 %

6.5 หลักเกณฑ์การทดสอบการสะท้อนแสง และแฟกเตอร์การสะท้อนแสง

6.5.1 ให้ใช้ค่าแรงส่องการทดสอบการสะท้อนแสง หรือแฟกเตอร์การสะท้อนแสงของเครื่องหมายจราจรที่จัดทำไว้เป็นเกณฑ์การ[illegible] (ตามตารางที่ 2 ข้อ 2) และการรับประกันคุณภาพ (ตามตารางที่ 2 ข้อ 3)

6.5.2 ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง [illegible] ที่ได้ด้วยเครื่องวัดการสะท้อนแสง [illegible]

6.5.3 จำนวนตัวอย่าง[illegible]

6.5.3.1 [illegible] ให้ดำเนินการวัด [illegible] ตามที่กำหนดไว้ ตามตารางที่ 2 ข้อ 2

6.5.3.2 [illegible] (ระยะเวลาที่ตามตารางที่ 2 ข้อ 3 บันทึกข้อมูลการทดสอบใน [illegible] ตามตารางที่ 2 ข้อ 3 [illegible] ผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการ [illegible] ผู้รับจ้าง

6.5.4 จำนวนตัวอย่าง[illegible]

6.5.4.1 การทดสอบ[illegible] ตามตารางที่ 2 ข้อ 3 ให้ดำเนินการตรวจรับพื้นที่เลือกบริเวณตัวอย่างในปริมาณ[illegible] 1 ตัวอย่าง

6.5.4.2 การทดสอบเพื่อการประกันคุณภาพ ให้ดำเนินการทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 6.5.4.1

6.5.5 การทดสอบในแต่ละตัวอย่างให้นำค่าจากเครื่องวัดการสะท้อนแสงหรือจากเครื่องวัดแฟกเตอร์การสะท้อนแสง จำนวน 10 ตำแหน่ง แต่ละตำแหน่งอย่างน้อย 3 ค่า

6.6 การตรวจโดยใช้สายตา

6.6.1 การตรวจโดยใช้สายตาในระยะทางวัน

6.6.1.1 เครื่องหมายจราจรต้องไม่มีการลาย (Bleeding) หรือการกัดสีดำ หรือการซึมของสีต้องไม่มีการเกาะติดของฝุ่นละอองปรุก และไม่มีคราบสิ่งสกปรก

6.6.6.2 เครื่องหมายจราจรสีเหลือง ขณะกระจุดหลังในระยะทางวัน ที่ระยะห่างไม่ถึง 1 เมตร เมื่อพิจารณาสี (Color) เปรียบเทียบกับแผ่นสีมาตรฐาน หมายเลข 13538 (Highway Yellow) ตาม Federal Standard 595 ต้องใกล้เคียงกัน

6.7 การตัดสินและการตรวจสอบ ให้ใช้วิธีที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น

7. ความคลาดเคลื่อนในรูปแบบที่กำหนดให้

7.1 เส้นจราจรเมื่อวัดความยาว ความกว้าง และความหนา ให้มีความคลาดเคลื่อนได้ดังนี้

ตารางที่ 3 ความคลาดเคลื่อนของเส้นจราจรเมื่อวัดจากรูปแบบที่กำหนดให้

รูปแบบของเครื่องหมายจราจร	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้
ความยาว	[illegible]
ความกว้าง	[illegible]
ความหนา	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

7.2 เครื่องหมายจราจร[illegible] ให้ใช้ตาม 7.1 โดยอนุโลม

8. เอกสารอ้างอิง

8.1 มาตรฐาน[illegible] (Reflectorized Paint) และวัสดุสะท้อนแสง (Reflective Sheeting) สำหรับงานจราจร กรมทางหลวงชนบท

8.2 มาตรฐาน[illegible] ของเครื่องหมายจราจร

8.3 มาตรฐาน[illegible] ของเครื่องหมายจราจร

(นายเนติจิตร คาราชาติ)
นายช่างโยธาปฏิบัติงาน