



คู่มือบำรุงทาง

== สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ==

คำนำ

แผนปฏิบัติการกำหนดขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551 ได้กำหนดกรมทางหลวงชนบทมีภารกิจในการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน รวมถึงให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ ควบคุมทางวิชาการ ให้เป็นไปตามมาตรฐานและเทคนิควิชาการ

กรมทางหลวงชนบทจึงได้ให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างความเข้มแข็งแก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยได้ดำเนินการส่งเสริมและสนับสนุนด้านวิชาการงานทางให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งเป็นกลไกที่สำคัญ ต่อการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ของรัฐบาลให้มีศักยภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการสาธารณะด้าน โครงสร้างพื้นฐานงานทางและสะพานแก่ประชาชน

คู่มือบำรุงทางสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ที่กรมทางหลวงชนบทได้จัดทำและรวบรวมขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการบำรุงรักษาถนนทางหลวงท้องถิ่นอย่างเหมาะสมภายใต้เงื่อนไข ลักษณะ และ องค์ประกอบการปฏิบัติงาน เพื่อให้มีการดูแลและบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่นทุกประเภทผิวทางอย่างทั่วถึง ซึ่ง เนื้อหาภายในคู่มือประกอบไปด้วย ประเภทของการซ่อมบำรุงรักษา ลักษณะความเสียหาย วิธีการซ่อมบำรุง การสำรวจสภาพสายทาง และการประมาณราคาในงานซ่อมบำรุงทาง ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงาน ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่น เพื่อยืดอายุการใช้งาน ช่วยป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหายลุกลาม และเป็นการฟื้นฟูถนนที่เสียหายให้กลับมาอยู่ในสภาพที่ดี สามารถใช้งานได้ อย่าง สะดวกและปลอดภัยตลอดอายุการใช้งาน

กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือบำรุงทางสำหรับองค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น จะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหาร บุคลากรด้านช่างขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สำหรับนำไปใช้ ประกอบการปฏิบัติงานด้านภารกิจการซ่อมบำรุงรักษาทางในความรับผิดชอบต่อไป

กรมทางหลวงชนบท



คู่มือบำรุงทางสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

พิมพ์ครั้งที่ 1 : กันยายน 2565

จำนวน : 4,000 เล่ม

จัดทำโดย กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 การเสื่อมสภาพของถนน (Road Deterioration)	1-1
1.2 การบำรุงรักษาทาง (Road Maintenance)	1-4
บทที่ 2 การดำเนินงานซ่อมบำรุงทาง	2-1
2.1 งานบำรุงปกติงานทาง (Preventive maintenance)	2-1
2.1.1 ความหมายของงานบำรุงปกติงานทาง	2-1
2.1.2 งานซ่อมบำรุงปกติผิวทางลูกรัง	2-2
2.1.3 การซ่อมบำรุงปกติผิวทางลาดยาง	2-3
2.1.4 การซ่อมบำรุงปกติผิวทางคอนกรีต	2-10
2.2 งานบำรุงตามสภาพความเสียหาย (Corrective Maintenance)	2-13
2.2.1 ความหมายของงานซ่อมบำรุงตามสภาพความเสียหาย	2-13
2.2.2 งานซ่อมบำรุงตามสภาพความเสียหายสำหรับผิวทางลูกรัง	2-13
2.2.3 การซ่อมบำรุงตามสภาพความเสียหายสำหรับผิวทางลาดยาง	2-14
2.2.4 การซ่อมบำรุงตามสภาพความเสียหายสำหรับผิวทางคอนกรีต	2-17
2.3 การดำเนินงานตัดหญ้า	2-20
2.4 การดำเนินงานบำรุงรักษางานจราจรสงเคราะห์	2-21
2.4.1 วิธีการบำรุงรักษาหลักกิโลเมตร และหลักนำโค้ง	2-21
2.4.2 วิธีการบำรุงรักษาป้ายจราจร	2-22
2.4.3 วิธีการบำรุงรักษาไฟสัญญาณจราจร และไฟสัญญาณกระพริบเตือน	2-23
2.4.4 วิธีการบำรุงรักษาไฟฟ้าส่องสว่าง	2-24
2.4.5 วิธีการบำรุงรักษา Guard Rail และ Timber Barricade	2-24
2.5 การดำเนินงานบำรุงรักษาโครงสร้างระบายน้ำ	2-25
2.5.1 วิธีการบำรุงรักษาทางระบายน้ำและร่องระบายน้ำข้างทาง	2-25
2.5.2 วิธีการบำรุงรักษางานท่อระบายน้ำและสะพาน	2-26
บทที่ 3 ลักษณะความเสียหายของทาง	3-1
3.1 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลูกรัง	3-1
3.1.1 ผิวทางหลุดร่อน (Loose Aggregate)	3-1
3.1.2 ร่องล้อ (Rutting)	3-1
3.1.3 หลุมบ่อ (Pothole)	3-2
3.2 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง	3-2
3.2.1 รอยแตก (Cracking)	3-3
3.2.2 การเปลี่ยนรูปร่าง (Distortion)	3-4
3.2.3 การหลุดร่อน (Disintegration)	3-6
3.2.4 ผิวทางเปลี่ยนคุณสมบัติ (Surface Defect)	3-8
3.3 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต	3-9
3.3.1 การโก่งตัวของแผ่นพื้น (Blow up or Buckling)	3-9

3.3.2 รอยแตกตามมุม (Corner Breaks)	3-9
3.3.3 แผ่นพื้นแตกและแยกตัว (Divided Slab)	3-10
3.3.4 รอยแตกจากความคงทนของวัสดุ (Durability “D” Cracking)	3-10
3.3.5 ทรุดตัวต่างระดับ (Faulting)	3-11
3.3.6 วัสดุยารอยต่อหลุดร่อน (Joint Seal Damage)	3-11
3.3.7 รอยแตกตามแนวยาว (Linear Cracking)	3-12
3.3.8 รอยปะซ่อมที่เสียหาย (Bad Patching)	3-12
3.3.9 ผิวทางลื่น (Polished Aggregate)	3-13
3.3.10 การอัดทะลักของน้ำใต้แผ่นพื้น (Pumping)	3-13
3.3.11 ผิวทางหลุดร่อน (Scaling)	3-14
3.3.12 รอยแตกจากการหดตัว (Shrinkage Cracks)	3-14
3.3.13 ผิวทางแตกกะเทาะ (Spalling)	3-15
บทที่ 4 การสำรวจสภาพความเสียหาย	4-1
4.1 การตรวจวัดพื้นที่ความเสียหาย	4-1
4.1.1 การตรวจวัดพื้นที่ความเสียหาย ประเภทผิวทางลูกรัง	4-1
4.1.2 การตรวจวัดพื้นที่ความเสียหาย ประเภทผิวทางลาดยาง	4-3
4.1.3 การตรวจวัดพื้นที่ความเสียหาย ประเภทผิวทางคอนกรีต	4-7
4.2 การสำรวจสภาพความเสียหาย	4-9
4.2.1 แบบฟอร์มการสำรวจสภาพความเสียหายสำหรับผิวทางลูกรัง	4-10
4.2.2 แบบฟอร์มการสำรวจสภาพความเสียหายสำหรับผิวทางลาดยาง	4-16
4.2.3 แบบฟอร์มการสำรวจสภาพความเสียหายสำหรับผิวทางคอนกรีต	4-22
บทที่ 5 การประมาณราคางานซ่อมบำรุงทาง	5-1
5.1 ข้อมูลสำคัญสำหรับใช้ประกอบการประมาณราคา	5-1
5.2 ขั้นตอนการประมาณราคางานบำรุงทาง	5-9
5.3 ตัวอย่างการประมาณราคางานบำรุงปกติ	5-15
5.3.1 กิจกรรมบำรุงปกติผิวทางลูกรัง	5-15
5.3.2 กิจกรรมบำรุงปกติผิวทางลาดยาง	5-16
5.3.3 กิจกรรมบำรุงปกติผิวทางคอนกรีต	5-21
5.4 ตัวอย่างการประมาณราคางานบำรุงตามสภาพความเสียหาย	5-23
5.4.1 กิจกรรมบำรุงตามสภาพความเสียหายผิวทางลูกรัง	5-23
5.4.2 กิจกรรมบำรุงตามสภาพความเสียหายผิวทางลาดยาง	5-24
5.4.3 กิจกรรมบำรุงตามสภาพความเสียหายผิวทางคอนกรีต	5-26
5.5 ตัวอย่างการประมาณราคากิจกรรมตัดหญ้า	5-27
5.6 ตัวอย่างการประมาณราคากิจกรรมจราจรสงเคราะห์และส่วนประกอบอื่นของถนน	5-28
5.7 ตัวอย่างการประมาณราคากิจกรรมบำรุงรักษาโครงสร้างระบายน้ำ	5-30
5.8 การประมาณราคางานจ้างเหมา	5-31
5.8.1 วิธีคิดปริมาณงาน	5-31
5.8.2 วิธีประมาณราคาในแต่ละประเภทของงาน	5-40
5.8.3 ตัวอย่างการประมาณราคางานจ้างเหมา	5-48
5.9 แนวทางการจัดทำงบประมาณบำรุงปกติประจำปี	5-55

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบฟอร์มสำรวจงานบำรุงทาง	ก-1
ภาคผนวก ข แบบฟอร์มสรุปปริมาณงานและการประมาณราคา	ข-1
ภาคผนวก ค ค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกล	ค-1



e+ 583
1.70 x 2.80

บทที่ 1

บทนำ

ถนนทางหลวงท้องถิ่นที่อยู่ในความรับผิดชอบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศมีจำนวนประมาณ 597,667 กิโลเมตร จำแนกตามประเภทผิวจราจรได้เป็น ถนนคอนกรีต 180,444 กิโลเมตร (30.19%) ถนนลาดยาง ระยะทาง 123,831 กิโลเมตร (20.72%) และถนนลูกรัง ระยะทาง 293,392 กิโลเมตร (49.09%) ถนนเหล่านี้เมื่อเปิดใช้งานได้ระยะหนึ่งย่อมเสื่อมสภาพไปตามอายุและองค์ประกอบของการใช้งาน อันได้แก่ ปริมาณจราจรน้ำหนักบรรทุก และสภาพอากาศ ทำให้ขีดความสามารถในการใช้งาน รวมทั้งความสะดวกปลอดภัยของผู้ใช้ทางลดน้อยลง ดังนั้นภารกิจดูแลและบำรุงรักษาถนนเหล่านี้ให้อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดี อยู่อย่างสม่ำเสมอจึงเป็นในภารกิจที่สำคัญที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน

การบำรุงทาง หรือ Road Maintenance เป็นกระบวนการซ่อมบำรุงที่จะช่วยยืดอายุการใช้งานของทางหลวงท้องถิ่น ช่วยป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหายลุกลาม และฟื้นฟูถนนที่เสียหายให้กลับมาอยู่ในสภาพที่ดีและพร้อมใช้งาน ในบทนี้จะอธิบายกระบวนการเสื่อมสภาพของถนน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในกระบวนการซ่อมบำรุงตามวงจรการเสื่อมสภาพ และสามารถกำหนดกิจกรรมการซ่อมบำรุงรวมถึงวิธีการซ่อมบำรุงได้อย่างเหมาะสม

1.1 การเสื่อมสภาพของถนน (Road Deterioration)

การเสื่อมสภาพของถนนสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา โดยการเสื่อมสภาพมีสาเหตุหลักจากปริมาณจราจร (Traffic) น้ำหนักบรรทุก (Vehicle loading) และสภาพแวดล้อม (Climate) เช่น น้ำ และสภาพอากาศ ในกรณีถนนที่ไม่มีผิวจราจร (Unpaved road) เช่น ถนนลูกรัง (Gravel road) หรือถนนดิน (Earth Road) การเสื่อมสภาพจะเกิดจากสภาพแวดล้อมเป็นหลัก น้ำและการระบายน้ำของถนนที่ไม่ดีจะเป็นสาเหตุให้ถนนลูกรังเกิดการกัดเซาะ (Erosion) โดยบริเวณที่น้ำไหลผ่านจะกัดเซาะวัสดุผิวทาง ซึ่งจะทำให้เกิดการกร่อนแบบริ้วบริเวณผิวถนน (Rill erosion) ดังแสดงในรูปที่ 1.1 นอกจากนี้ น้ำที่ขังบนผิวถนน (Stagnant water) จะซึมจากผิวถนน (Road surface) ลงสู่ชั้นทาง (Road base) ส่งผลให้เกิดหลุมบ่อ (Pothole) และ บ่อโคลน (Muddy paddle) ดังแสดงในรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.1 การกร่อนแบบริ้วบริเวณผิวถนน (Rill erosion)



รูปที่ 1.2 หลุมบ่อบนถนนลูกรัง (Pothole)

ในกรณีถนนที่มีผิวจราจร เช่น ถนนที่มีผิวทางแบบแอสฟัลต์คอนกรีต การเสื่อมสภาพของถนน มักมีสาเหตุจากปริมาณจราจรและน้ำหนักรถบรรทุก ที่ทำให้วัสดุผิวทางเกิดความสูญเสีย (Material loss) และผิวถนนเกิดการหลุดร่อน (Raveling) และเปลี่ยนรูป (Road deformation) โดยแรงจากล้อรถจะกดทับผิวถนน จนทำให้เกิดร่องล้อ (Rutting) หลุมบ่อ และรอยแตกกร้าว ดังแสดงในรูปที่ 1.3 และ รูปที่ 1.4

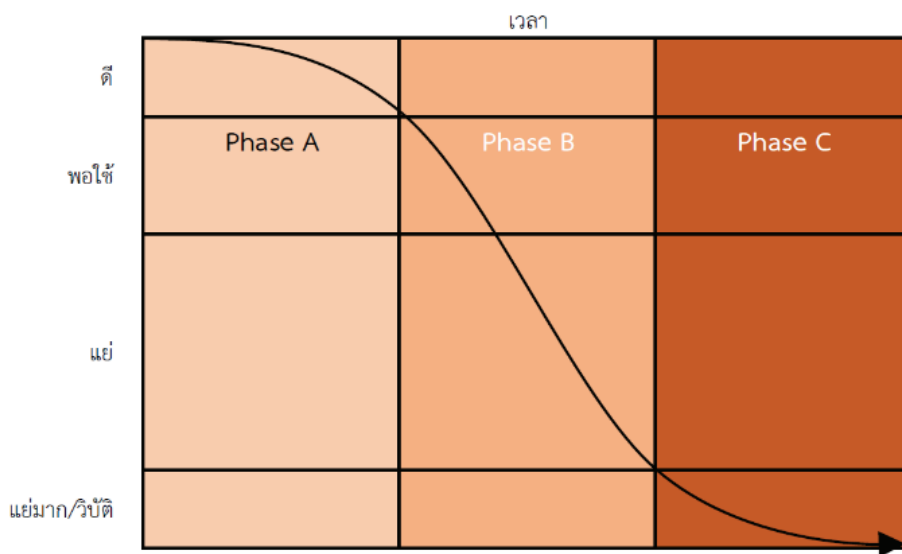


รูปที่ 1.3 ผิวทางหลุดร่อน (Raveling)



รูปที่ 1.4 ร่องล้อ (Rutting)

ปริมาณจราจรรวมทั้งน้ำหนักรถบรรทุก และสภาพแวดล้อม การระบายน้ำของถนนที่ไม่มีประสิทธิภาพ จะเร่งให้ถนนเกิดความเสียหาย เมื่อน้ำสามารถทำให้โครงสร้างชั้นทางของถนนอ่อนตัวประกอบกับแรงกดทับจากล้อรถทำให้ถนนเปลี่ยนรูป ยุบตัว เกิดร่องล้อ และรอยแตกกร้าว จะทำให้ถนนระบายน้ำออกจากผิวถนนได้ช้าลง และทำให้น้ำสามารถไหลซึมลงสู่โครงสร้างชั้นทางซึ่งจะส่งผลให้ถนนเกิดความเสียหายที่โครงสร้างชั้นทางอย่างรวดเร็ว



รูปที่ 1.5 วงจรการเสื่อมสภาพของถนน

การเสื่อมสภาพของถนนสามารถอธิบายได้ด้วยกราฟวงจรการเสื่อมสภาพของถนน (Pavement life cycle) ดังแสดงในรูปที่ 1.5 ถนนจะเสื่อมสภาพตามกาลเวลา (เส้นทึบสีดำ) ในบริเวณ Phase A บริเวณนี้ ถนนจะยังอยู่ในสภาพดีเหมือนตอนที่เพิ่งก่อสร้างหรือฟื้นฟูสภาพ (Resilience) แล้วเสร็จใหม่ ซึ่งถนนจะยังไม่เปลี่ยนรูปร่างและน้ำสามารถระบายออกจากผิวถนนได้อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง ถนนจะเริ่มเกิดความเสียหายบริเวณผิวทาง เช่น เกิดการหลุดร่อนหรือฉีกขาดของวัสดุผิวทาง (Wearing course) แรงกระทำจากล้อรถจะทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปร่างของผิวถนนจนทำให้เกิดร่องล้อและหลุมบ่อ และทำให้การระบายน้ำบนผิวทางมีประสิทธิภาพลดลง และเกิดการซึมลงสู่โครงสร้างชั้นทาง อย่างไรก็ตามในระยะแรก (Phase A)

ของการเสื่อมสภาพของผิวถนน ผู้ใช้ถนนจะไม่สามารถสังเกตเห็นถึงการเสื่อมสภาพ ทั้งที่จริงแล้วมีการเสื่อมสภาพอยู่ทั่วไป โดยสภาพถนนบริเวณ Phase A จะมีสภาพดีเหมือนเพิ่งก่อสร้างเสร็จใหม่ ดังแสดงในรูปที่ 1.6



รูปที่ 1.6 ถนนสภาพดี Phase A

ปัญหาเล็กน้อยเหล่านี้ (การหลุดร่อน หรือ ฉีกขาดของวัสดุผิวทาง) จะเร่งให้ถนนเกิดความเสียหายลุกลามขยายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จากกราฟที่แสดงในรูปที่ 1.5 ทำให้เห็นความแตกต่างเมื่อเวลาผ่านไปถนนจะเสื่อมสภาพมากขึ้น จนถึง Phase B ใน Phase B ถนนจะมีสภาพพอใช้ ซึ่งมีการเปลี่ยนรูปเพียงเล็กน้อยที่ผิวทาง และจะทำให้ประสิทธิภาพการระบายน้ำลดลง ทำให้น้ำขังอยู่บนผิวถนนเป็นเวลานานขึ้น น้ำจึงสามารถซึมลงสู่โครงสร้างชั้นทางได้ ดังแสดงในรูปที่ 1.7



รูปที่ 1.7 ถนนสภาพ Phase B

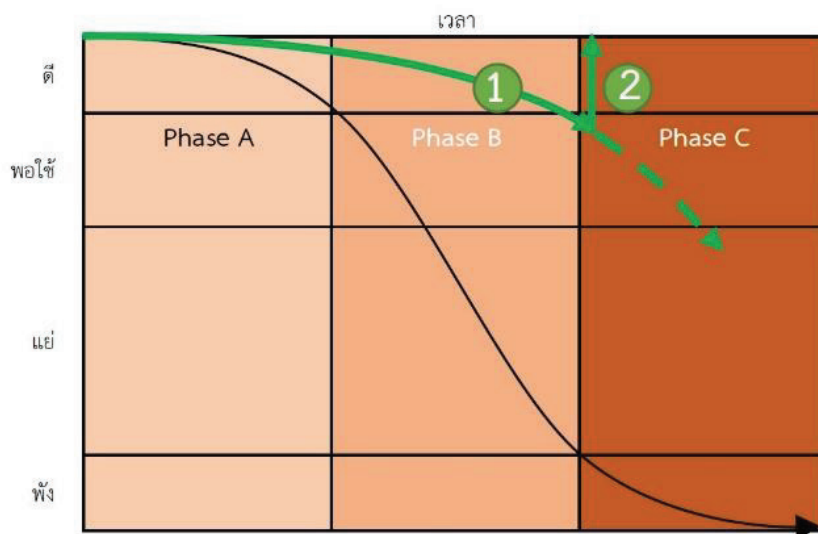
จากกราฟที่แสดงในรูปที่ 1.5 ใน Phase C น้ำที่ซึมลงสู่โครงสร้างชั้นทางจะเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติการรับน้ำหนักของโครงสร้างถนน เมื่อรับน้ำหนักบรรทุกทุกถนนจะเกิดความเสียหายหนัก ผิวทางและโครงสร้างชั้นทางเกิดความเสียหายอย่างรุนแรง จนท้ายที่สุดถนนจะไม่สามารถให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ถนนอยู่ในสภาพแย่มาก และเกิดความเสียหายที่ผิวทางและโครงสร้างชั้นทาง ดังแสดงในรูปที่ 1.8



รูปที่ 1.8 ถนนสภาพแย่มาก Phase C

1.2 การบำรุงรักษาทาง (Road Maintenance)

การบำรุงรักษาทาง หมายถึง งานที่ทำเป็นประจำและตามเวลาที่ออกแบบไว้เพื่อรักษาทางให้คงรูปและมีสภาพใกล้เคียงกับตอนก่อสร้างแล้วเสร็จ โดยให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและขัดขวางการจราจรน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยการบำรุงรักษาทางสามารถแบ่งเป็น 2 กิจกรรมหลัก คือ การบำรุงทางเชิงป้องกันความเสียหาย (Preventive Maintenance) และการบำรุงทางตามสภาพความเสียหาย (Corrective Maintenance)



รูปที่ 1.9 การบำรุงทางเชิงป้องกัน (Preventive maintenance)

การบำรุงทางเชิงป้องกันความเสียหาย หรือ Preventive Maintenance มีเป้าหมายเพื่อป้องกันความเสียหาย ซึ่งสามารถทำได้ตลอดทั้งปี การทำเช่นนี้เพื่อตอบสนองอย่างทันท่วงที เพื่อป้องกันมิให้ถนนเกิดความเสียหายลุกลาม สำหรับงานซ่อมบำรุงทาง การบำรุงปกติงานทาง หรือ Routine Maintenance จัดเป็นส่วนหนึ่งของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับงานทาง

รูปที่ 1.9 ลูกศร ① แสดงให้เห็นว่าการบำรุงทางเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) จะช่วยยืดอายุการใช้งานของถนน โดยการซ่อมบำรุงทางเชิงป้องกันจะทำเมื่อถนนอยู่ในสภาพที่ดี ดังแสดงในรูปที่ 1.10 การทำความสะอาดผิวจราจรช่วยให้ผู้ดูแลเห็นความผิดปกติของผิวจราจร การกระจายน้ำหนักรถบรรทุกลงบนผิว

จราจรเป็นไปตามที่ออกแบบ ไม่มีอุปสรรคในการระบายน้ำบนผิวทาง เป็นต้น การตัดหญ้าข้างทาง ดังแสดงในรูปที่ 1.11 จะช่วยลดวัชพืชที่ปกคลุมคันทางซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างชั้นทาง และยังช่วยเพิ่มทัศนวิสัยในการขับขี่ด้วย ฯลฯ ดังนั้น การบำรุงทางเชิงป้องกัน หรือการบำรุงปกติงานทาง จะลดการเสื่อมสภาพของถนนให้ช้าลงได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามแม้ว่าการบำรุงทางเชิงป้องกัน จะช่วยยืดอายุการใช้งานของถนน แต่ไม่ได้หยุดและยับยั้งความเสียหาย ที่เกิดจากการใช้งานและการเสื่อมสภาพของวัสดุ เช่น ความเสียหายจากน้ำหนักบรรทุกเกิน ไม่มีระบบระบายน้ำหรือไม่มีประสิทธิภาพ การเสื่อมสภาพของยาง (วัสดุประสาน) ตามอายุการใช้งาน (กรณีผิวปูยาง) ซึ่งจะต้องดำเนินการซ่อมบำรุงทางตามสภาพความเสียหายควบคู่ไปด้วย อย่างไรก็ตามการบำรุงทางเชิงป้องกันจะทำให้จำนวนครั้งที่จะต้องซ่อมบำรุงทางตามสภาพความเสียหายลดลง

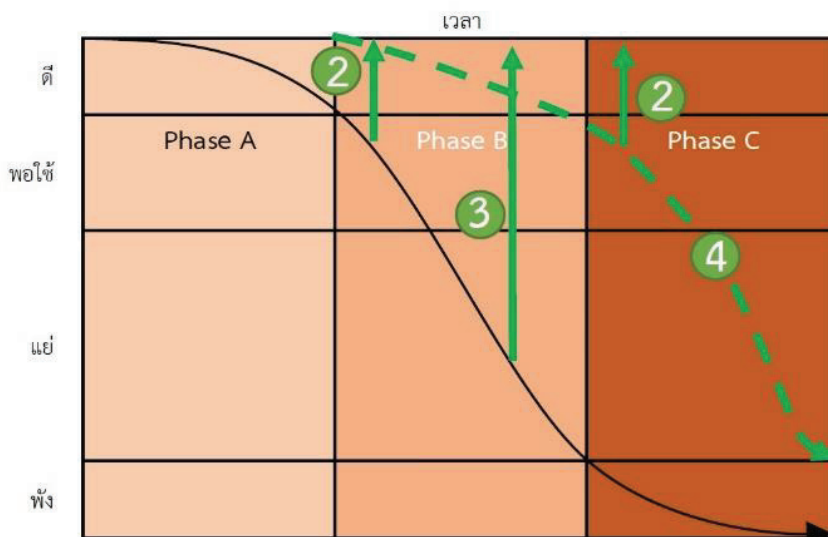


รูปที่ 1.10 การทำความสะอาดผิวจราจร



รูปที่ 1.11 การตัดหญ้าข้างทาง

การบำรุงทางตามสภาพความเสียหาย (Corrective Maintenance) มีเป้าหมายเพื่อซ่อมแซมความเสียหายที่เพิ่งเกิดขึ้นบนถนน การซ่อมบำรุงประเภทนี้จะทำที่ผิวถนน ไหล่ทาง ระบบระบายน้ำและโครงสร้างชั้นทาง เพื่อให้ถนนอยู่ในสภาพดี การบำรุงทางตามสภาพความเสียหายจะช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของถนน และหากละเลยการซ่อมบำรุงหรือปล่อยให้ถนนเสียหายเพิ่มขึ้น จะเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงในภาพรวม ถ้าไม่มีการซ่อมแซมหรือบำรุงรักษาผิวทางและระบบระบายน้ำ จะทำให้โครงสร้างชั้นทางเสียหาย ทำให้งบประมาณที่จะต้องใช้ในการซ่อมบำรุงเพิ่มมากขึ้น ซึ่งรวมถึงระยะเวลาที่ต้องดำเนินการซ่อมถนนเพิ่มมากขึ้น ประชาชนได้รับความเดือดร้อนมากขึ้น เป็นต้น



รูปที่ 1.12 การบำรุงทางตามสภาพความเสียหาย (Corrective Maintenance)

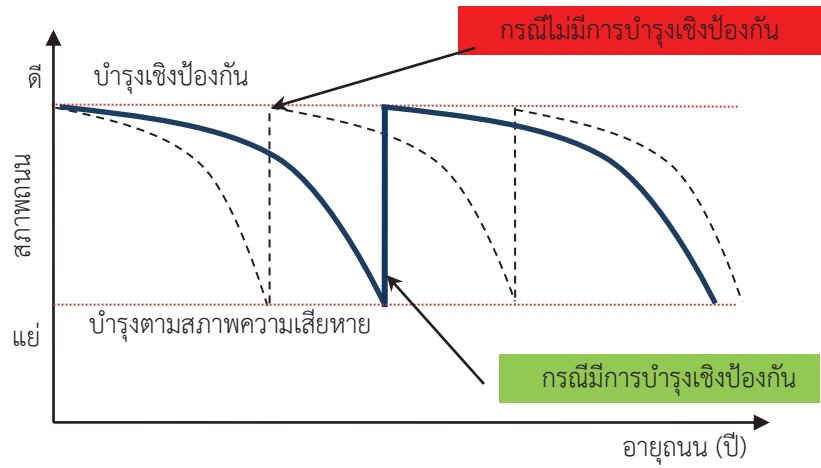
จากกราฟดังแสดงในรูปที่ 1.12 สามารถอธิบายความหมายได้ดังนี้

ลูกศรที่ **2** แสดงจุดเริ่มต้นของการซ่อมบำรุงทางตามสภาพความเสียหาย จากรูปในขณะที่ถนนอยู่ในสภาพพอใช้หรือปานกลาง (Fair road) ซึ่งถนนเกิดความเสียหายที่ผิวจราจร การบำรุงทางตามสภาพความเสียหาย อาจเป็นการปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching) ปรับรูปผิวถนน (Reforming road surface)

ลูกศรที่ **3** แสดงการซ่อมบำรุงทางในกรณีที่ถนนอยู่ในสภาพแย้หรือเสียหายหนักแล้ว (Poor road condition) การบำรุงทางตามสภาพความเสียหายที่ความเสียหายหนักนี้จะเป็นการเปลี่ยนผิวถนน (Resurfacing) ซ่อมสร้าง (Rehabilitation) ทั้งโครงสร้างระบายน้ำและโครงสร้างชั้นทาง

ลูกศรที่ **4** แสดงให้เห็นว่าเมื่อซ่อมบำรุงถนนให้อยู่ในสภาพดี (Good road) แล้วเมื่อระยะเวลาผ่านไป ถนนจะเริ่มเสื่อมสภาพอีกครั้ง ซึ่งจะต้องดำเนินการซ่อมบำรุงซ้ำ แม้ว่าการซ่อมบำรุงจะทำบ่อยครั้งขึ้น เมื่อถนนอยู่ในสภาพพอใช้ (Fair road) แต่ค่าใช้จ่ายของการซ่อมบำรุง จะถูกกว่าการซ่อมในกรณีที่ถนนเกิดความเสียหายหนักหรืออยู่ในสภาพแย้ (Poor road) เพียงครั้งเดียว

หากเปรียบเทียบระหว่างการบำรุงทางเชิงป้องกัน และการบำรุงทางตามสภาพความเสียหายแล้วจะพบว่า การบำรุงทางเชิงป้องกันนอกจากจะช่วยยืดอายุการใช้งานของถนนแล้ว ยังช่วยลดความเสี่ยงไม่ให้เกิดความเสียหายหนักซึ่งจากกราฟดังแสดงในรูปที่ 1.13 ทำให้เห็นถึงการเปรียบเทียบวงจรการเสื่อมสภาพของถนนกรณีมีการซ่อมบำรุงปกติ (เส้นทึบ) และไม่มี การซ่อมบำรุงปกติ (เส้นประ) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการซ่อมบำรุงปกติจะช่วยยืดอายุการใช้งานของถนน กล่าวอีกทางหนึ่งคือยืดวงจรรอบที่จะดำเนินการซ่อมบำรุงทางตามสภาพความเสียหาย จึงช่วยลดงบประมาณซ่อมบำรุงในภาพรวมได้



รูปที่ 1.13 การเปรียบเทียบวงจรการเสื่อมสภาพกรณีมีและไม่มีการบำรุงปกตงานทาง



บทที่ 2

การดำเนินงานซ่อมบำรุงทาง

การดำเนินงานซ่อมบำรุงทาง เป็นการบำรุงรักษาผิวทางและองค์ประกอบของโครงสร้างทางเพื่อชะลอความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานและมีความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ถนน ซึ่งแต่ละกิจกรรมของงานบำรุงทางมีวัสดุ เครื่องมือ เครื่องจักร และวิธีการดำเนินงานที่แตกต่างกัน ผู้มีหน้าที่ดำเนินงานบำรุงทางจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจถึงวิธีการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรม เพื่อที่จะสามารถใช้เครื่องมือและเครื่องจักรได้ถูกต้องและเหมาะสม รวมถึงปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เพื่อให้ผู้มีหน้าที่ดำเนินงานบำรุงทางมีความรู้และความเข้าใจเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้น เนื้อหาที่จะกล่าวในบทนี้ จึงแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการดำเนินงานซ่อมบำรุงผิวทางแต่ละประเภท รวมถึงการปรับปรุงเสริมแต่ง และทำความสะอาดทางรวมถึงองค์ประกอบของทาง

2.1 งานบำรุงปกติทาง (Preventive maintenance)

2.1.1 ความหมายของงานบำรุงปกติทาง

งานซ่อมบำรุงปกติหมายถึง การบำรุงรักษาทางที่ต้องทำอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี เพื่อให้ทางอยู่ในสภาพใช้งานได้ดี ผู้ใช้ถนนได้รับความสะดวก รวดเร็วและปลอดภัยในการขับขี่ และป้องกันมิให้ความเสียหายลุกลามแผ่กว้างออกไป เช่น งานอุดรอยแตก (Sealing) งานปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching) งานชุบซ่อมพื้นทาง (Deep Patching) เป็นต้น รวมถึงการปรับปรุงเสริมแต่งและทำความสะอาดทาง เพื่อให้สายทางคงสภาพใช้งานได้ตามความเหมาะสม และชะลอความเสียหายที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างชั้นทาง กิจกรรมงานบำรุงปกติสามารถแยกออกตามลักษณะผิวทางได้ดังนี้

1) งานซ่อมบำรุงปกติผิวทางลูกรัง หมายถึงการบำรุงรักษาผิวทางลูกรังให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา เป็นงานที่กระทำอยู่เป็นประจำประกอบด้วย

- งานกวาดเกลี่ยผิวทาง (Light Grading) เป็นงานกวาดเกลี่ยผิวทางเดิมที่เป็นคลื่นลอนลูกระนาด ร่องล้อ ตลอดจนรอยกัดเซาะของน้ำ โดยใช้รถเกลี่ยให้เรียบ หรืออาจเติมวัสดุใหม่ได้ตามความจำเป็น
- งานข้างทาง เป็นงานซ่อมแซมและบำรุงรักษาบริเวณลาดข้างทางได้แก่ งานตัดหญ้าข้างทาง
- งานจราจรสงเคราะห์ ได้แก่ งานทำความสะอาด ซ่อมแซมบำรุงรักษาและทดแทนอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย เช่น ป้ายจราจร เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง หลัคนำโค้งหลักกิโลเมตร Guard rail และ Timber barricade เป็นต้น
- งานบำรุงอาคารระบายน้ำ ได้แก่ ทำความสะอาดและทาสีสะพาน ตลอดจนการทำ ความสะอาดกำจัดวัชพืชในส่วนของท่อลอด ร่องน้ำและร่องระบายน้ำ

2) งานซ่อมบำรุงปกติผิวทางลาดยาง หมายถึงการบำรุงรักษาผิวทางลาดยางให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา เป็นงานที่กระทำอยู่เป็นประจำ ประกอบด้วย

- งานอุดรอยแตก (Crack Sealing) เป็นการซ่อมแซมถนนที่เกิดความเสียหายในลักษณะการเกิดรอยแตก (Crack) ที่ไม่ต่อเนื่องกัน
- งานปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching) เป็นงานขุดรูเพื่อซ่อมแซมความเสียหายที่เกิดขึ้นเฉพาะผิวทางเท่านั้น
- งานขุดซ่อมพื้นทาง (Deep Patching) เป็นงานขุดซ่อมชั้นโครงสร้างทาง แล้วทำผิวทางใหม่
- งานข้างทาง เป็นงานซ่อมแซมและบำรุงรักษาในเขตทาง ได้แก่ งานตัดหญ้าข้างทาง
- งานจราจรสงเคราะห์ ได้แก่ งานทำความสะอาด ซ่อมแซมบำรุงรักษา และทดแทนอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย เช่น ป้ายจราจร เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง หลัคนำโค้ง หลักกิโลเมตร Guard rail และ Timber barricade เป็นต้น
- งานบำรุงอาคารระบายน้ำ ได้แก่ ทำความสะอาดและทาสีสะพาน ตลอดจนการทำความสะอาดกำจัดวัชพืชในส่วนของท่อลอด ร่องน้ำและร่องระบายน้ำ

3) งานซ่อมบำรุงปกติผิวทางคอนกรีต หมายถึงการบำรุงรักษาผิวทางคอนกรีตให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา เป็นงานที่กระทำอยู่เป็นประจำประกอบด้วย

- การอุดซ่อมรอยแตก (Crack Sealing) หมายถึง วิธีการซ่อมบำรุงเพื่อป้องกันความเสียหายของโครงสร้างถนนคอนกรีต โดยวิธีการอุดซ่อมรอยแตกบนผิวทางคอนกรีตด้วยวัสดุอุดซ่อมชนิดเทอร์อน
- เปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อ (Joint Resealing) หมายถึง การขุดเอาวัสดุอุดรอยต่อเดิมทั้งหมดสภาพตามแนวรอยต่อในผิวทางคอนกรีตออกทิ้ง พร้อมกับดำเนินการยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุอุดซ่อม
- งานทำความสะอาดผิวทาง (Surface Cleaning) เป็นการเก็บกวาดวัสดุและสิ่งปฏิกูลบนผิวทางทั้งนี้ยังรวมถึงการล้างทำความสะอาดผิวทางด้วย
- งานข้างทาง เป็นงานซ่อมแซมและบำรุงรักษาในเขตทาง ได้แก่ งานตัดหญ้าข้างทาง
- งานจราจรสงเคราะห์ ได้แก่ งานทำความสะอาด ซ่อมแซมบำรุงรักษา และทดแทนอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย เช่น ป้ายจราจร เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง หลัคนำโค้ง หลักกิโลเมตร Guard rail และ Timber barricade เป็นต้น
- งานบำรุงอาคารระบายน้ำ ได้แก่ ทำความสะอาดและทาสีสะพาน ตลอดจนการทำความสะอาดกำจัดวัชพืชในส่วนของท่อลอด ร่องน้ำและร่องระบายน้ำ

2.1.2 งานซ่อมบำรุงปกติผิวทางลูกรัง

การดำเนินงานบำรุงปกติผิวทางลูกรังควรเลือกวิธีซ่อมให้มีความเหมาะสมต่อความเสียหายในแต่ละรูปแบบ ซึ่งวิธีการซ่อมบำรุงผิวทางลูกรังที่นิยมดำเนินการในปัจจุบันคืองานกวาดเกลี่ย (Light Grading) โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) งานกวาดเกลี่ย (Light Grading)

เป็นการบำรุงรักษาผิวทางลูกรังที่เกิดความเสียหายในลักษณะผิวทางหลุดร่อนหรือร่องล้อ โดยทำการกวาดเกลี่ยหรือเสริมลูกรังบริเวณที่ชำรุดเสียหาย และทำการบดทับให้ได้ระดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.1

- **เครื่องมือและเครื่องจักร**
 - 1) รถบรรทุกเทท้าย จำนวน 1 คัน : ใช้ขนส่งวัสดุ
 - 2) รถบรรทุกน้ำ จำนวน 1 คัน : ใช้ขนส่งน้ำเพื่อให้ความชื้นในการบดอัด
 - 3) รถเกลี่ยดิน จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับขูดหรือวัสดุที่เสื่อมสภาพจนทิ้ง พร้อมปรับเกลี่ยวัสดุใหม่ให้ได้ระดับ
 - 4) รถบดสันสะเทือน/รถบดล้อยาง จำนวน 1 คัน หรือ : ใช้สำหรับบดอัดวัสดุให้มีความแน่น ตามมาตรฐาน
 - 5) เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขุดและตัดดิน ได้แก่ อีเตอร์ พลั้ว จอบ เป็นต้น : ใช้เสริมสำหรับพื้นที่จำกัด
- **ขั้นตอนการดำเนินงาน**
 - 1) กำหนดขอบเขตให้ครอบคลุมพื้นที่ความเสียหายเป็นรูปสี่เหลี่ยม
 - 2) ขูดหรือ (Scarify) บริเวณที่กำหนด ผสมน้ำจนได้ความชื้นที่เหมาะสม หรือนำวัสดุใหม่ที่มีความชื้นที่เหมาะสมมาเสริม (ถ้ามี) พร้อมทำการบดทับ
 - 3) กวาดเกลี่ยให้ได้ระดับเดียวกับผิวทางเดิม



รูปที่ 2.1 การกวาดเกลี่ยถนนผิวทางลูกรัง

2.1.3 การซ่อมบำรุงปกติผิวทางลาดยาง

การดำเนินงานบำรุงปกติผิวทางลาดยางควรเลือกวิธีซ่อมให้มีความเหมาะสมต่อความเสียหายในแต่ละรูปแบบ ซึ่งวิธีการซ่อมบำรุงปกติผิวลาดยางที่นิยมดำเนินการในปัจจุบันมีทั้งสิ้น 3 วิธี มีรายละเอียดดังนี้

- (1) งานอุดรอยแตก (Crack Sealing)
- (2) งานปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching)
- (3) งานขุดซ่อมพื้นทาง (Deep Patching)

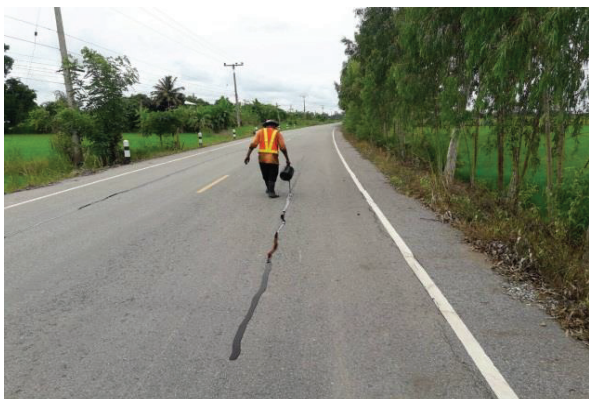
(1) งานอุดรอยแตก (Crack Sealing)

คือ การซ่อมแซมถนนที่เกิดความเสียหายในลักษณะการเกิดรอยแตกร้าว (Crack) ที่ไม่ต่อเนื่องกันเป็นตะแกรง ในรูปแบบรอยแตกตามยาว ตามขวาง หรือตามขอบผิวทาง โดยการใช้ยางแอสฟัลต์หรือยางแอสฟัลต์ผสมมวลละเอียดอุดรอยแตก ดังแสดงในรูปที่ 2.2 และ รูปที่ 2.3

- **วัตถุประสงค์**

- 1) เป็นการอุดช่องว่างระหว่างรอยแตกเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านรอยแตกที่เกิดขึ้นจนสร้างความเสียหายต่อชั้นโครงสร้างทาง

- 2) เพื่อใช้ในรูปแบบของการซ่อมชั่วคราว (Temporary Repair) เป็นการป้องกันไม่ให้ความเสียหายเพิ่มมากขึ้น
- **วัสดุ**
 - 1) ยางแอสฟัลต์ สำหรับอุดรอยแตกที่มีความกว้างและความลึกไม่มาก มีด้วยกัน 2 ประเภท ได้แก่
 - คัดแบ็กแอสฟัลต์ประเภททะเลทรายเร็วหรือปานกลาง (RC หรือ MC) : เหมาะสำหรับใช้กับรอยแตกที่กว้างมากกว่า 5 มิลลิเมตร
 - แอสฟัลต์อีมีลชันประเภทเซตตัวเร็วหรือปานกลาง (CRS หรือ CMS) : เหมาะสำหรับใช้กับรอยแตกที่กว้างน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร
 - 2) หินฝุ่นหรือทราย (วัสดุมวลละเอียด) : ใช้ผสมยางแอสฟัลต์กรอกลงรอยแตกก่อนอุดด้วยแอสฟัลต์ สำหรับอุดรอยแตกที่มีความกว้างและความลึกมาก นอกจากนี้ หินฝุ่นหรือทรายสามารถใช้สาดทับหน้ากันยางแอสฟัลต์ติดล้อรถภายหลังการดำเนินการอุดรอยแตกแล้วเสร็จ
 - **เครื่องมือและเครื่องจักร**
 - 1) รถบรรทุกอเนกประสงค์ จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุกวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
 - 2) เครื่องเป่าลม (Blower) จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับเป่าทำความสะอาดรอยแตก
 - 3) เสียม หรืออุปกรณ์สำหรับแกะเศษวัสดุ จำนวน 1 ชิ้น : ใช้สำหรับแกะวัสดุที่ตกค้างอยู่ในรอยแตก
 - 4) เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (หรือกาหยอดยาง) จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับหยอดยางลงในรอยแตก
 - 5) ไม้กวาด จำนวน 1 ด้าม : ใช้สำหรับทำความสะอาดวัสดุส่วนเกินจากการอุดรอยแตก
 - **ขั้นตอนการดำเนินงาน**
 - 1) เตรียมพื้นที่ก่อนดำเนินการอุดรอยแตก โดยใช้เครื่องเป่าลมเพื่อไล่เศษวัสดุที่อุดอยู่ในรอยแตก ในกรณีที่มีเศษวัสดุติดแน่นอยู่ในรอยแตกให้แกะออกด้วยเสียมหรืออุปกรณ์สำหรับแกะเศษวัสดุ เพื่อให้แอสฟัลต์ หรือแอสฟัลต์ผสมมวลละเอียดสามารถแทรกลงไปช่องว่างระหว่างรอยแตกที่เกิดขึ้นได้สะดวก และเติมช่องว่างนั้น



รูปที่ 2.2 การหยอดยางอุดรอยแตก



รูปที่ 2.3 การสาดหินฝุ่นหรือทราย และการทำความสะอาดพื้นที่

- 2) ใช้ยางแอสฟัลต์ อุดรอยแตกที่กว้างน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร สำหรับกรณีที่รอยแตกกว้างมากกว่า 5 มิลลิเมตร ให้ใช้วัสดุมวลละเอียดอุดช่องว่างและปิดทับด้วยแอสฟัลต์ผสมมวลละเอียด หรืออุดรอยแตกด้วยแอสฟัลต์ผสมมวลละเอียดเท่านั้น
- 3) สาดหินฝุ่นหรือทราย (วัสดุมวลละเอียด) ปิดทับภายหลังการอุดรอยแตกแล้วเสร็จทันทีเพื่อป้องกันยางแอสฟัลต์ไหลเยิ้มออกมากรวยแตก และมีให้ยางแอสฟัลต์ติดล้อรถในขณะวิ่งผ่าน กรณีที่มีเศษหินฝุ่นหรือทรายตกลงในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง ให้ทำความสะอาดด้วยไม้กวาด

(2) งานปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching)

คือ การซ่อมแซมเฉพาะผิวทางที่เสื่อมสภาพหรือมีความเสียหายในลักษณะที่ไม่ลึกจนถึงชั้นโครงสร้างทาง โดยการขุดหรือวัสดุผิวทางเดิมออกและปูดด้วยวัสดุใหม่ เพื่อแก้ไขความเสียหายและป้องกันการซึมผ่านของน้ำลงสู่ชั้นโครงสร้างทาง ดังแสดงในรูปที่ 2.4 และ รูปที่ 2.5

• วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อคืนสภาพชั้นผิวทางของถนนให้กลับมาใช้งานได้ตามปกติ
- 2) เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านความเสียหายนั้นลงไปสู่ชั้นโครงสร้างทาง อันจะทำให้ความเสียหายลุกลามเพิ่มมากขึ้น

• วัสดุ

- 1) ยาง Tack Coat : ใช้สำหรับเชื่อมประสานผิวทางเดิมกับวัสดุผสมเสร็จ (Premix) ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งคัตแบ็กแอสฟัลต์ (RC-3000 หรือ RC-800) หรือแอสฟัลต์อิมัลชัน (CRS-2)
- 2) ยาง Prime Coat : ใช้สำหรับเชื่อมประสานชั้นพื้นทางกับวัสดุปะซ่อม ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งคัตแบ็กแอสฟัลต์ (MC) หรือแอสฟัลต์อิมัลชัน (CMS)
- 3) วัสดุผสมเสร็จ (Premix) ได้แก่
 - ชนิดผสมร้อน (Hot Mix) : ได้จากการผสมร้อนระหว่างหินผสมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์
 - ชนิดผสมเย็น (Cold Mix) : ได้จากการผสมระหว่างหินผสมกับแอสฟัลต์อิมัลชัน (CMS-2h)

- **เครื่องมือและเครื่องจักร**

- 1) รถบรรทุกอเนกประสงค์ จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุกวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ และ อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
- 2) รถบรรทุกเทท้าย จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุกวัสดุผสมเสร็จ
- 3) เครื่องเป่าลม (Blower) จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับเป่าทำความสะอาดบริเวณพื้นที่เสียหาย
- 4) เครื่องพ่นแอสฟัลต์ จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับพ่นยาง Tack Coat หรือ Prime Coat ประสานผิวทางเดิมกับวัสดุผสมเสร็จ
- 5) เครื่องตัด จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับตัดแยกผิวทางที่ชำรุดเสียหายให้เป็นรูปสี่เหลี่ยม
- 6) เครื่องสำหรับขุดเจาะ จำนวน 1 ชุด (อีเตอร์ เครื่องสกัด จอบ พลั่ว และเสียม) : ใช้สำหรับขุดหรือชั้นโครงสร้างทางที่เสื่อมสภาพออกและขนทิ้ง
- 7) เครื่องมือสำหรับปูวัสดุผสมเสร็จ (Premix) จำนวน 1 ชุด (พลั่ว และคราด) : ใช้สำหรับปูวัสดุบนพื้นที่เสียหาย
- 8) รถบดล้อยาง/ล้อเหล็ก หรือ เครื่องตบสั่นสะเทือน จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบดทับให้ได้ความแน่นหลังจากปูวัสดุบนบริเวณพื้นที่เสียหายแล้วเสร็จ
- 9) ไม้กวาด จำนวน 1 ด้าม : ใช้สำหรับทำความสะอาดบริเวณพื้นที่เสียหาย

- **ขั้นตอนการดำเนินงาน**

- 1) กำหนดขอบเขตให้ครอบคลุมพื้นที่เสียหายเป็นรูปสี่เหลี่ยม
- 2) ใช้เครื่องตัดตามแนวขอบเขตที่กำหนด
- 3) ใช้เครื่องสกัดหรืออีเตอร์ ขุดหรือวัสดุผิวทางเดิมที่เสียหายออกและขนทิ้ง
- 4) ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่เสียหายด้วยเครื่องเป่าลมเพื่อเป่าเศษวัสดุที่ไม่จับแน่นออกให้หมด
- 5) กรณีขุดหรือผิวทางเดิมออกและชั้น Prime Coat ยังมีสภาพดี สามารถพ่นยาง Tack Coat ให้ครอบคลุมพื้นที่เสียหายในอัตราส่วน 0.1-0.3 ลิตร/ตารางเมตร หากชั้น Prime Coat ชำรุดเสียหาย ให้ทำการพ่นยาง Prime Coat ใหม่ในอัตราส่วน 0.8-1.2 ลิตร/ตารางเมตร
- 6) ปูวัสดุผสมเสร็จและเกลี่ยปรับระดับให้ได้ความเรียบสม่ำเสมอด้วยแรงคน
- 7) บดทับผิวทางด้วยรถบดล้อยาง/ล้อเหล็ก หรือ เครื่องตบสั่นสะเทือน ให้ได้มาตรฐานตามขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่
- 8) ทำความสะอาดพื้นที่ซ่อมบำรุงแล้วเสร็จให้เรียบร้อย



รูปที่ 2.4 ตัดขอบตามพื้นที่ ๆ จะทำการปะซ่อม



รูปที่ 2.5 Tack Coat พื้นที่ที่จะปะซ่อมและทำการปิดทับด้วยวัสดุ Cold Mix หรือ Hot Mix

- **ข้อแนะนำ**

- 1) ก่อนปูวัสดุผสมเสร็จให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบยาง Prime Coat หรือ Tack Coat ให้เปลี่ยนสีของยางจากสีน้ำตาลเป็นสีดำ
- 2) การปูปรับระดับด้วยวัสดุผสมเย็น (Cold Mix) ต้องสาดหินฝุ่นปิดทับหน้าหลังดำเนินการแล้วเสร็จจนกว่าจะเปิดการจราจร
- 3) กรณีใช้วัสดุผสมร้อน (Hot Mix) ต้องควบคุมอุณหภูมิในขณะที่ปูไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส

(3) งานซ่อมแซมพื้นทาง (Deep Patching)

คือ การซ่อมแซมโครงสร้างชั้นทางที่เสื่อมสภาพหรือมีความเสียหายในลักษณะที่ลึกลงไปจนถึงชั้นโครงสร้างทาง โดยการขุดหรือวัสดุเดิมออกและทดแทนด้วยวัสดุใหม่ เพื่อแก้ไขชั้นโครงสร้างทางที่ไม่แข็งแรง ดังแสดงในรูปที่ 2.6 ถึง รูปที่ 2.9

- **วัตถุประสงค์**

- 1) เพื่อป้องกันไม่ให้ความเสียหายลุกลามเพิ่มมากขึ้น
- 2) เพื่อคืนสภาพชั้นโครงสร้างทางและผิวทางให้กลับมาใช้งานได้ตามปกติ

- **วัสดุ**

- 1) หินคลุก : ใช้สำหรับทดแทนวัสดุชั้นรองพื้นทางหรือชั้นพื้นทางเดิมที่เสื่อมสภาพ

- 2) ยาง Prime Coat : ใช้สำหรับเชื่อมประสานชั้นพื้นทางกับวัสดุปะซ่อม ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งคัตแบ็กแอสฟัลต์ (MC) หรือแอสฟัลต์อิมัลชัน (CMS)
 - 3) วัสดุผสมเสร็จ (Premix) ได้แก่
 - ชนิดผสมร้อน (Hot Mix) : ได้จากการผสมร้อนระหว่างหินผสมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์
 - ชนิดผสมเย็น (Cold Mix) : ได้จากการผสมระหว่างหินผสมกับแอสฟัลต์อิมัลชัน (CMS-2h)
- **เครื่องมือและเครื่องจักร**
 - 1) รถบรรทุกอเนกประสงค์ จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุกวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
 - 2) รถบรรทุกเทท้าย จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุก หินคลุกหรือวัสดุผสมเสร็จ
 - 3) เครื่องเป่าลม (Blower) จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับเป่าทำความสะอาดบริเวณพื้นที่เสียหาย
 - 4) เครื่องพ่นแอสฟัลต์ จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับพ่นยาง Tack Coat หรือ Prime Coat ประสานผิวทางเดิมกับวัสดุผสมเสร็จ
 - 5) เครื่องตัด จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับตัดแยกผิวทางที่ชำรุดเสียหายให้เป็นรูปสี่เหลี่ยม
 - 6) เครื่องสำหรับขุดเจาะ จำนวน 1 ชุด (อีเตอร์ เครื่องสกัด จอบ พลั่ว และเสียม) : ใช้สำหรับขุดหรือชั้นโครงสร้างทางที่เสื่อมสภาพออกและขนทิ้ง
 - 7) เครื่องมือสำหรับปูวัสดุผสมเสร็จ (Premix) จำนวน 1 ชุด (พลั่ว และคราด) : ใช้สำหรับปูวัสดุบนพื้นที่เสียหาย
 - 8) รถบดล้อยาง/ล้อเหล็ก หรือ เครื่องตบสันสะท้อน จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบดอัดชั้นโครงสร้างทางและชั้นผิวทางให้ได้ความแน่นบนบริเวณพื้นที่เสียหาย
 - 9) ไม้กวาด จำนวน 1 ด้าม : ใช้สำหรับทำความสะอาดบริเวณพื้นที่เสียหาย
 - **ขั้นตอนการดำเนินงาน**
 - 1) กำหนดขอบเขตให้ครอบคลุมพื้นที่เสียหายเป็นรูปสี่เหลี่ยม
 - 2) ใช้เครื่องตัดตามแนวขอบเขตที่กำหนด
 - 3) ใช้เครื่องสกัดหรืออีเตอร์ขุดหรือวัสดุผิวทางและโครงสร้างทางเดิมที่เสียหายออกจนถึงชั้นโครงสร้างที่แข็งแรงและขนทิ้ง
 - 4) บดทับชั้นโครงสร้างทางเดิมให้แน่นก่อนทดแทนด้วยหินคลุกใหม่
 - 5) เติมวัสดุหินคลุกใหม่และทำการบดอัดแน่นเป็นชั้นตามมาตรฐานจนได้ระดับ
 - 6) ทำความสะอาดชั้นพื้นทางด้วยเครื่องเป่าลมเพื่อเป่าเศษวัสดุที่ไม่จับแน่นออกให้หมด
 - 7) ทำการพ่นยาง Prime Coat ใหม่ในอัตราส่วน 0.8-1.2 ลิตร/ตารางเมตร
 - 8) ปูวัสดุผสมเสร็จและเกลี่ยปรับระดับให้ได้ความเรียบสม่ำเสมอด้วยแรงคน
 - 9) บดทับผิวทางด้วยรถบดล้อยาง/ล้อเหล็ก หรือ เครื่องตบสันสะท้อน ให้ได้มาตรฐานตามขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่
 - 10) ทำความสะอาดพื้นที่ซ่อมบำรุงแล้วเสร็จให้เรียบร้อย

• **ข้อแนะนำ**

- 1) ควบคุมความชื้นของหินคลุกให้เหมาะสม ในขณะที่บดอัดหินคลุก
- 2) ก่อนปูวัสดุผสมเสร็จให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบยาง Prime Coat ให้เปลี่ยนสีของยางจากสีน้ำตาลเป็นสีดำ
- 3) การปูปรับระดับด้วยวัสดุผสมเย็น (Cold Mix) ต้องสาดหินฝุ่นปิดทับหน้าหลังดำเนินการแล้วเสร็จจนกว่าจะเปิดการจราจร
- 4) กรณีใช้วัสดุผสมร้อน (Hot Mix) ต้องควบคุมอุณหภูมิในขณะที่ปูไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส



รูปที่ 2.6 ขุดตามพื้นที่ที่จะทำการซ่อมและขนวัสดุเดิมที่เสียหายขนทิ้ง



รูปที่ 2.7 บดทับกันหลุมให้มีความเรียบ



รูปที่ 2.8 นำวัสดุชั้นทางที่เหมาะสมมาก่อสร้างตามข้อกำหนด



รูปที่ 2.9 ทาสีเส้นจราจรหลังจากดำเนินการทำผิวจราจรแล้วเสร็จ

2.1.4 การซ่อมบำรุงปกติผิวทางคอนกรีต

การเลือกวิธีการซ่อมบำรุงถนนคอนกรีตจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับความเสียหายแต่ละประเภท เพื่อให้ถนนมีสภาพการใช้งานที่ดีตลอดเวลาและป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งวิธีการซ่อมบำรุงปกติผิวทางคอนกรีตที่นิยมดำเนินการในปัจจุบันมีทั้งสิ้น 2 วิธี มีรายละเอียดดังนี้

- (1) งานอุดซ่อมรอยแตก (Crack Sealing)
- (2) งานเปลี่ยนวัสดุแนวรอยต่อ (Joint Resealing)

(1) การอุดซ่อมรอยแตก (Crack Sealing)

การอุดซ่อมรอยแตกบนผิวคอนกรีต หมายถึง การซ่อมบำรุงเพื่อป้องกันความเสียหายของโครงสร้างถนนคอนกรีตโดยวิธีการอุดซ่อมรอยแตกบนผิวถนนคอนกรีตด้วยวัสดุยารอยแตกชนิดเทอร์ออน

- **วัตถุประสงค์**

- 1) เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านความเสียหายนั้นลงไปสู่ชั้นโครงสร้างด้านล่างอันจะทำให้ความเสียหายลุกลามเพิ่มมากขึ้น
- 2) เพื่อเป็นการซ่อมชั่วคราวสำหรับถนนคอนกรีตที่น้ำซึมผ่านชั้นผิวทางลงไปทำลายความแข็งแรงของวัสดุโครงสร้างถนนไปบ้างแล้ว แต่ยังไม่สามารถดำเนินการซ่อมอย่างเต็มรูปแบบในขณะนั้นได้ เป็นการป้องกันไม่ให้ความเสียหายเพิ่มมากขึ้น

- **วัสดุ**

- 1) วัสดุยารอยต่อต้องเป็นวัสดุที่มีความสามารถในการไหลแทรกซึมเข้าไปในรูพรุนของคอนกรีตได้สูง
- 2) วัสดุยาแนวรอยต่อชนิดเทอร์ออนต้องมีคุณสมบัติทนต่อน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันเครื่องเมื่อหยดลงไปบนรอยต่อต้องไม่เกิดช่องอากาศระหว่างคอนกรีตกับวัสดุยารอยต่อ
- 3) วัสดุแอสฟัลต์สามารถใช้ทดแทนวัสดุยารอยต่อชนิดเทอร์ออนเป็นการชั่วคราวได้ เมื่อมีความจำเป็นกรณีหาวัสดุยารอยต่อไม่ได้ และหากทิ้งไว้อาจเกิดความเสียหายลุกลาม

- **เครื่องจักรและเครื่องมือ**

- 1) รถบรรทุกอเนกประสงค์ จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุกวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
- 2) เครื่องเป่าลม (Blower) จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับเป่าทำความสะอาดรอยแตก

- 3) เสียม หรืออุปกรณ์สำหรับเคาะเศษวัสดุ จำนวน 1 ชิ้น : ใช้สำหรับเคาะวัสดุที่ตกค้างอยู่ในรอยแตก
- 4) กายหอยดียง จำนวน 1 ใบ : ใช้สำหรับหอยดียงลงในรอยแตก
- 5) ไม้กวาด จำนวน 1 ด้าม : ใช้สำหรับทำความสะอาดวัสดุส่วนเกินจากการอุดรอยแตก

- **ขั้นตอนการดำเนินงาน**

- 1) **การเตรียมรอยแตก**

- 1.1) ใช้เครื่องตัดรอยแตกตัดตามรอยแตกให้ได้ความกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร และลึกไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 1.2) ใช้เครื่องฉีดน้ำเครื่องเป่าลมและแปรงลวดทำความสะอาดรอยแตก เพื่อไม่ให้เศษวัสดุฝุ่นผงตกค้างตรงบริเวณรอยแตกและในรอยแตก
- 1.3) ใช้เครื่องเป่าลมและเครื่องเป่าแห้ง เป่าไล่ฝุ่นและความชื้นที่ยังหลงเหลืออยู่ตามแนวรอยแตกให้หมด เนื่องจากฝุ่นและความชื้นที่มีอยู่ตามแนวรอยแตกจะทำให้การเกาะยึดระหว่างวัสดุารอยแตกกับคอนกรีตไม่แข็งแรงเท่าที่ควร

- 2) **การเตรียมวัสดุรอยแตก**

- 2.1) ตัดวัสดุารอยต่อที่อยู่ในสภาพแข็งให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อน
- 2.2) นำวัสดุารอยต่อที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ บางส่วนใส่ลงไปในถาดผสมในถังตม พร้อมทั้งกวนอยู่ตลอดเวลา ในขณะเดียวกันก็ค่อย ๆ ใส่วัสดุารอยต่อส่วนที่เหลือที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ลงไปในถังตมที่ละน้อย ๆ พร้อมทั้งกวนไปเรื่อย ๆ จนวัสดุารอยต่อหลอมละลายทั้งหมด และมีอุณหภูมิสูงจนถึงอุณหภูมิที่จะหยอดได้ ซึ่งต้องระมัดระวังอย่าให้อุณหภูมิของวัสดุารอยต่อสูงเกินกว่าที่กำหนดไว้ เพราะจะทำให้วัสดุารอยต่อเสื่อมคุณภาพ

- 3) **การยาแนวรอยแตก**

- 3.1) ให้อุณหภูมิของวัสดุารอยต่อลงบนผิวหน้ารอยต่อที่สะอาดและแห้ง ปริมาณของวัสดุารอยต่อต้องไม่มากเกินไป จากนั้นจึงวัสดุารอยต่อให้แห้ง
- 3.2) หยอดวัสดุารอยต่อไปในรอยต่อโดยให้ระดับของวัสดุารอยต่อต่ำกว่าขอบของรอยต่อประมาณ 3 มิลลิเมตร
- 3.3) ภายหลังจากหยอดวัสดุารอยต่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ป้องกันไม่ให้รถวิ่งผ่านจนกว่าวัสดุารอยต่อแข็งตัวไม่ติดล้อรถในขณะที่แล่นผ่าน

(2) การเปลี่ยนวัสดุารอยต่อ (Joint Resealing)

การเปลี่ยนวัสดุารอยต่อ หมายถึง การขุดลอกวัสดุยาแนวรอยต่อที่เสื่อมสภาพตามแนวรอยต่อระหว่างแผ่นพื้นคอนกรีตเดิมออก พร้อมทั้งดำเนินการยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุยาแนวรอยต่อแทน

- **วัตถุประสงค์**

- 1) เพื่อป้องกันการแทรกซึมของน้ำในรอยต่อ
- 2) เพื่อป้องกันไม่ให้วัสดุอื่น ๆ แทรกซึมลงในรอยต่อซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหาย เช่น การแตกกะเทาะที่รอยต่อ และการแตกหักของแผ่นพื้นคอนกรีตเนื่องจากการโก่งตัว

- **วัสดุ**
 - 1) วัสดุยารอยต่อต้องเป็นวัสดุที่มีความสามารถในการไหลแทรกซึมเข้าไปในรูพรุนของคอนกรีตได้ดี
 - 2) วัสดุยาแนวรอยต่อชนิดเทอร์อน ต้องมีคุณสมบัติทนต่อน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันเครื่อง เมื่อหยอดลงไปนรอยต่อต้องไม่เกิดช่องอากาศระหว่างคอนกรีตกับวัสดุยารอยต่อ
- **เครื่องจักรและเครื่องมือ**
 - 1) รถบรรทุกอเนกประสงค์ จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุกวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
 - 2) เครื่องเป่าลม (Blower) จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับเป่าทำความสะอาดรอยแตก
 - 3) เสียม หรืออุปกรณ์สำหรับแกะเศษวัสดุ จำนวน 1 ชิ้น : ใช้สำหรับแกะวัสดุที่ตกค้างอยู่ในรอยแตก
 - 4) กายหอยดียง จำนวน 1 ใบ : ใช้สำหรับหอยดียงลงในรอยแตก
 - 5) ไม้กวาด จำนวน 1 ด้าม : ใช้สำหรับทำความสะอาดวัสดุส่วนเกินจากการอุดรอยแตก
- **ขั้นตอนการดำเนินงาน**
 - 1) **การเตรียมรอยต่อ**
 - 1.1) ใช้เครื่องขุดวัสดุยารอยต่อที่อุดอยู่ในรอยต่อจนหมด
 - 1.2) ทำความสะอาดรอยต่อให้ผิวเก่าของรอยต่อหลุดออกจนกระทั่งปรากฏผิวใหม่
 - 1.3) ใช้เครื่องเป่าลมและเครื่องเป่าแห้งเป่าไล่ฝุ่นและความชื้นที่ยังหลงเหลืออยู่ตามแนวรอยต่อให้หมด เนื่องจากฝุ่นและความชื้นที่มีอยู่ตามแนวรอยต่อจะทำให้การเกาะยึดระหว่างวัสดุยารอยต่อกับคอนกรีตไม่แข็งแรงเท่าที่ควร
 - 2) **การเตรียมวัสดุยารอยต่อ**
 - 2.1) ตัดวัสดุยารอยต่อที่อยู่ในสภาพแข็งให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อน
 - 2.2) นำวัสดุยารอยต่อที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ บางส่วนใส่ลงไปหลอมละลายในถังต้มพร้อมทั้งกวนอยู่ตลอดเวลา และในขณะที่เดียวกันก็ค่อย ๆ ใส่วัสดุยารอยต่อส่วนที่เหลือที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ลงไปในถังต้มทีละน้อย ๆ พร้อมกับกวนไปเรื่อย ๆ จนวัสดุยาแนวหลอมละลายทั้งหมด และมีอุณหภูมิสูงจนถึงอุณหภูมิที่จะหยอดได้ ซึ่งต้องระมัดระวังอย่าให้อุณหภูมิของวัสดุยารอยต่อสูงเกินกว่าที่กำหนดไว้ เพราะจะทำให้วัสดุยารอยต่อเสื่อมคุณภาพลง
 - 3) **การยาแนวรอยต่อ**
 - 3.1) ให้ยาหรือพ่นวัสดุยารอยต่อลงบนผิวหน้ารอยต่อที่สะอาดและแห้งปริมาณของวัสดุยารอยต่อต้องไม่มากเกินไป จากนั้นจึงวัสดุยารอยต่อให้แห้ง
 - 3.2) หยอดวัสดุยารอยต่อไปในรอยต่อโดยให้ระดับของวัสดุยารอยต่อต่ำกว่าขอบของรอยต่อประมาณ 3 มิลลิเมตร
 - 3.3) หลังจากหยอดวัสดุยารอยต่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ป้องกันไม่ให้รถวิ่งผ่านจนกว่าวัสดุยารอยต่อแข็งตัวไม่ติดล้อรถในขณะที่แล่นผ่าน

2.2 งานบำรุงทางตามสภาพความเสียหาย (Corrective Maintenance)

2.2.1 ความหมายของงานซ่อมบำรุงทางตามสภาพความเสียหาย

งานซ่อมบำรุงทางตามสภาพความเสียหาย (Road corrective maintenance) หมายถึง งานซ่อมบำรุงทางเพื่อแก้ไขความเสียหายที่เกิดขึ้นรุนแรงและมีบริเวณกว้างเกินกว่าที่งานบำรุงทางปกติจะดำเนินการได้ โดยอาจเกิดการชำรุดในชั้นผิวทางหรือโครงสร้างชั้นทาง เช่น หลุมบ่อ การยุบตัวเป็นแอ่ง ร่องล้อ ผิวหลุดร่อน กิจกรรมงานบำรุงทางตามสภาพความเสียหายได้แก่ งานซ่อมผิว งานบูรณะ (ซ่อมโครงสร้างทาง) เป็นต้น รายละเอียดการบำรุงทางตามสภาพความเสียหายแยกออกตามลักษณะผิวทางได้ดังนี้

1) **งานซ่อมบำรุงตามความเสียหายผิวทางลูกรัง** หมายถึงการบำรุงรักษาผิวทางลูกรังให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ เป็นงานที่กระทำตามความเสียหายที่เกิดขึ้นบนสายทาง ประกอบด้วย

- งานเสริมผิวทางลูกรัง (Resurfacing) เป็นการบำรุงรักษาผิวทางลูกรังที่เกิดความเสียหายในลักษณะหลุมบ่อ ร่องล้อ หรือผิวทางที่อ่อนตัว โดยการเสริมลูกรังลงบนจุดที่เป็นหลุมบ่อและร่องล้อ แล้วทำการบดทับพร้อมลงลูกรังใหม่ บดอัดให้แน่น

2) **งานซ่อมบำรุงตามความเสียหายผิวทางลาดยาง** หมายถึงการบำรุงรักษาผิวทางลาดยางให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ เป็นงานที่กระทำตามความเสียหายที่เกิดขึ้นบนสายทาง ประกอบด้วย

- งานฉาบผิวทางแบบสลอรี่ซีล (Slurry Seal) เป็นการซ่อมแซมความเสียหายของผิวทางด้วยการฉาบผิวหน้าบนผิวทางเดิมโดยใช้ยางแอสฟัลต์อิมันชั้นผสมหินฝุ่นฉาบปิดทับผิวทางเดิมที่เสียหาย
- งานปรับระดับผิวทาง (Levelling) เป็นการซ่อมแซมถนนลาดยางที่มีความเสียหายในลักษณะหลุดร่อน ยุบตัว หรือร่องล้อ ในบริเวณที่มีปริมาณพื้นที่เสียหายมากและต่อเนื่อง โดยการเสริมวัสดุแอสฟัลต์บนผิวทางเดิม

3) **งานซ่อมบำรุงตามความเสียหายผิวทางคอนกรีต** หมายถึงการบำรุงรักษาผิวทางคอนกรีตให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ เป็นงานที่กระทำตามความเสียหายที่เกิดขึ้นบนสายทาง ประกอบด้วย

- การซ่อมแซมบางส่วนของความหนา (Partial-depth Repair) เป็นการการซ่อมแซมความเสียหายของผิวถนนคอนกรีตเนื่องจากการแตกกะเทาะของเนื้อคอนกรีตโดยซ่อมแซมที่ความเสียหายลึกไม่เกิน 1 ใน 3 ของความหนา

2.2.2 งานซ่อมบำรุงตามสภาพความเสียหายสำหรับผิวทางลูกรัง

(1) งานเสริมผิวทางลูกรัง (Resurfacing)

เป็นการบำรุงรักษาผิวทางลูกรังที่เกิดความเสียหายในลักษณะหลุมบ่อ (Pothole) ร่องล้อ (Rut) หรือผิวทางที่อ่อนตัว (Soft spot) โดยการเสริมลูกรังลงบนจุดที่เป็นหลุมบ่อและร่องล้อ หรือจุดซ่อมบริเวณผิวทางที่อ่อนตัว (Soft spot) แล้วทำการบดทับพร้อมลงลูกรังใหม่ บดอัดให้แน่นตามมาตรฐาน

- **วัสดุประสงค์**
 - 1) เพื่อปรับปรุงผิวทางเดิมที่มีความเสียหาย และช่วยทำให้น้ำสามารถระบายออกจากผิวทาง โดยไม่ทำลายความแข็งแรงชั้นโครงสร้างทาง
- **วัสดุ**
 - 1) ใช้วัสดุลูกรังที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดวัสดุผิวทางหรือชั้นรองพื้นทาง

- **เครื่องจักรและเครื่องมือ**
 - 1) รถบรรทุกเทท้าย จำนวน 1 คัน : ใช้ขนส่งวัสดุ
 - 2) รถบรรทุกน้ำ จำนวน 1 คัน : ใช้ขนส่งน้ำเพื่อให้ความชื้นในการบดอัด
 - 3) รถเกลี่ยดิน จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับขุดหรือวัสดุที่เสื่อมสภาพจนทิ้ง พร้อมปรับเกลี่ยวัสดุใหม่ให้ได้ระดับ
 - 4) รถบดสันสะท้อน/รถบดล้อยาง จำนวน 1 คัน หรือ : ใช้สำหรับบดอัดวัสดุให้มีความแน่น ตามมาตรฐาน
 - 5) เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขุดและตักดิน ได้แก่ อีเตอร์ พลั้ว จอบ เป็นต้น : ใช้เสริมสำหรับพื้นที่จำกัด
- **ขั้นตอนการดำเนินงาน**
 - 1) กำหนดขอบเขตให้ครอบคลุมพื้นที่ความเสียหายเป็นพื้นที่, รูปสี่เหลี่ยม
 - 2) ขุดหรือ (Scarify) บริเวณที่กำหนด แล้วนำวัสดุที่เสื่อมสภาพไปทิ้งที่เหมาะสม
 - 3) ทำการบดทับกันหลุมให้แน่น
 - 4) นำวัสดุลูกรังที่ผสมน้ำจนได้ความชื้นที่เหมาะสม ลงไปในหลุมให้มีความสูงชั้นละประมาณ 10 ซม. พร้อมทั้งบดอัดแน่นเป็นชั้นๆ
 - 5) กวาดเกลี่ยให้ได้ระดับเดียวกับผิวทางเดิม

2.2.3 การซ่อมบำรุงตามสภาพความเสียหายสำหรับผิวทางลาดยาง

(1) งานฉาบผิวทางแบบสลอรี่ซีล (Slurry Seal)

คือ การซ่อมแซมถนนลาดยางที่มีความเสียหายในลักษณะผิวทางมียางเยิ้ม ผิวทางถูกขัดจนมันหรือผิวทางเดิมหลุด ในบริเวณที่มีปริมาณพื้นที่เสียหายมากและต่อเนื่อง โดยใช้ยางแอสฟัลต์อิมัลชันผสมหินฝุ่น ฉาบปิดทับผิวทางเดิมที่เสียหาย

- **วัตถุประสงค์**
 - 1) เพื่อปรับปรุงผิวทางเดิมที่มียางเยิ้ม ผิวทางถูกขัดมัน หรือผิวทางเดิมหลุด ให้มีความฝืด (Skid Resistance) เพิ่มขึ้น และป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านรอยแตกลงไปทำลายความแข็งแรงชั้นโครงสร้างทาง
- **วัสดุ**
 - 1) ยางแอสฟัลต์อิมัลชัน (CSS-1 หรือ CSS-1h) : ใช้สำหรับผสมมวลรวม
 - 2) หินฝุ่น (วัสดุมวลละเอียด) : ใช้สำหรับผสมกับยางแอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับนำไปฉาบบริเวณพื้นที่ความเสียหาย
 - 3) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ : ใช้สำหรับประสานเพิ่มแรงยึดเกาะ
- **เครื่องมือและเครื่องจักร**
 - 1) รถบรรทุกอเนกประสงค์ จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุกวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
 - 2) เครื่องเป่าลม (Blower) จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับเป่าทำความสะอาดบริเวณพื้นที่เสียหาย
 - 3) เครื่องผสมวัสดุมวลรวมกับยางแอสฟัลต์อิมัลชัน จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับผสมมวลรวมและยางแอสฟัลต์อิมัลชันให้เข้ากันก่อนนำไปฉาบบนพื้นที่เสียหาย

- 4) เครื่องมือสำหรับฉาบส่วนผสม Slurry Seal จำนวน 1 ชุด (เครื่องฉาบด้วยมือ, กระจก, พลั่ว และคราด) : ใช้สำหรับฉาบผิวสเลอรี่ซีลบนพื้นที่เสียหาย
- 5) ไม้กวาด จำนวน 1 ด้าม : ใช้สำหรับทำความสะอาดบริเวณพื้นที่เสียหาย

- **ขั้นตอนการดำเนินงาน**

- 1) กำหนดขอบเขตให้ครอบคลุมพื้นที่ความเสียหายเป็นรูปสี่เหลี่ยม
- 2) ทำความสะอาดผิวทางด้วยเครื่องเป่าลมเพื่อเป่าเศษวัสดุที่ไม่จับแน่นหรือคราบดินออกให้หมด
- 3) ผสมหินฝุ่นกับยางแอสฟัลต์อิมัลชัน ในเครื่องผสมหรือในเครื่องจักรสเลอรี่ซีล โดยในพื้นที่ 1 ตร.ม. ใช้ยางแอสฟัลต์อิมัลชัน 1.225 ลิตร, หินฝุ่น 7 กิโลกรัม และปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 0.09 กิโลกรัม
- 4) หากผิวทางเดิมเป็นผิวแห้งมีหินโผล่โดยไม่มีแอสฟัลต์เหลืออยู่ต้องฉีดน้ำเป็นฝอยเพื่อให้ผิวทางเปียกอย่างสม่ำเสมอก่อนฉาบผิว
- 5) ทำการฉาบบริเวณพื้นที่เสียหายด้วยเครื่องฉาบด้วยมือ หรือเครื่องจักร Slurry Seal Machine
- 6) ทำความสะอาดพื้นที่ซ่อมบำรุงแล้วเสร็จให้เรียบร้อย

- **ข้อแนะนำ**

- 1) ในการใช้หินฝุ่น ถ้าจำเป็นสามารถใช้หินโม่ผสมทรายที่มีค่าดูดซึมน้ำไม่เกินร้อยละ 1.25 ในอัตราส่วนที่มีทรายไม่เกินร้อยละ 50 ของน้ำหนักมวลรวมทั้งหมด ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับกรอกแบบส่วนผสม
- 2) หลังดำเนินการแล้วเสร็จควรปิดการจราจรไว้สำหรับการระเหยตัวของน้ำในยางรวมทั้งหมด เพื่อให้ยางสามารถยึดเกาะมวลรวมได้ดี

(2) งานปรับระดับผิวทาง (Levelling)

คือ การซ่อมแซมถนนลาดยางที่มีความเสียหายในลักษณะหลุม รอยยุบตัว หรือร่องล้อ ในบริเวณที่มีปริมาณพื้นที่เสียหายมากและต่อเนื่อง โดยการเสริมวัสดุแอสฟัลต์บนผิวทางเดิม เพื่อปรับระดับและแก้ไขความเสียหาย พร้อมทั้งเสริมความแข็งแรงให้แก่โครงสร้างทาง ดังแสดงในรูปที่ 2.10

- **วัตถุประสงค์**

- 1) ปรับแก้รูปทรงเรขาคณิตให้ได้มาตรฐานและราบเรียบ เช่น ความลาดเอียงตามขวางและตามยาว และรูปตัดของถนน
- 2) เพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกและความฝืด เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง

- **วัสดุ**

- 1) ยาง Tack Coat : ใช้สำหรับเชื่อมประสานผิวทางเดิมกับวัสดุผสมเสร็จ (Premix) ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งคัตแบ็กแอสฟัลต์ (RC-3000 หรือ RC-800) หรือแอสฟัลต์อิมัลชัน (CRS-2)
- 2) วัสดุผสมเสร็จ (Premix) ได้แก่
 - ชนิดผสมร้อน (Hot Mix) : ได้จากการผสมร้อนระหว่างหินผสมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์
 - ชนิดผสมเย็น (Cold Mix) : ได้จากการผสมระหว่างหินผสมกับแอสฟัลต์อิมัลชัน (CMS-2h)

- **เครื่องมือและเครื่องจักร**

- 1) รถบรรทุกอเนกประสงค์ จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุกวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆและ อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
- 2) รถบรรทุกเทท้าย จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุกวัสดุผสมเสร็จ
- 3) เครื่องเป่าลม (Blower) จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับเป่าทำความสะอาดบริเวณพื้นที่เสียหาย
- 4) เครื่องพ่นแอสฟัลต์ จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับพ่นยาง Tack Coat ประสานผิวทางเดิมกับวัสดุผสมเสร็จ
- 5) เครื่องมือสำหรับปูวัสดุผสมเสร็จ (Premix) จำนวน 1 ชุด (พลั่ว และคราด) : ใช้สำหรับปูวัสดุบนพื้นที่เสียหาย
- 6) รถบดล้อยาง/ล้อเหล็ก หรือ เครื่องตบสั่นสะเทือน จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบดทับให้ได้ความแน่นหลังจากปูวัสดุบนพื้นที่เสียหายแล้วเสร็จ
- 7) ไม้กวาด จำนวน 1 ค้ำ : ใช้สำหรับทำความสะอาดบริเวณพื้นที่เสียหาย

- **ขั้นตอนการดำเนินงาน**

- 1) กำหนดขอบเขตให้ครอบคลุมพื้นที่ความเสียหายเป็นรูปสี่เหลี่ยม
- 2) ทำความสะอาดผิวทางด้วยเครื่องเป่าลมเพื่อเป่าเศษวัสดุที่ไม่จับแน่นหรือคราบดินออกให้หมด
- 3) กรณีใช้วัสดุผสมเย็น (Cold Mix) ทำความสะอาดหินผสมและนำไปผสมกับยางแอสฟัลต์ CMS-2h ในเครื่องผสม โดยในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ที่ความหนา 5 เซนติเมตร ใช้ยางแอสฟัลต์อิมัลชัน 6.15 ลิตร และหินผสม 0.077 กิโลกรัม
- 4) พ่นยาง Tack Coat ให้ครอบคลุมพื้นที่เสียหายในอัตราส่วน 0.1-0.3 ลิตร/ตารางเมตร
- 5) ปูวัสดุผสมเสร็จและเกลี่ยปรับระดับให้ได้ความเรียบสม่ำเสมอด้วยแรงคน
- 6) บดทับผิวทางด้วยรถบดล้อยาง/ล้อเหล็ก หรือ เครื่องตบสั่นสะเทือน ตามขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่
- 7) ทำความสะอาดพื้นที่ซ่อมบำรุงแล้วเสร็จให้เรียบร้อย

- **ข้อแนะนำ**

- 1) การปรับระดับด้วยวัสดุผสมเย็น (Cold Mix) ต้องสาดหินฝุ่นปิดทับหน้าหลังดำเนินการแล้วเสร็จจนกว่าจะเปิดการจราจร
- 2) กรณีใช้วัสดุผสมร้อน (Hot Mix) ต้องควบคุมอุณหภูมิในขณะที่ปูไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส



รูปที่ 2.10 การปรับระดับผิวทาง

2.2.4 การซ่อมบำรุงตามสภาพความเสียหายสำหรับผิวทางคอนกรีต

(1) การซ่อมแซมบางส่วนของความหนา (Partial-depth Repair)

การซ่อมแซมพื้นคอนกรีตแบบบางส่วนของความหนา หมายถึง การซ่อมแซมความเสียหายของผิวถนนคอนกรีตเนื่องจากการแตกกะเทาะของเนื้อคอนกรีตโดยซ่อมแซมที่ความเสียหายลึกไม่เกิน 1 ใน 3 ของความหนา การแตกกะเทาะอาจเกิดที่บริเวณรอยต่อทั้งตามยาวและตามขวาง หรือบริเวณกลางแผ่นคอนกรีตซึ่งมีวิธีการซ่อมแซมที่แตกต่างกัน

- **วัสดุประสงค์**
 - 1) เพื่อปรับปรุงขอบรอยต่อแผ่นพื้นคอนกรีตให้เรียบไม่เกิดการสะดุดในการขับขี่
 - 2) เพื่อซ่อมแซมหลุมบ่อบริเวณแผ่นพื้นคอนกรีต
- **วัสดุ**
 - 1) วัสดุคอนกรีต ได้แก่ คอนกรีตที่มีคุณสมบัติทางกายภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าคอนกรีตเดิม
 - 2) วัสดุสำหรับประสานคอนกรีต ได้แก่ วัสดุประเภทน้ำยาประสานคอนกรีตสำหรับเชื่อมคอนกรีตเดิมกับคอนกรีตใหม่ให้ยึดติดกัน
 - 3) วัสดุสำหรับปมคอนกรีต ได้แก่ กระจกและวัสดุประเภท Liquid-membrane-Foaming Curing Compound
 - 4) วัสดุยาแนวรอยต่อผิวคอนกรีต
- **เครื่องจักรและเครื่องมือ**
 - 1) รถบรรทุกอเนกประสงค์ จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุกวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
 - 2) เครื่องเป่าลม (Blower) จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับเป่าทำความสะอาดรอยแตก
 - 3) เสียม หรืออุปกรณ์สำหรับเคาะเศษวัสดุ จำนวน 1 ชิ้น : ใช้สำหรับเคาะวัสดุที่ตกค้างอยู่ในรอยแตก
 - 4) สกัดหรือเครื่องแจ๊ค 1 เครื่อง : ใช้สำหรับสกัดผิวคอนกรีตที่เสียหายออก
 - 5) ไม้กวาด จำนวน 1 ด้าม : ใช้สำหรับทำความสะอาดบริเวณที่เสียหาย

- **ขั้นตอนการดำเนินงาน**

- 1) **การเตรียมพื้นที่สำหรับซ่อมแซม**

- 1.1) ตรวจสอบหาความเสียหายของคอนกรีตโดยการใช้แท่งเหล็กเคาะที่ผิวหน้าคอนกรีตหรือใช้โซ่ลากไปตามผิวหน้าคอนกรีต หากเกิดเสียงกังวานแสดงว่าคอนกรีตอยู่ในสภาพดี แต่หากเกิดเสียงทึบแสดงว่าคอนกรีตเกิดความเสียหาย
 - 1.2) กำหนดขอบเขตของพื้นที่ซ่อมแซมโดยใช้สีสเปรย์ที่มองเห็นได้ชัดเจน เพื่อให้แน่ใจว่าได้กำหนดพื้นที่เสียหายได้ครอบคลุมซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้
 - กำหนดขอบเขตพื้นที่สีเหลี่ยมจัตุรัสหรือสีเหลี่ยมผืนผ้า โดยความยาวน้อยสุด 12 นิ้วหรือ 30 ซม. และความกว้างน้อยสุด 4 นิ้ว หรือ 10 ซม.
 - เมื่อขอบเขตพื้นที่เสียหายหรือจากขอบคอนกรีตแตกกะเทาะที่มองเห็นออกไปอีก 3-4 นิ้ว หรือ 7.5-10 ซม.
 - กรณีพื้นที่ที่กำหนดให้ซ่อมแซมมีระยะห่างจากกันน้อยกว่า 12 นิ้ว หรือ 30 ซม. ให้รวมพื้นที่เข้ากับส่วนที่ต่อเนื่องกัน
 - 1.3) สกัดคอนกรีตที่เสียหายโดยตัดคอนกรีตตามแนวที่กำหนด
 - 1.4) ติดตั้งแบบเพื่อเป็นฉากกั้นแนวรอยต่อผิวคอนกรีต
 - กรณีพื้นที่ซ่อมแซมอยู่ติดกับรอยต่อให้ติดตั้งแบบเพื่อเป็นฉากกั้นแนวรอยต่อผิวคอนกรีตและควรติดตั้งให้ลึกกว่าคอนกรีตที่ถูกเลาะออก 1 นิ้ว หรือ 2.5 ซม. และยาวออกไปข้างละ 3 นิ้วหรือ 7.5 ซม. เพื่อป้องกันคอนกรีตที่จะนำมาใช้ซ่อมแซมไหลเข้าไปในรอยต่อ
 - กรณีพื้นที่ซ่อมแซมไม่อยู่ติดแนวรอยต่อไม่ต้องติดตั้งแบบเพื่อเป็นฉากกั้นแนวรอยต่อ

- 2) **การผสม การเท การแต่งผิวหน้าและการบ่มคอนกรีต**

- 2.1) การผสมคอนกรีตที่หน้างานในสภาพผสมเล็ก ๆ หรือเครื่องผสมคอนกรีต เทคอนกรีตลงในพื้นที่ที่ซ่อมแซม จี้หรือกระทุ้งคอนกรีตสดให้แน่นเพื่อป้องกันการเกิดโพรง โดยเฉพาะบริเวณผิวหน้าสัมผัสของคอนกรีตเดิม ในการจี้หรือกระทุ้งให้ระวังการแตกตัวของส่วนผสมคอนกรีต
 - 2.2) แต่งผิวหน้าคอนกรีตให้ได้ระดับเดียวกับผิวคอนกรีตเดิม โดยใช้เกรียงปาดหน้าจากตรงกลางออกไปที่ขอบ เพื่อดันให้คอนกรีตออกไปหาผนังของคอนกรีตเดิม วิธีนี้จะช่วยให้ผิวหน้าเรียบและเพิ่มกำลังในการยึดเกาะกับคอนกรีตเดิมไม่ควรปาดผิวหน้าจากขอบเข้าหาตรงกลาง เพราะจะเป็นการดึงวัสดุในเนื้อคอนกรีตให้ห่างจากผนังคอนกรีตเดิม

- **ข้อแนะนำ**

- 1) กรณีพื้นที่ซ่อมแซมอยู่ติดรอยต่อ หลังจากคอนกรีตได้กำลังตามต้องการ ให้นำแบบที่เป็นฉากกั้นรอยต่อออก
 - 2) กรณีพื้นที่ซ่อมแซมไม่อยู่ติดรอยต่อ ไม่ต้องยาแนวรอยต่อ

(2) การปรับระดับผิวคอนกรีตด้วยแอสฟัลต์ (Asphalt Levelling)

การปรับระดับผิวคอนกรีตด้วยแอสฟัลต์ หมายถึง การซ่อมแซมโดยการเสริมวัสดุแอสฟัลต์บนผิวคอนกรีตเดิม เพื่อแก้ไขความเสียหายของผิวทางชั่วคราวและเสริมความแข็งแรงให้แก่โครงสร้างถนน การซ่อมด้วยวิธีนี้จำเป็นต้องแน่ใจก่อนว่าได้เตรียมถนนคอนกรีตเดิมให้อยู่ในสภาพที่แข็งแรง สามารถรับน้ำหนักการจราจรได้ โดยไม่เกิดการทะลักของวัสดุได้แก่พื้นผิวคอนกรีต หรือเกิดรอยแตกของผิวแอสฟัลต์ที่ปูทับเนื่องจากการขยับตัวของแผ่นพื้นคอนกรีต

• วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อปรับแก้รูปทรงทางเรขาคณิตให้ได้มาตรฐาน เช่น ความลาดเอียงตามขวางและตามยาว ของถนน ปรับปรุงความราบเรียบของการขับขี่ และปรับระดับผิวถนนที่ทรุดตัวเป็นแอ่งหรือผิวหลุมก่อน
- 2) เพื่อเสริมเพิ่มความแข็งแรงให้แก่โครงสร้างถนนเดิม เป็นการยืดอายุการใช้งานของถนน

• วัสดุที่ใช้

- 1) ยาง Tack Coat : ใช้สำหรับเชื่อมประสานผิวทางเดิมกับวัสดุผสมเสร็จ (Premix) ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งคัตแบ็กแอสฟัลต์ (RC-3000 หรือ RC-800) หรือแอสฟัลต์อิมัลชัน (CRS-2)
- 2) วัสดุผสมเสร็จ (Premix) ได้แก่
 - ชนิดผสมร้อน (Hot Mix) : ได้จากการผสมร้อนระหว่างหินผสมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์
 - ชนิดผสมเย็น (Cold Mix) : ได้จากการผสมระหว่างหินผสมกับแอสฟัลต์อิมัลชัน (CMS-2h)

• เครื่องมือและเครื่องจักร

- 1) รถบรรทุกอเนกประสงค์ จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุกวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
- 2) รถบรรทุกเทท้าย จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบรรทุกวัสดุผสมเสร็จ
- 3) เครื่องเป่าลม (Blower) จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับเป่าทำความสะอาดบริเวณพื้นที่เสียหาย
- 4) เครื่องพ่นแอสฟัลต์ จำนวน 1 เครื่อง : ใช้สำหรับพ่นยาง Tack Coat ประสานผิวทางเดิมกับวัสดุผสมเสร็จ
- 5) เครื่องมือสำหรับปูวัสดุผสมเสร็จ (Premix) จำนวน 1 ชุด (พลั่ว และคราด) : ใช้สำหรับปูวัสดุบนพื้นที่เสียหาย
- 6) รถบดล้อยาง/ล้อเหล็ก หรือ เครื่องตบสันสะเทือน จำนวน 1 คัน : ใช้สำหรับบดทับให้ได้ความแน่นหลังจากปูวัสดุบนพื้นที่เสียหายแล้วเสร็จ
- 7) ไม้กวาด จำนวน 1 ด้าม : ใช้สำหรับทำความสะอาดบริเวณพื้นที่เสียหาย

• ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) กำหนดขอบเขตให้ครอบคลุมพื้นที่ความเสียหายเป็นรูปสี่เหลี่ยม
- 2) ทำความสะอาดผิวทางด้วยเครื่องเป่าลม เพื่อเป่าเศษวัสดุที่ไม่จับแน่นหรือคราบดินออกให้หมด

- 3) กรณีใช้วัสดุผสมเย็น (Cold Mix) ทำความสะอาดหินผสมและนำไปผสมกับยางแอสฟัลต์ CMS-2h ในเครื่องผสม โดยในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ที่ความหนา 5 เซนติเมตร ใช้ยางแอสฟัลต์อิมัลชัน 6.15 ลิตร และหินผสม 0.077 กิโลกรัม
 - 4) พนยาง Tack Coat ให้ครอบคลุมพื้นที่เสียหายในอัตราส่วน 0.1 - 0.3 ลิตร/ตารางเมตร
 - 5) วัสดุผสมเสร็จและเกลี่ยปรับระดับให้ได้ความเรียบสม่ำเสมอด้วยแรงคน
 - 6) บดทับผิวทางด้วยรถบดล้อยาง/ล้อเหล็ก หรือ เครื่องตบสั่นสะเทือน ตามขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่
 - 7) ทำความสะอาดพื้นที่ซ่อมบำรุงแล้วเสร็จให้เรียบร้อย
- **ข้อแนะนำ**
 - 1) ก่อนปูวัสดุผสมเสร็จ ให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบยาง Prime Coat หรือ Tack Coat ให้เปลี่ยนสีของยางจากสีน้ำตาลเป็นสีดำ
 - 2) การปูปรับระดับด้วยวัสดุผสมเย็น (Cold Mix) ต้องสาดหินฝุ่นปิดทับหน้าหลังดำเนินการแล้วเสร็จจนกว่าจะเปิดการจราจร
 - 3) กรณีใช้วัสดุผสมร้อน (Hot Mix) ต้องควบคุมอุณหภูมิในขณะที่ปูไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส

2.3 การดำเนินการงานตัดหญ้า

คือ การดำเนินงานตัดหญ้าบริเวณเขตทางให้มีลักษณะสั้นเท่ากันอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงการตัดแต่งต้นไม้ที่ไม่ได้ปลูกไว้เพื่อความสวยงามจากไหล่ทางถึง Toe Slope สำหรับบริเวณที่เป็นจุดเสี่ยงอันตราย (Black Spot) จะดำเนินการตั้งแต่ไหล่ทางจนกระทั่งสุดเขตทาง โดยทั่วไปแนวทางการดำเนินงานตัดหญ้า มีดังนี้

- 1) ดำเนินการตัดหญ้าจากไหล่ทางออกไปไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร หรือถึง Toe Slope หรือถึงเขตทางที่สามารถดำเนินการได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.11
- 2) กรณีที่เป็นช่วงโค้งอันตราย หรือจุดเชื่อมต่อของถนน เช่น ทางแยก หรือทางเชื่อม ให้ดำเนินการตัดหญ้าเข้าในบริเวณดังกล่าวจนถึงสุดเขตทาง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดจุดเสี่ยงอันตราย (Black Spot) สร้างความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้ทาง และเป็นการลดอุบัติเหตุ ดังแสดงในรูปที่ 2.12
- 3) การตัดแต่งต้นไม้ใหญ่ ควรตัดแต่งกิ่งไม้ที่ตายแล้วและกิ่งไม้ส่วนที่ยื่นออกเข้าในผิวทาง เพื่อป้องกันไม่ให้กิ่งไม้ตกบริเวณผิวทาง ทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้เส้นทางได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.13
- 4) ควรดูแลและตัดหญ้าอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี ไม่ควรปล่อยให้หญ้ามีความสูงจนบดบังทัศนวิสัยในการขับขี่



รูปที่ 2.11 การตัดหญ้าบริเวณไหล่ทาง



รูปที่ 2.12 การตัดหญ้าบริเวณเกาะกลาง



รูปที่ 2.13 การตัดแต่งกิ่งไม้ใหญ่

2.4 การดำเนินงานบำรุงรักษางานจราจรสงเคราะห์

คือ การทำความสะอาด การทาสี การปรับปรุง ตลอดจนการทดแทนที่มีการชำรุดบกพร่อง เสียหาย หรืออยู่ในสภาพที่ใช้งานไม่ได้ โดยรายละเอียดของวิธีการซ่อมบำรุงแยกตามประเภทดังต่อไปนี้

2.4.1 วิธีการบำรุงรักษาหลักกิโลเมตร และหลักนำโค้ง

- 1) ดำเนินการตัดหญ้า กำจัดวัชพืช และทำความสะอาดพื้นที่โดยรอบบริเวณที่หลักนำโค้ง หรือหลักกิโลเมตรตั้งอยู่ เพื่อให้ผู้ใช้ทางสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 2.14
- 2) ปรับระดับหลักนำโค้ง และหลักกิโลเมตรให้ได้ระดับ และตรงตำแหน่งที่ตั้ง

- 3) ทำความสะอาดหลักกิโลเมตร และหลักนำโค้ง เช่น การขัดคราบสกปรก ตะไคร่น้ำ ให้มีความสะอาดเรียบร้อย ก่อนดำเนินการทาสี
- 4) ทาสีหลักนำโค้ง และหลักกิโลเมตรให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.14 ทำความสะอาดพื้นที่โดยรอบหลักกิโลเมตร และหลักนำโค้ง



รูปที่ 2.15 ทาสีหลักกิโลเมตร และหลักนำโค้ง

2.4.2 วิธีการบำรุงรักษาป้ายจราจร

- 1) ดำเนินการตัดหญ้า กำจัดวัชพืช และทำความสะอาดพื้นที่โดยรอบบริเวณป้ายจราจรที่ตั้งอยู่ เพื่อให้ผู้ใช้ทางสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน
- 2) ทำความสะอาดป้ายจราจร และเสาป้ายจราจร เช่น การขัดคราบสกปรก ตะไคร่น้ำของเสา ป้ายจราจรให้มีความสะอาดเรียบร้อย ก่อนดำเนินการทาสี ตลอดจนทำความสะอาดป้ายจราจร เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ดังแสดงในรูปที่ 2.16
- 3) ทาสีเสาป้ายจราจรให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
- 4) กรณีที่การสะท้อนแสงของป้ายจราจรมีการเสื่อมสภาพ หรือป้ายจราจรมีความชำรุดเสียหาย ไม่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้ดำเนินการนำป้ายจราจรใหม่มาเปลี่ยนทดแทน ดังแสดงในรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.16 ทาสีและทดแทนป้ายจราจรเดิมที่ชำรุด



รูปที่ 2.17 งานล้างทำความสะอาดป้ายจราจร

2.4.3 วิธีการบำรุงรักษาไฟสัญญาณจราจร และไฟสัญญาณกระพริบเตือน

- 1) ดำเนินการตัดหญ้า กำจัดวัชพืช และทำความสะอาดพื้นที่โดยรอบบริเวณไฟสัญญาณจราจร และไฟสัญญาณกระพริบเตือน เพื่อให้ผู้ใช้ทางสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน
- 2) ล้างทำความสะอาดโคมไฟสัญญาณจราจร ไฟสัญญาณกระพริบเตือน เพื่อให้ใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และขัดคราบสกปรก ตะไคร่น้ำ ของเสาให้มีความสะอาดเรียบร้อย ก่อนดำเนินการทาสีเสา
- 3) ทาสีเสาให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
- 4) ตรวจสอบเปลี่ยนอุปกรณ์ที่อาจเกิดการชำรุดเสียหาย ได้แก่ หลอดไฟ ฟิวส์ ออโตเมติก สวิตช์ โฟโตเซล และเซฟตี้สวิตช์ เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 การปรับปรุงสัญญาณไฟกระพริบและสัญญาณไฟจราจร

2.4.4 วิธีการบำรุงรักษาไฟฟ้าส่องสว่าง

- 1) ดำเนินการตัดหญ้า กำจัดวัชพืช และทำความสะอาดพื้นที่โดยรอบ
- 2) ล้างทำความสะอาดโคมไฟฟ้าส่องสว่าง เพื่อให้ใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และขัดคราบสกปรก ตะไคร่น้ำ ของเสาให้มีความสะอาดเรียบร้อย
- 3) ตรวจสอบเปลี่ยนอุปกรณ์ที่อาจเกิดการชำรุดเสียหาย ได้แก่ หลอดไฟ ฟิวส์ ออโตเมติก สวิตช์ โฟโตเซล และเซฟตี้สวิตช์ เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.19 การปรับปรุงไฟฟ้าส่องสว่าง

2.4.5 วิธีการบำรุงรักษา Guard Rail และ Timber Barricade

- 1) ดำเนินการตัดหญ้า กำจัดวัชพืช และทำความสะอาดพื้นที่โดยรอบ เพื่อให้ผู้ใช้ทางสามารถมองเห็น Guard Rail และ Timber Barricade ได้อย่างชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 2.20
- 2) ทาสี Timber Barricade ให้มีความชัดเจน และเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และตรวจสอบอุปกรณ์สะท้อนแสง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้ทางในเวลากลางคืน
- 3) กรณีของ Guard Rail หรือ Timber Barricade ให้ตรวจสอบสภาพการใช้งาน หากพบว่าบริเวณใดเกิดความเสียหายอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถใช้งานได้ให้ดำเนินการทดแทน และตรวจสอบอุปกรณ์สะท้อนของแสงในเวลากลางคืน ดังแสดงในรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.20 ตัดหญ้าบริเวณ Guard rail



รูปที่ 2.21 การซ่อมแซม ทดแทน และติดตั้ง Timber Barricade

2.5 การดำเนินงานบำรุงรักษาโครงสร้างระบายน้ำ

โดยทั่วไปแบ่งกิจกรรมบำรุงรักษาโครงสร้างระบายน้ำออกเป็น 2 ประเภทคือ

- 1) งานทางระบายน้ำและร่องระบายน้ำข้างทาง
- 2) งานท่อระบายน้ำและสะพาน

2.5.1 วิธีการบำรุงรักษาทางระบายน้ำและร่องระบายน้ำข้างทาง

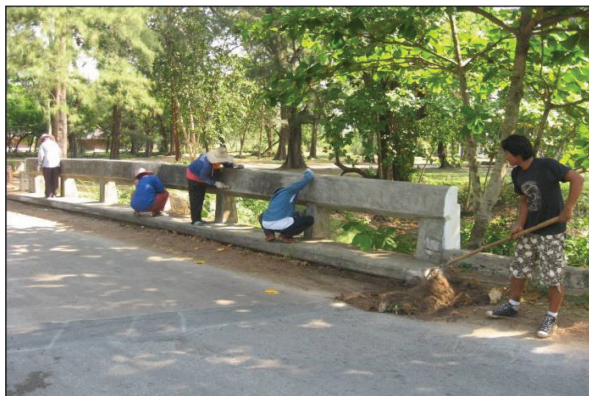
ดำเนินการทำความสะอาด ขุดลอก ตกแต่ง ต่อเติม หรือซ่อมแซมเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ดังแสดงในรูปที่ 2.22



รูปที่ 2.22 บำรุงรักษาทางทางระบายน้ำ และร่องระบายน้ำข้างทาง

2.5.2 วิธีการบำรุงรักษาทางท่อระบายน้ำและสะพาน

- 1) ดำเนินการขุดลอก ทำความสะอาด กำจัดขยะ วัชพืช และรื้อระบายน้ำบนสะพาน ที่อาจจะขัดขวางทางน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 2.23
- 2) ทำความสะอาดสะพาน เช่น การล้างทำความสะอาด ขัดคราบสกปรก ตะไคร่น้ำ ให้มีความสะอาดเรียบร้อย ก่อนดำเนินการทาสีบริเวณราวสะพาน และขอบทางเท้าบนพื้น
- 3) ตรวจสอบ และทาสีสะท้อนแสงบริเวณจุดสิ้นสุดขอบทางเท้าและราวสะพานทั้ง 2 ด้าน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้ทางเวลากลางคืน



รูปที่ 2.23 กำจัดวัชพืช และทำความสะอาดสะพาน

บทที่ 3

ลักษณะความเสียหายของทาง

ความชำรุดเสียหายของทาง เกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น อายุการใช้งานผิวทาง ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (Annual Average Daily Traffic: AADT) ปริมาณรถบรรทุกหนัก (Heavy Truck Volume) ลักษณะภูมิอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิระหว่างวัน การเคลื่อนไหวของดินชั้นต่าง ๆ ที่อยู่ใต้พื้นทาง ตลอดจนลักษณะของโครงสร้างชั้นพื้นทางเดิม ล้วนเป็นปัจจัยซึ่งส่งผลกระทบต่อลักษณะความเสียหายที่เกิดขึ้นมีลักษณะแตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถแบ่งออกตามประเภท/ชนิดของผิวทาง ได้แก่ ลักษณะความเสียหายของผิวทางลูกรัง ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง และลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลูกรัง

ถนนผิวทางลูกรังเป็นถนนที่ชำรุดเสียหายง่ายและเร็วกว่าถนนประเภทอื่น ความเสียหายของถนนประเภทนี้เกิดจากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติโดยเฉพาะอย่างยิ่งการกัดเซาะของน้ำฝน ลักษณะความเสียหายของถนนลูกรังที่พบเห็นได้บ่อย ประกอบด้วย

3.1.1 ผิวทางหลุดร่อน (Loose Aggregate)

ความเสียหายมีลักษณะหลุดร่อนของมวลรวม มีสาเหตุจากการใช้งาน หรือจากการกัดเซาะของน้ำฝน ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลูกรัง ประเภทผิวทางหลุดร่อน

ซึ่งลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการกวาดเกลี่ยผิวทางลูกรัง (Light Grading)

3.1.2 ร่องล้อ (Rutting)

ความเสียหายมีลักษณะยุบตัวเป็นร่องตามแนวร่องล้อ มีสาเหตุจากรถที่วิ่งผ่านในแนวเดียวกันอยู่ตลอดเวลาจนเกิดการทรุดตัวของโครงสร้างชั้นทาง ทั้งนี้ความลึกของร่องล้อขึ้นอยู่กับน้ำหนักบรรทุกและความชื้นของผิวทาง ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลูกรัง ประเภทร่องล้อ

ซึ่งลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการกวาดเกลี่ยผิวทางลูกรัง (Light Grading) แต่หากพบว่าความเสียหายมีความลึกถึงชั้นดินเดิมในกรณีนี้จะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการเสริมผิวลูกรัง (Resurfacing)

3.1.3 หลุมบ่อ (Pothole)

ความเสียหายมีลักษณะเป็นหลุมบ่อ มีสาเหตุจากน้ำหนักบรรทุกที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะกระทำบนผิวจราจรที่มีความชื้นสูงหรือเสื่อมสภาพ หรือเกิดจากการกัดเซาะของน้ำฝน จนเกิดการหลุดร่อนเป็นหลุมบ่อ ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลูกรัง ประเภทหลุมบ่อ

ซึ่งลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการกวาดเกลี่ยผิวทางลูกรัง (Light Grading) แต่หากพบว่าความเสียหายมีความลึกถึงชั้นดินเดิมในกรณีนี้จะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการเสริมผิวลูกรัง (Resurfacing)

3.2 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง

ความเสียหายของถนนลาดยาง มีสาเหตุหลายประการ เช่น ปริมาณจราจร การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือปริมาณความชื้น และการเคลื่อนไหวของชั้นโครงสร้างทางที่อยู่ใต้ผิวทาง โดยทั่วไปความเสียหายของถนนผิวทางลาดยาง ประกอบด้วย

3.2.1 รอยแตก (Cracking)

ลักษณะความเสียหายที่เป็นการแตกร้าวของผิวทางลาดยาง สามารถพบเห็นได้ง่ายมีหลากหลายลักษณะ ตามสาเหตุที่แตกต่างกัน รอยแตกร้าวโดยทั่วไปแบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ รอยแตกร้าวแบบหนังจระเข้ รอยแตกร้าวจากการหดตัว รอยแตกแบบเลื่อนไถล รอยแตกขอบผิวทางและตามยาว

1) รอยแตกแบบหนังจระเข้หรือรอยแตกจากความล้า (Alligator cracking or Fatigue crack) เกิดจากดินคั่นทางหรือพื้นทางอ่อนตัว หรือการบดอัดไม่ดี หรือเกิดจากผิวทางล้าอันเนื่องจากมีน้ำหนักสูงมากบดทับผ่านบ่อยครั้ง หรือการออกแบบความหนาโครงสร้างชั้นทางไม่เพียงพอ รวมถึงการใช้วัสดุชั้นทางไม่ได้คุณภาพในการก่อสร้าง รอยแตกร้าวที่เกิดขึ้นมีลักษณะเป็นตระแกรงขนาดเล็กคล้ายหนังจระเข้ ดังแสดงในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง ประเภทรอยแตกแบบหนังจระเข้

เมื่อดำเนินการตรวจสอบระดับความเสียหายแล้ว หากพบว่ามียรอยแตกเพียงเล็กน้อย ยังไม่มีความลึกจนถึงชั้นโครงสร้างทางสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching) แต่ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าความเสียหายมีระดับความลึกลงไปชั้นโครงสร้างทาง ในกรณีนี้จะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการขุดซ่อมผิวทางลาดยาง (Deep Patching)

2) รอยแตกจากการหดตัว (Shrinkage Crack or Block Crack) เกิดจากการขยายตัวหรือการหดตัวของวัสดุแอสฟัลต์คอนกรีต เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือการใช้วัสดุแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสม จนเกิดจากการหดตัวของวัสดุชั้นพื้นทางและรองพื้นทาง รอยแตกร้าวที่เกิดขึ้นมีลักษณะเป็นตระแกรงขนาดใหญ่ต่อเนื่องเป็นวงกว้าง ดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง ประเภทรอยแตกจากการหดตัว

เมื่อดำเนินการตรวจสอบระดับความเสียหายแล้ว หากพบว่ามียรอยแตกเพียงเล็กน้อย ยังไม่มีความลึกจนถึงชั้นโครงสร้างทางสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการอุดรอยแตกผิวทางลาดยาง (Crack Sealing) หรือวิธีการปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching) แต่ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าความเสียหายมีระดับความลึกลงไปชั้นโครงสร้างทาง ในกรณีนี้จะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการขุดซ่อมผิวทางลาดยาง (Deep Patching)

3) รอยแตกแบบเลื่อนไถล (Slippage Crack) เกิดจากวัสดุแอสฟัลต์คอนกรีตมีคุณสมบัติไม่เหมาะสม และการก่อสร้างไม่ได้มาตรฐาน และมีการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกระหว่างชั้นทาง และโครงสร้างทางรับน้ำหนักเกินขีดจำกัดจนเกิดการวิบัติ รอยแตกร้าวกที่เกิดขึ้นมีลักษณะเป็นแนวโค้งครึ่งวงกลมแยกชั้นระหว่างผิวเดิมและผิวใหม่ ดังแสดงในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง ประเภทรอยแตกแบบเลื่อนไถล

เมื่อดำเนินการตรวจสอบระดับความเสียหายแล้ว หากพบว่ามียรอยแตกเพียงเล็กน้อย ยังไม่มีความลึกจนถึงชั้นโครงสร้างทางสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching)

4) รอยแตกขอบผิวทาง (Edge Crack) และตามยาว (Longitudinal Crack) เกิดรอยแยกบนผิวทางตามแนวยาว หรือเกิดจากการเลื่อนไหลของดินข้างทาง หรือเกิดจากรายถมคันทางไหลออกมาจากโครงสร้างทาง หรือความมั่นคงของมวลลาดไม่เพียงพอ รอยแตกร้าวกที่เกิดขึ้นมีลักษณะเป็นรอยแตกตามยาวตามตำแหน่งที่กล่าวไว้ข้างต้น ดังแสดงในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง ประเภทรอยแตกขอบผิวทางและตามยาว

เมื่อดำเนินการตรวจสอบระดับความเสียหายแล้ว หากพบว่ามียรอยแตกเพียงเล็กน้อย ยังไม่มีความลึกจนถึงชั้นโครงสร้างทางสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการอุดรอยแตกผิวทางลาดยาง (Crack Sealing) หรือวิธีการปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching) แต่ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าความเสียหายมีระดับความลึกลงไปชั้นโครงสร้างทาง ในกรณีนี้จะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการขุดซ่อมผิวทางลาดยาง (Deep Patching)

3.2.2 การเปลี่ยนรูปร่าง (Distortion)

ลักษณะความเสียหายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของโครงสร้างทางหรือผิวทาง ลักษณะยุบตัวหรือบวมตัว สามารถพบเห็นได้ง่าย มีหลากหลายลักษณะตามสาเหตุที่แตกต่างกัน การเปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยทั่วไปแบ่งเป็น 4 ประเภท ประกอบด้วย ยุบตัวเป็นแอ่ง ร่องล้อ ลอนคลื่นและรอยย่น และบวมตัว

1) **ยุบตัวเป็นแอ่ง (Grade Depression)** เกิดจากโครงสร้างทางได้รับน้ำหนักบรรทุกมากระทำซ้ำๆ เกิดเป็นความล้าและเสื่อมสภาพทำให้โครงสร้างทางไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกได้ หรือพื้นที่บางบริเวณนั้นได้รับการบดอัดไม่เพียงพอ จนเกิดการทรุดตัวต่างระดับเป็นแอ่งกระทะ ดังแสดงในรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง ประเภททรุดตัวเป็นแอ่ง

เมื่อดำเนินการตรวจสอบระดับความเสียหายแล้ว หากพบว่ามีทรุดตัวเป็นแอ่งเพียงเล็กน้อย ยังไม่มีความลึกจนถึงชั้นโครงสร้างทางสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching) แต่ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าความเสียหายมีระดับความลึกลงไปชั้นโครงสร้างทาง ในกรณีนี้จะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการขุดซ่อมผิวทางลาดยาง (Deep Patching)

2) **ร่องล้อ (Rutting)** เกิดจากการทรุดตัวของดินฐานรากใต้โครงสร้างทาง เนื่องจากพื้นดินเดิมเป็นดินอ่อนและเกิดการอัดตัวคายนํ้า (Consolidation) หรือเกิดจากชั้นโครงสร้างไม่แข็งแรง จนเกิดการทรุดตัวตามยาวบริเวณแนวร่องล้อรถ ดังแสดงในรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง ประเภทร่องล้อ

เมื่อดำเนินการตรวจสอบระดับความเสียหายแล้ว หากพบว่ามีร่องล้อเพียงเล็กน้อย ยังไม่มีความลึกจนถึงชั้นโครงสร้างทางสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching) แต่ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าความเสียหายมีระดับความลึกลงไปชั้นโครงสร้างทาง ในกรณีนี้จะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการขุดซ่อมผิวทางลาดยาง (Deep Patching)

3) **ลอนคลื่นและรอยย่น (Corrugation and Shoving)** เกิดจากเคลื่อนตัวของผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต อันเนื่องจากการเบรกหรือการออกตัวของยานพาหนะที่มีน้ำหนักบรรทุกสูง ความเสียหาย

ประเภทนี้มีลักษณะเป็นลอนคลื่นหรือรอยย่นบนผิวทางในบริเวณทางแยกที่มีการหยุดหรือออกตัวของยานพาหนะ ดังแสดงในรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง ประเภทลอนคลื่นและรอยย่น

เมื่อดำเนินการตรวจสอบระดับความเสียหายแล้ว หากพบว่ามี ความเสียหายเพียงเล็กน้อย ยังไม่มีความลึกจนถึงชั้นโครงสร้างทางสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching) หรือวิธีการงานปรับระดับผิวทางแอสฟัลต์ (Levelling) แต่ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าความเสียหายมีระดับความลึกลงไป ในชั้นโครงสร้างทาง ในกรณีนี้จะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการขุดซ่อมผิวทางลาดยาง (Deep Patching)

4) บวมตัว (Upheaval or swell) เกิดจากการความชื้นของน้ำในโครงสร้างทาง ทำให้เกิดการยุบตัว บวมตัว และขยายตัวของชั้นโครงสร้างทางและผิวทาง (Expansion soil) ความเสียหายประเภทนี้มีลักษณะยุบตัวเป็นแอ่งและบวมตัวในบริเวณเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง ประเภทบวมตัว

เมื่อดำเนินการตรวจสอบระดับความเสียหายแล้ว ในกรณีนี้จะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการขุดซ่อมผิวทางลาดยาง (Deep Patching) เนื่องจากความเสียหายเกิดขึ้นจากชั้นโครงสร้างทาง

3.2.3 การหลุดร่อน (Disintegration)

ลักษณะความเสียหายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของผิวทางที่พัฒนามาจากรอยแตกร้าว หรือจากการขัดสีของยานพาหนะ สามารถพบเห็นได้ง่าย ได้แก่ หลุมบ่อ และผิวทางสึกกร่อน

1) หลุมบ่อ (Pot Holes) เป็นลักษณะความเสียหายที่พัฒนามาจากรอยแตกกว้างในลักษณะต่างๆ หรือผิวทางมีความหนาไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน จนเกิดเป็นหลุมบ่อในขนาดแตกต่างกัน บางหลุมมีความเสียหายลึกถึงชั้นพื้นทาง ดังแสดงในรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง ประเภทหลุมบ่อ

เมื่อดำเนินการตรวจสอบระดับความเสียหายแล้ว หากพบว่ามีหลุมบ่อเพียงเล็กน้อย ยังไม่มีความลึกจนถึงชั้นโครงสร้างทางสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching) แต่ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าความเสียหายมีระดับความลึกลงไปชั้นโครงสร้างทาง ในกรณีนี้จะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการขุดซ่อมผิวทางลาดยาง (Deep Patching)

2) สึกกร่อน (Raveling or Weathering) เกิดจากการหลุดร่อนของมวลรวมในผิวลาดยาง จนผิวทางมีลักษณะเป็นหน้าข้าวตัง ขรุขระไม่เรียบ ดังแสดงในรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 ลักษณะความเสียหายของถนนผิวทางลาดยางประเภทสึกกร่อน

เมื่อดำเนินการตรวจสอบระดับความเสียหายแล้ว หากพบว่ามีการสึกกร่อนบนผิวหน้าเพียงเล็กน้อย ยังไม่มีความลึกจนถึงชั้นผิวทางสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการฉาบผิวทางแบบสลอรี่ซีล (Slurry Seal) แต่ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าความเสียหายมีระดับความลึกลงไปชั้นผิวทาง ในกรณีนี้จะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching)

3.2.4 ผิวทางเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ (Surface Defect)

ผิวทางลาดยางมีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป ไม่สามารถใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ออกแบบไว้ หรือเป็นเหตุให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้เส้นทางในการสัญจร โดยทั่วไปความเสียหายลักษณะนี้มี 2 ประเภท ได้แก่ ผิวทางเยิ้ม และผิวทางถูกขัดสี

1) ผิวทางเยิ้ม (Bleeding) มีสาเหตุจากส่วนผสมของยางผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตขณะก่อสร้างมากเกินไป หรือลาดยางไพรอมีโคท/แทคโคท มากเกินไป หรือการใช้แอสฟัลต์เกรดอ่อนเกินไป จนทำให้ยางแอสฟัลต์ไหลเยิ้มขึ้นบนผิวทางในบริเวณสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง ดังแสดงในรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 ลักษณะความเสียหายของถนนผิวทางลาดยางประเภทผิวทางเยิ้ม

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการฉาบผิวทางแบบสลลอรี่ซีล (Slurry Seal) หรือวิธีการปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching)

2) ผิวทางถูกขัดสี (Polished aggregate) เกิดจากการขัดสีของผิวทางและยานพาหนะจนผิวทางเกิดการสึกกร่อนเป็นมันเงา และลื่น ดังแสดงในรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 ลักษณะความเสียหายของผิวทางลาดยาง ประเภทผิวทางถูกขัดสี

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการฉาบผิวทางแบบสลลอรี่ซีล (Slurry Seal) หรือวิธีการปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching)

3.3 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต

ถนนผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก (คสล.) มีความแข็งแรงและรับกำลังได้ดีกว่าถนนผิวทางลาดยาง ทำให้ค่าก่อสร้างถนนผิวทาง คสล. ย่อมสูงกว่าเช่นกัน ดังนั้นการบำรุงรักษาที่ดีถูกต้องตามหลักวิชาและเวลาที่เหมาะสมเป็นวิธีการที่ช่วยยืดอายุการใช้งาน ทำให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน

ความเสียหายของคอนกรีต คสล. ที่พบเห็นเกิดจากการเสื่อมสภาพของคอนกรีตที่เกิดจากส่วนผสมของคอนกรีตไม่เหมาะสม (มีความแข็งแรงทนทานไม่เพียงพอ หรือสกปรก) หรือเกิดจากการบิดตัวของแผ่นคอนกรีตที่อุณหภูมิแตกต่างกัน จนคอนกรีตไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ ทำให้เกิดรอยแตกร้าวหรือแตกหัก หรือเกิดจากหลาย ๆ ปัจจัยประกอบกัน ดังนั้น การซ่อมแซมถนนคอนกรีต คสล. ที่เสียหายจำเป็นต้องเลือกวิธีการซ่อมให้ถูกต้องกับสภาพความเสียหาย ลักษณะและสาเหตุความเสียหายของผิวทางคอนกรีตที่พบเห็นโดยทั่วไป ประกอบด้วย

3.3.1 การโก่งตัวของแผ่นพื้น (Blow up or Buckling)

ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีลักษณะเป็นรอยแตกหักตามแนวตั้งฉากกับการโก่งยกตัวของแผ่นพื้น มีสาเหตุจากการขยายตัวของคอนกรีตในบริเวณที่ตำแหน่งหรือขนาดของรอยต่อเพื่อการขยายตัวไม่เหมาะสม จนเกิดแรงอัดและดันให้แผ่นพื้นโก่งงอแล้วแตกหัก ดังแสดงในรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประเภทแผ่นพื้นโก่งตัว

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching)

3.3.2 รอยแตกตามมุม (Corner Breaks)

ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีลักษณะเป็นรอยแตกตามมุมของแผ่นพื้นเป็นเส้นทแยงมุมระหว่างรอยต่อ มีสาเหตุจากชั้นทางใต้แผ่นพื้นแข็งแรงไม่เพียงพอ เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกมากดทับบริเวณมุมของแผ่นพื้น จึงเกิดการแตกหัก ดังแสดงในรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประเภทรอยแตกตามมุม

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตบางส่วน (Partial – Depth Patching)

3.3.3 แผ่นพื้นแตกและแยกตัว (Divided Slab)

ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีลักษณะเป็นรอยแตกตามขวางของแผ่นพื้นแตกและแยกตัวเป็นหลายส่วน มีสาเหตุจากชั้นโครงสร้างทางหรือคอนกรีตมีความแข็งแรงไม่เพียงพอกับการรับน้ำหนักบรรทุก ดังแสดงในรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประเภทแผ่นพื้นแตกและแยกตัว

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตบางส่วน (Partial – Depth Patching)

3.3.4 รอยแตกจากความคงทนของวัสดุ (Durability “D” Cracking)

ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีลักษณะเป็นเส้นรอยแตกหลายแนวขนานกันจนปรากฏเห็นชัดเจนตามมุมของแผ่นพื้น มีสาเหตุจากการขยายตัวหรือการหดตัวของวัสดุมวลรวมของคอนกรีตที่ไม่ได้คุณภาพระหว่างก่อสร้าง ดังแสดงในรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประเภทรอยแตกจากความคงทนของวัสดุ

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตบางส่วน (Partial – Depth Patching)

3.3.5 ทรุดตัวต่างระดับ (Faulting)

ความเสียหายที่เกิดขึ้นสามารถพบเห็นได้ง่าย สังเกตได้จากความแตกต่างของระดับแผ่นพื้นคอนกรีตที่อยู่ติดกัน มีสาเหตุจากการทรุดตัวที่ไม่เท่ากัน หรือความคลาดเคลื่อนจากการใช้เหล็กเสริมถ้าย่น้ำหนัก (Dowel) ดังแสดงในรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประเภททรุดตัวต่างระดับ

ลักษณะความเสียหายที่เกิดขึ้นหากมีการทรุดเกิดขึ้นเล็กน้อยสามารถเลือกใช้วิธีการปรับระดับผิวทางด้วยวัสดุแอสฟัลต์ (Levelling) แต่หากมีการทรุดตัวมากขึ้น ในกรณีนี้จำเป็นต้องซ่อมบำรุงโดยวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching)

3.3.6 วัสดุยารอยต่อหลุดร่อน (Joint Seal Damage)

วัสดุยารอยต่อที่หลุดร่อน มีสาเหตุจากการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน และคุณภาพของวัสดุยารอยต่อ ดังแสดงในรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประเภทรอยต่อหลุดร่อน

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการเปลี่ยนวัสดุารอยต่อ (Joint Resealing)

3.3.7 รอยแตกตามแนวยาว (Linear Cracking)

ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีลักษณะเป็นรอยแตกตามแนวยาวของแผ่นพื้น มีสาเหตุจากการบิดตัวของแผ่นพื้น เนื่องจากอุณหภูมิหรือการทรุดตัวไม่เท่ากันของชั้นทาง ดังแสดงในรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประเภทรอยแตกตามแนวยาว

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการเปลี่ยนวัสดุารอยต่อ (Joint Resealing) ในกรณีที่เกิดรอยแตกตามยาวเพียง 1-2 เส้น แต่หากบริเวณดังกล่าวมีรอยแตกตามยาวเกิดขึ้นหลายเส้น ในกรณีนี้จำเป็นต้องซ่อมบำรุงโดยวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching)

3.3.8 รอยปะซ่อมที่เสียหาย (Bad Patching)

ผิวหน้ามีความเสียหายที่รอยปะซ่อมที่ไม่ได้คุณภาพ ดังแสดงในรูปที่ 3.23



รูปที่ 3.23 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประเภทรอยปะซ่อม

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตบางส่วน (Partial – Depth Patching) แต่หากถนนนั้นมีพื้นที่ความเสียหายกว้างมากจำเป็นจะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching)

3.3.9 ผิวทางลื่น (Polished Aggregate)

ผิวหน้าคอนกรีตมีลักษณะลื่นเป็นมัน มีสาเหตุจากการขัดสีระหว่างผิวหน้าของแผ่นพื้นกับล้อรถที่วิ่งผ่านไปมาทำให้วัสดุมวลรวมถูกขัดสีจนผิวทางลื่น ดังแสดงในรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประเภทผิวทางลื่น

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการปรับระดับผิวทางด้วยวัสดุแอสฟัลต์ (Levelling)

3.3.10 การอัดทะลักของน้ำใต้แผ่นพื้น (Pumping)

ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีลักษณะการแตกร้าวของแผ่นพื้นคอนกรีตที่มีวัสดุชั้นทางผสมปนขึ้นมาตามรอยแตกร้าว มีสาเหตุจากการอัดทะลักของน้ำที่อยู่ใต้แผ่นพื้นคอนกรีตพุ่งขึ้นมาบนผิวจราจร เมื่อน้ำหนักบรรทุกวิ่งผ่าน ดังแสดงในรูปที่ 3.25



รูปที่ 3.25 ลักษณะความเสียหายของถนนผิวทางคอนกรีต ประเภทการอัดทะลักของน้ำใต้แผ่นดิน

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching)

3.3.11 ผิวทางหลุดร่อน (Scaling)

ความเสียหายมีลักษณะหลุดร่อนของวัสดุ Cement mortar บริเวณส่วนบนของผิวหน้าของแผ่นพื้น คล้ายหน้าข้าวตัง ซึ่งมีสาเหตุจากวัสดุผสมรวมสกปรกหรือ Cement Paste ส่วนบนมีปริมาณน้ำสูงมากเกินไป ดังแสดงในรูปที่ 3.26



รูปที่ 3.26 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประเภทหลุดร่อน

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการปรับระดับผิวทางด้วยวัสดุแอสฟัลต์ (Levelling) หรือวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตบางส่วน(Partial – Depth Patching)

3.3.12 รอยแตกจากการหดตัว (Shrinkage Cracks)

ความเสียหายมีลักษณะเป็นรอยแตกลายงา (Hairline) ที่มีความยาวไม่มากนักและไม่แตกข้ามแผ่นพื้น มีสาเหตุจากการบ่มคอนกรีตที่ไม่เพียงพอ จนเป็นเหตุให้คอนกรีตหดตัว ดังแสดงในรูปที่ 3.27



รูปที่ 3.27 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประเภทรอยแตกจากการหดตัว

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการเปลี่ยนวัสดุรอยต่อ (Joint Resealing) แต่หากถนนนั้นมีพื้นที่ความเสียหายเป็นกว้างมากจำเป็นจะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching)

3.3.13 ผิวทางแตกกะเทาะ (Spalling)

ความเสียหายมีลักษณะร้าวและแตกเป็นสะเก็ดตามรอยต่อและมีความลึกไม่มากนัก มีสาเหตุจากคอนกรีตไม่แข็งแรงเพียงพอต่อการกดทับเมื่อมีรถวิ่งผ่านจนแตกบิ่นกะเทาะ ดังแสดงในรูปที่ 3.28



รูปที่ 3.28 ลักษณะความเสียหายของผิวทางคอนกรีต ประเภทแตกกะเทาะ

ลักษณะความเสียหายดังกล่าวสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตบางส่วน (Partial – Depth Patching) ในกรณีที่มีรอยแตกกะเทาะมีความกว้างมากและมีความลึกจนถึงชั้นโครงสร้างทางจำเป็นจะต้องทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching)



บทที่ 4

การสำรวจสภาพความเสียหาย

การสำรวจสภาพความเสียหาย คือ การประเมินความเสียหายของถนนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและการใช้งาน ซึ่งผู้ประเมินจะต้องมีประสบการณ์ในการตรวจสอบประเมิน และการวัดพื้นที่ความเสียหายให้มีความครอบคลุม ครบถ้วน รวมถึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในการจัดทำแบบแปลนตำแหน่งความเสียหาย การกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มต่าง ๆ และการใช้เครื่องมือพื้นฐานเช่น เทป ตลับเมตร และไม้ระดับได้เป็นอย่างดี

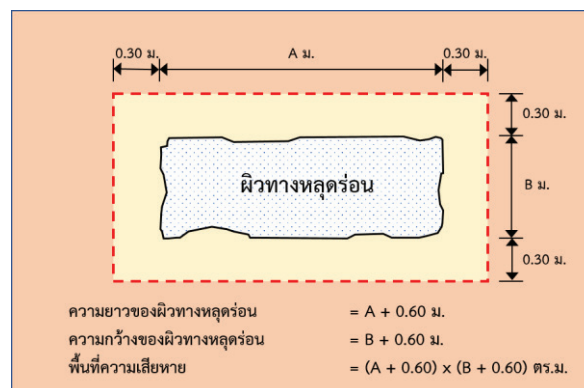
4.1 การตรวจวัดพื้นที่ความเสียหาย

4.1.1 การตรวจวัดพื้นที่ความเสียหาย ประเภทผิวทางลูกรัง

จากลักษณะความเสียหายของถนนผิวทางลูกรัง ได้กำหนดวิธีการตรวจวัดพื้นที่ของลักษณะความเสียหายของถนนผิวทางลูกรังที่พบบ่อยบนถนนบนความรับผิดชอบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ดังนี้

1) ผิวทางหลุดร่อน (Loose Aggregate)

พื้นที่ความเสียหายแบบผิวทางหลุดร่อน สามารถทำการวัดในลักษณะของสี่เหลี่ยมในหน่วยของตารางเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.1 โดยความยาวของผิวทางสี่กักร่อน เท่ากับ A เมตร และความกว้างของหลุดร่อน เท่ากับ B เมตร ซึ่งการวัดความเสียหายชนิดสี่กักร่อน จะเพิ่มความยาวและความกว้างอีกข้างละ 30 เซนติเมตร



รูปที่ 4.1 ลักษณะความเสียหายแบบผิวทางหลุดร่อนและรูปแบบการวัดพื้นที่ความเสียหาย

ตัวอย่างวิธีคำนวณ การหาพื้นที่ความเสียหาย ประเภทผิวทางหลุดร่อน

ผิวทางหลุดร่อน ยาว A เมตร ดังนั้น ด้านยาวของพื้นที่เท่ากับ A + 0.6 เมตร

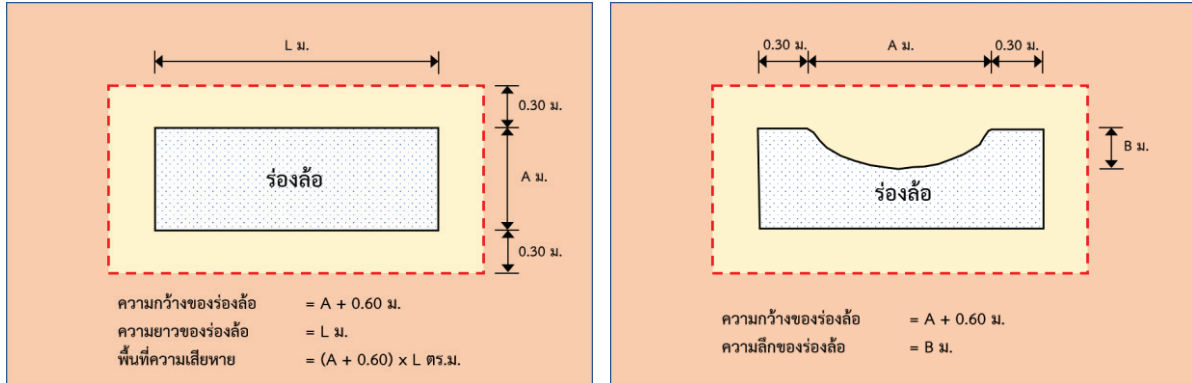
ผิวทางหลุดร่อน กว้าง B เมตร ดังนั้น ด้านกว้างของพื้นที่เท่ากับ B + 0.6 เมตร

พื้นที่ความเสียหาย = ความยาว x ความกว้าง

= (A + 0.6) x (B + 0.6) ตารางเมตร

2) ร่องล้อ (Rutting)

พื้นที่ความเสียหายแบบร่องล้อ สามารถทำการวัดในลักษณะของสี่เหลี่ยมในหน่วยของตารางเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.2 โดยความยาวของร่องล้อ เท่ากับ L เมตร และความกว้างของร่องล้อ เท่ากับ A เมตร ซึ่งการวัดความเสียหายชนิดร่องล้อ จะเพิ่มความกว้างอีกข้างละ 30 เซนติเมตร



รูปที่ 4.2 ลักษณะความเสียหายแบบร่องล้อและรูปแบบการวัดพื้นที่ความเสียหาย

ตัวอย่างวิธีคำนวณ การหาพื้นที่ความเสียหาย ประเภทร่องล้อ

ร่องล้อ ยาว L เมตร ดังนั้น ด้านยาวของพื้นที่เท่ากับ L เมตร

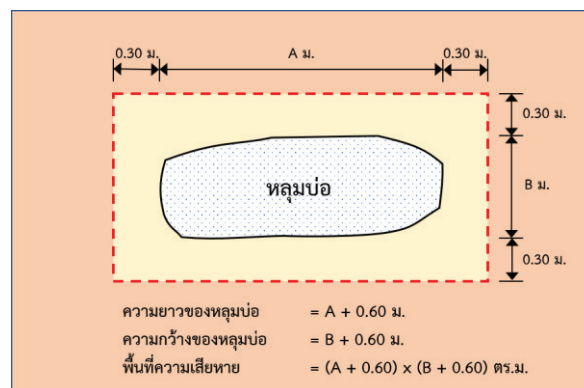
ร่องล้อ กว้าง A เมตร ดังนั้น ด้านกว้างของพื้นที่เท่ากับ A + 0.6 เมตร

พื้นที่ความเสียหาย = ความยาว x ความกว้าง

$$= L \times (A + 0.6) \text{ ตารางเมตร}$$

3) หลุมบ่อ (Potholes)

พื้นที่ความเสียหายแบบหลุมบ่อสามารถทำการวัดในลักษณะของสี่เหลี่ยมในหน่วยของตารางเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.3 โดยความยาวของหลุมบ่อ เท่ากับ A เมตร และความกว้างของหลุมบ่อ เท่ากับ B เมตร ซึ่งการวัดความเสียหายชนิดหลุมบ่อจะเพิ่มความยาวและความกว้างอีกข้างละ 30 เซนติเมตร



รูปที่ 4.3 ลักษณะความเสียหายแบบหลุมบ่อและรูปแบบการวัดพื้นที่ความเสียหาย

ตัวอย่างวิธีคำนวณ การหาพื้นที่ความเสียหาย ประเภทหลุมบ่อ

หลุมบ่อ ยาว A เมตร ดังนั้น ด้านยาวของพื้นที่เท่ากับ A + 0.6 เมตร

หลุมบ่อ กว้าง B เมตร ดังนั้น ด้านกว้างของพื้นที่เท่ากับ B + 0.6 เมตร

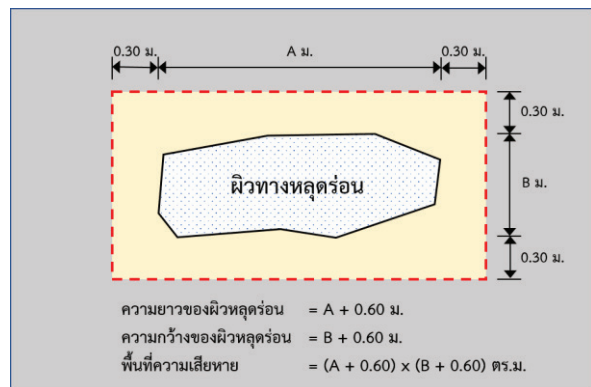
$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ความเสียหาย} &= \text{ความยาว} \times \text{ความกว้าง} \\ &= (A + 0.6) \times (B + 0.6) \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

4.1.2 การตรวจวัดพื้นที่ความเสียหาย ประเภทผิวทางลาดยาง

จากลักษณะความเสียหายของถนนผิวทางลาดยาง ได้กำหนดวิธีการตรวจวัดพื้นที่ของลักษณะความเสียหายของถนนผิวทางลาดยางที่พบบ่อยบนถนนบนความรับผิดชอบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ดังนี้

1) ผิวทางหลุดร่อน (Raveling)

พื้นที่ความเสียหายแบบผิวทางหลุดร่อน สามารถทำการวัดในลักษณะของสี่เหลี่ยมในหน่วยของตารางเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.4 โดยความยาวของผิวทางหลุดร่อน เท่ากับ A เมตร และความกว้างของการหลุดร่อน เท่ากับ B เมตร ซึ่งการวัดความเสียหายชนิดหลุดร่อน จะเพิ่มความยาวและความกว้างอีกข้างละ 30 เซนติเมตร



รูปที่ 4.4 ลักษณะความเสียหายแบบผิวทางหลุดร่อนและรูปแบบการวัดพื้นที่ความเสียหาย

ตัวอย่างวิธีคำนวณ การหาพื้นที่ความเสียหาย ประเภทผิวทางหลุดร่อน

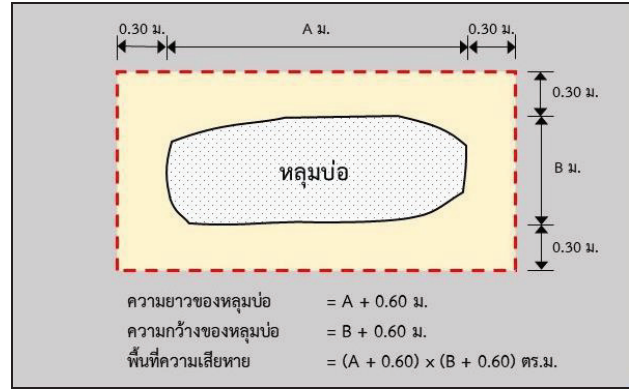
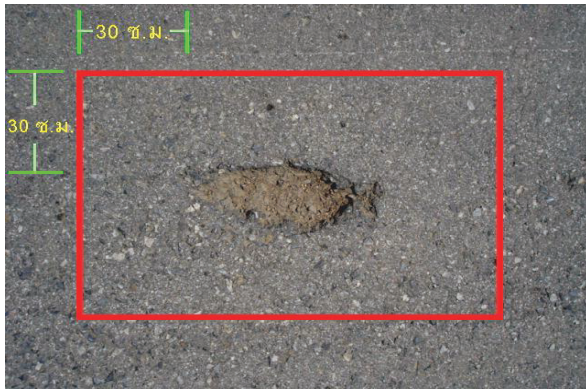
ผิวทางหลุดร่อน ยาว A เมตร ดังนั้น ด้านยาวของพื้นที่เท่ากับ A + 0.6 เมตร

ผิวทางหลุดร่อน กว้าง B เมตร ดังนั้น ด้านกว้างของพื้นที่เท่ากับ B + 0.6 เมตร

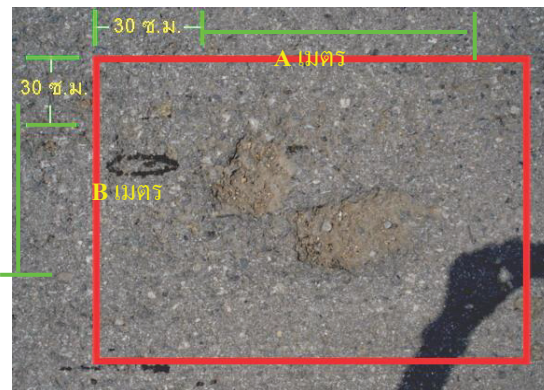
$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ความเสียหาย} &= \text{ความยาว} \times \text{ความกว้าง} \\ &= (A + 0.6) \times (B + 0.6) \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

2) หลุมบ่อ (Potholes)

พื้นที่ความเสียหายแบบหลุมบ่อสามารถทำการวัดในลักษณะของสี่เหลี่ยมในหน่วยของตารางเมตรเช่นเดียวกับแบบผิวทางหลุดร่อน ดังแสดงในรูปที่ 4.5 โดยความยาวของหลุมบ่อ เท่ากับ A เมตร และความกว้างของหลุมบ่อ เท่ากับ B เมตร ซึ่งการวัดความเสียหายชนิดหลุมบ่อจะเพิ่มความยาวและความกว้างอีกข้างละ 30 เซนติเมตร แต่ถ้ามียุทธหลุมบ่อหลายแห่งและมีระยะห่างระหว่างหลุมน้อยกว่า 30 เซนติเมตร ให้ใช้พื้นที่ความเสียหาย ดังแสดงไว้ในรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.5 ลักษณะความเสียหายแบบหลุมบ่อและรูปแบบการวัดพื้นที่ความเสียหาย



รูปที่ 4.6 ลักษณะความเสียหายแบบหลุมบ่อที่มีระยะห่างของแต่ละหลุมไม่เกิน 30 เซนติเมตร

ตัวอย่างวิธีคำนวณ การหาพื้นที่ความเสียหาย ประเภทหลุมบ่อ

หลุมบ่อ ยาว A เมตร ดังนั้น ด้านยาวของพื้นที่เท่ากับ A + 0.6 เมตร

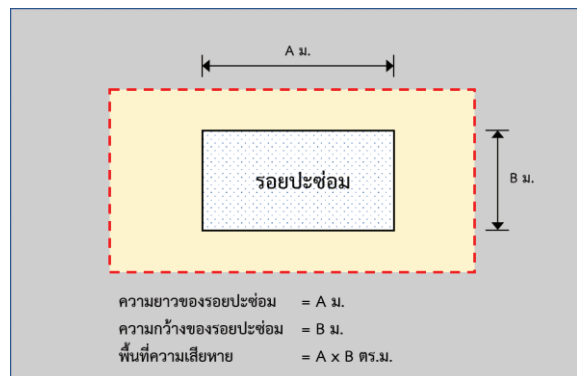
หลุมบ่อ กว้าง B เมตร ดังนั้น ด้านกว้างของพื้นที่เท่ากับ B + 0.6 เมตร

พื้นที่ความเสียหาย = ความยาว x ความกว้าง

= (A + 0.6) x (B + 0.6) ตารางเมตร

3) รอยปะซ่อมที่เสียหาย (Bad Patching)

พื้นที่ความเสียหายแบบรอยปะซ่อมสามารถทำการวัดในลักษณะของสี่เหลี่ยมในหน่วยของตารางเมตรดังแสดงในรูปที่ 4.7 โดยความยาวของรอยปะซ่อม เท่ากับ A เมตร และความกว้างของรอยปะซ่อม เท่ากับ B เมตร



รูปที่ 4.7 ลักษณะความเสียหายแบบรอยปะซ่อมและรูปแบบการวัดพื้นที่ความเสียหาย

ตัวอย่างวิธีคำนวณ การหาพื้นที่ความเสียหาย ประเภทรอยปะซ่อม

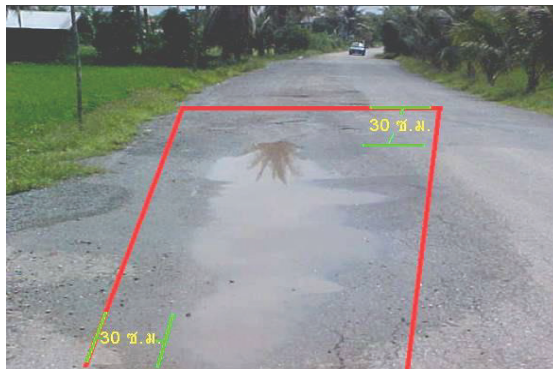
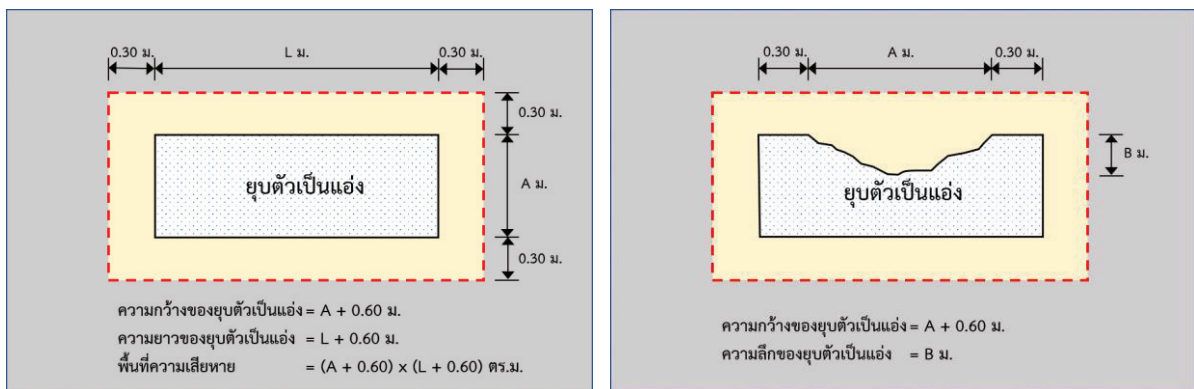
รอยปะซ่อม มีความยาว A เมตร

รอยปะซ่อม มีความกว้าง B เมตร

พื้นที่ความเสียหาย = ความยาว x ความกว้าง
= A x B ตารางเมตร

4) ยุบตัวเป็นแอ่ง (Depression)

พื้นที่ความเสียหายแบบยุบตัวเป็นแอ่งสามารถทำการวัดในลักษณะของสี่เหลี่ยมในหน่วยของตารางเมตร และวัดความลึกของแอ่งที่ยุบตัวเป็นเซนติเมตรดังแสดงในรูปที่ 4.8 พื้นที่โดยความกว้างของยุบตัวเป็นแอ่ง เท่ากับ A เมตร และความลึกของยุบตัวเป็นแอ่ง เท่ากับ B เซนติเมตร ความยาวของยุบตัวเป็นแอ่ง เท่ากับ L เมตร ซึ่งการวัดความเสียหายชนิดยุบตัวเป็นแอ่งจะเพิ่มความยาวและความกว้างอีกข้างละ 30 เซนติเมตร



รูปที่ 4.8 ลักษณะความเสียหายแบบยุบตัวเป็นแอ่งและรูปแบบการวัดพื้นที่ความเสียหาย

ตัวอย่างวิธีคำนวณ การหาพื้นที่ความเสียหาย ประเภทผิวทางยุบตัวเป็นแอ่ง

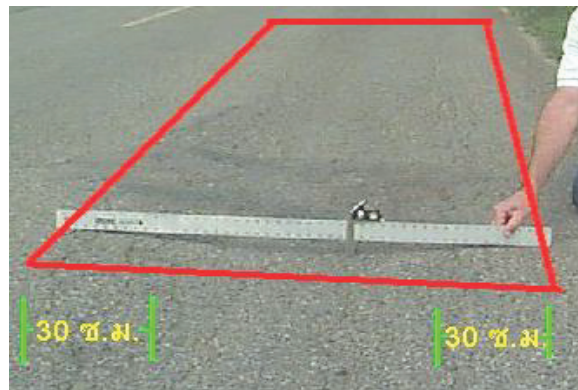
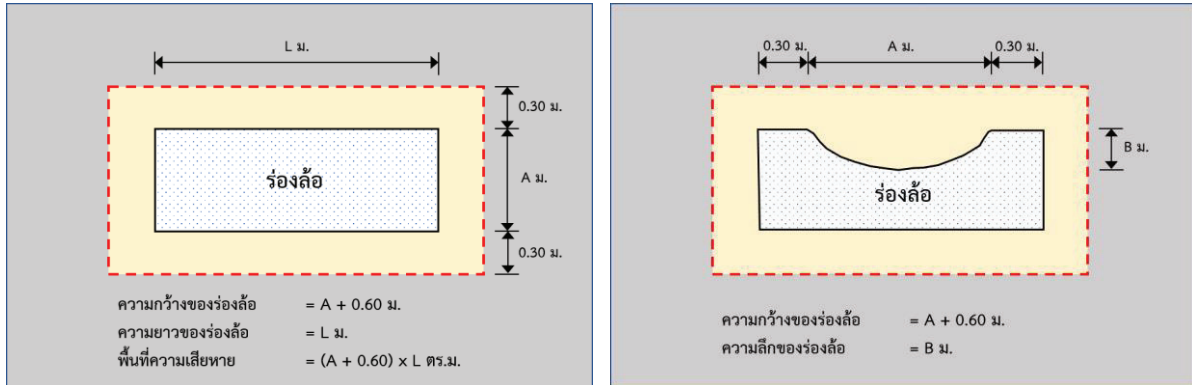
ผิวทางยุบตัวเป็นแอ่ง ยาว L เมตร ดังนั้น ด้านยาวของพื้นที่เท่ากับ L + 0.6 เมตร

ผิวทางยุบตัวเป็นแอ่ง กว้าง A เมตร ดังนั้น ด้านกว้างของพื้นที่เท่ากับ A + 0.6 เมตร

พื้นที่ความเสียหาย = ความยาว x ความกว้าง
= (L + 0.6) x (A + 0.6) ตารางเมตร

5) ร่องล้อ (Rutting)

พื้นที่ความเสียหายแบบร่องล้อสามารถทำการวัดในลักษณะของสี่เหลี่ยมในหน่วยของตารางเมตร และวัดความลึกของร่องล้อเป็นเซนติเมตรดังแสดงในรูปที่ 4.9 โดยความกว้างของร่องล้อ เท่ากับ A เมตร และความลึกของร่องล้อ เท่ากับ B เซนติเมตร ความยาวของร่องล้อ เท่ากับ L เมตร ซึ่งการวัดความเสียหายชนิดร่องล้อจะเพิ่มความกว้างอีกข้างละ 30 เซนติเมตร



รูปที่ 4.9 ลักษณะความเสียหายแบบร่องล้อและรูปแบบการวัดพื้นที่ความเสียหาย

ตัวอย่างวิธีคำนวณ การหาพื้นที่ความเสียหาย ประเภทร่องล้อ

ร่องล้อ ยาว L เมตร ดังนั้น ด้านยาวของพื้นที่เท่ากับ L เมตร

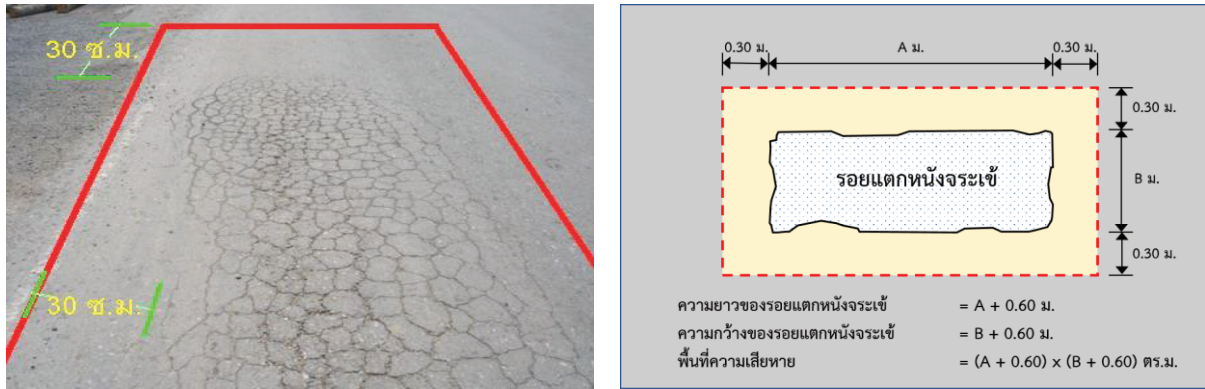
ร่องล้อ กว้าง A เมตร ดังนั้น ด้านกว้างของพื้นที่เท่ากับ $A + 0.6$ เมตร

พื้นที่ความเสียหาย = ความยาว \times ความกว้าง

$$= L \times (A + 0.6) \text{ ตารางเมตร}$$

6) รอยแตกแบบหนังจระเข้ (Alligator Cracks)

พื้นที่ความเสียหายประเภทรอยแตกแบบหนังจระเข้ สามารถทำการวัดในลักษณะของสี่เหลี่ยมในหน่วยของตารางเมตรดังแสดงในรูปที่ 4.10 โดยความยาวของรอยแตกแบบหนังจระเข้ เท่ากับ A เมตร และความกว้างของรอยแตกแบบหนังจระเข้ เท่ากับ B เมตร ซึ่งการวัดความเสียหายชนิดรอยแตกแบบหนังจระเข้ จะเพิ่มความยาวและความกว้างอีกข้างละ 30 เซนติเมตร



รูปที่ 4.10 ลักษณะความเสียหายแบบรอยแตกแบบหนึ่งจระเข้และรูปแบบการวัดพื้นที่ความเสียหาย

ตัวอย่างวิธีคำนวณ การหาพื้นที่ความเสียหาย ประเภทรอยแตกแบบหนึ่งจระเข้

รอยแตกแบบหนึ่งจระเข้ยาว A เมตร ดังนั้นด้านยาวของพื้นที่เท่ากับ $A + 0.6$ เมตร

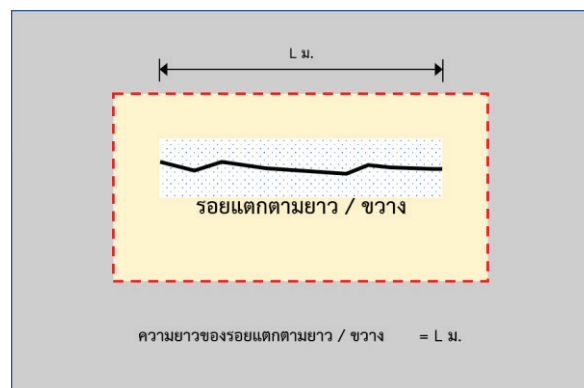
รอยแตกแบบหนึ่งจระเข้กว้าง B เมตร ดังนั้นด้านกว้างของพื้นที่เท่ากับ $B + 0.6$ เมตร

พื้นที่ความเสียหาย = ความยาว x ความกว้าง

$$= (A + 0.6) \times (B + 0.6) \text{ ตารางเมตร}$$

7) รอยแตกตามยาว/ตามขวาง (Cracks)

ความเสียหายประเภทรอยแตกนี้ สามารถทำการวัดในลักษณะของความยาว ในหน่วยของเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.11 โดยกำหนดให้วัดปริมาณจากความยาวที่เกิดความเสียหายจริง



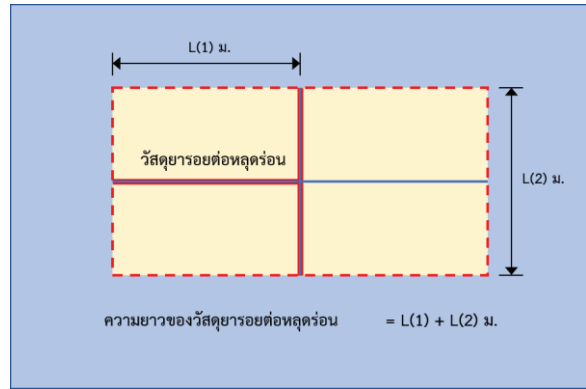
รูปที่ 4.11 ลักษณะความเสียหายแบบรอยแตกและรูปแบบการวัดพื้นที่ความเสียหาย

4.1.3 การตรวจวัดพื้นที่ความเสียหาย ประเภทผิวทางคอนกรีต

จากลักษณะความเสียหายของถนนผิวทางคอนกรีต ได้กำหนดวิธีการตรวจวัดพื้นที่ของลักษณะความเสียหายของถนนผิวทางคอนกรีตที่บ่งบอบบนถนนบนความรับผิดชอบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ดังนี้

1) วัสดุรอยต่อหลุดร่อน (Joint Seal Damage)

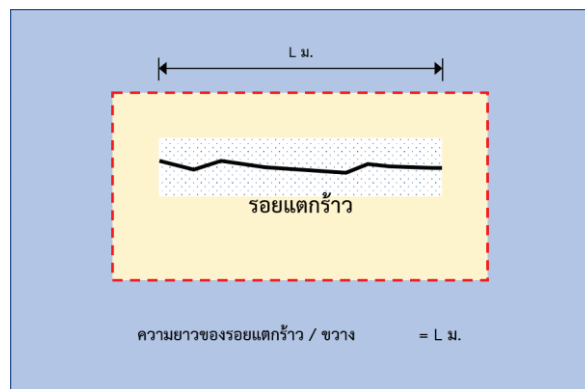
ความเสียหายประเภทรอยแตกนี้ สามารถทำการวัดในลักษณะของความยาว ในหน่วยของเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.12 โดยกำหนดให้วัดปริมาณจากความยาวที่เกิดความเสียหายจริง



รูปที่ 4.12 ลักษณะความเสียหายแบบวัสดุารอยต่อหลุตร้อนและรูปแบบการวัดความเสียหาย

2) รอยแตกร้าว (Crack)

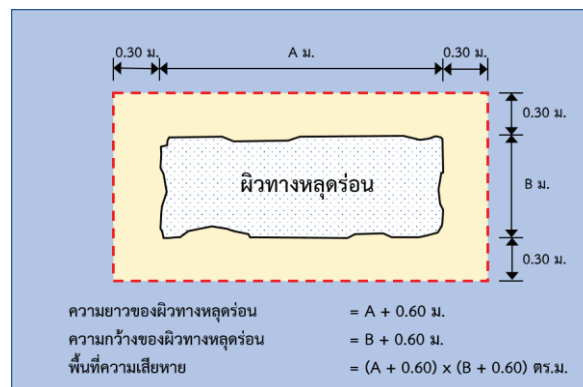
ความเสียหายประเภทรอยแตกร้าวนี้ สามารถทำการวัดในลักษณะของความยาว ในหน่วยของเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.13 โดยกำหนดให้วัดปริมาณจากความยาวที่เกิดความเสียหายจริง



รูปที่ 4.13 ลักษณะความเสียหายแบบรอยแตกร้าวและรูปแบบการวัดความเสียหาย

3) ผิวทางหลุตร้อน (Scaling)

พื้นที่ความเสียหายแบบผิวทางหลุตร้อน สามารถทำการวัดในลักษณะของสี่เหลี่ยมในหน่วยของตารางเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.14 โดยความยาวของผิวทางหลุตร้อน เท่ากับ A เมตร และความกว้างของการหลุตร้อน เท่ากับ B เมตร ซึ่งการวัดความเสียหายชนิดสีกร้อน จะเพิ่มความยาวและความกว้างอีกข้างละ 30 เซนติเมตร



รูปที่ 4.14 ลักษณะความเสียหายแบบผิวทางสีกร้อนและรูปแบบการวัดพื้นที่ความเสียหาย

ตัวอย่างวิธีคำนวณ การหาพื้นที่ความเสียหาย ประเภทผิวทางสีกร่อน

ผิวทางหลุดร่อน ยาว A เมตร ดังนั้น ด้านยาวของพื้นที่เท่ากับ A + 0.6 เมตร

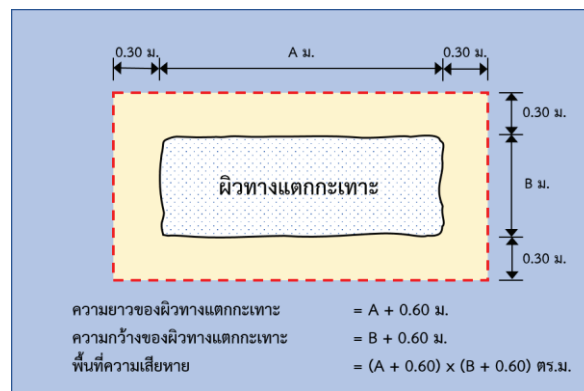
ผิวทางหลุดร่อน กว้าง B เมตร ดังนั้น ด้านกว้างของพื้นที่เท่ากับ B + 0.6 เมตร

พื้นที่ความเสียหาย = ความยาว x ความกว้าง

$$= (A + 0.6) \times (B + 0.6) \text{ ตารางเมตร}$$

4) ผิวทางแตกกะเทาะ (Spalling)

พื้นที่ความเสียหายแบบผิวทางแตกกะเทาะ สามารถทำการวัดในลักษณะของสี่เหลี่ยมในหน่วยของตารางเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.15 โดยความยาวของผิวทางแตกกะเทาะ เท่ากับ A เมตร และความกว้างของการแตกกะเทาะ เท่ากับ B เมตร ซึ่งการวัดความเสียหายชนิดผิวทางแตกกะเทาะ จะเพิ่มความยาวและความกว้างอีกข้างละ 30 เซนติเมตร



รูปที่ 4.15 ลักษณะความเสียหายแบบผิวทางแตกกะเทาะและรูปแบบการวัดพื้นที่ความเสียหาย

ตัวอย่างวิธีคำนวณ การหาพื้นที่ความเสียหาย ประเภทผิวทางแตกกะเทาะ

ผิวทางแตกกะเทาะ ยาว A เมตร ดังนั้น ด้านยาวของพื้นที่เท่ากับ A + 0.6 เมตร

ผิวทางแตกกะเทาะ กว้าง B เมตร ดังนั้น ด้านกว้างของพื้นที่เท่ากับ B + 0.6 เมตร

พื้นที่ความเสียหาย = ความยาว x ความกว้าง

$$= (A + 0.6) \times (B + 0.6) \text{ ตารางเมตร}$$

4.2 การสำรวจสภาพความเสียหาย

ในการสำรวจสภาพความเสียหายจะใช้บุคลากร 3 คน/ชุด (ระยะทาง 5 กิโลเมตรต่อวัน) ประกอบด้วย นายช่างโยธา 1 คน และลูกจ้าง 2 คน ซึ่งนายช่างโยธามีหน้าที่ประเมินลักษณะความเสียหาย และงานอื่นๆ ที่ต้องบำรุงรักษา และลูกจ้างมีหน้าที่วัดพื้นที่ความเสียหายหรืองานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมายจากนายช่างโยธา

เพื่อให้การสำรวจข้อมูลสำหรับงานซ่อมบำรุงแต่ละครั้งสามารถเก็บข้อมูลได้อย่างครบถ้วน จึงได้กำหนดแบบฟอร์มในการสำรวจกิจกรรมซ่อมบำรุงขึ้น ซึ่งจะประกอบด้วยแบบฟอร์มที่แสดงถึงแปลนพื้นที่ความเสียหาย แบบฟอร์มรวบรวมข้อมูลความเสียหายของผิวทาง งานตัดหญ้า งานจราจรสงเคราะห์ งานโครงสร้างระบายน้ำ (แบบฟอร์ม S1-S4) แบบฟอร์มรายงานผลการปฏิบัติงาน (S5) โดยมีรายละเอียดจำแนกตามชนิดผิวทาง ดังนี้

4.2.1 แบบฟอร์มการสำรวจสภาพความเสียหายสำหรับผิวทางลูกรัง

โลโก้
หน่วยงาน

แบบฟอร์มสำรวจ
กิจกรรมซ่อมบำรุงผิวทางลูกรัง

หน่วยงาน _____
อำเภอ _____ จังหวัด _____

ชื่อสายทาง _____ รหัสสายทาง _____
ระยะทาง _____ กม. กว้าง _____ ม.

ลงชื่อ.....ผู้สำรวจ (.....)
ตำแหน่ง.....
วันที่สำรวจ...../...../.....

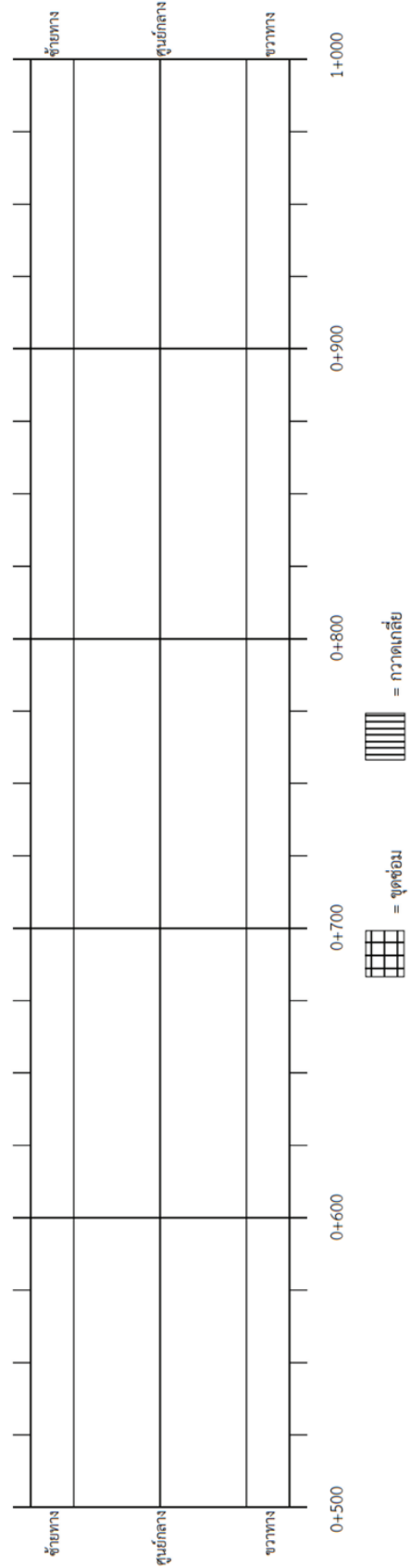
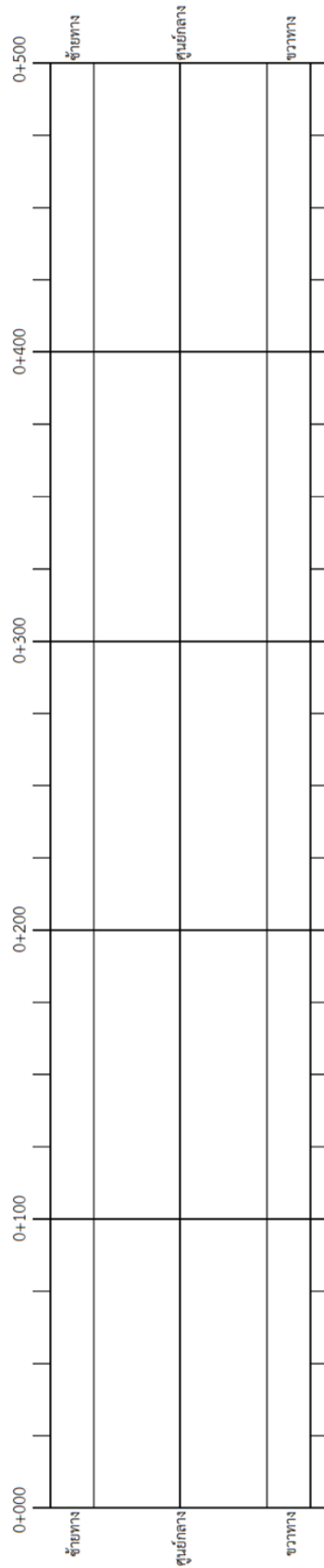
ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ (.....)
ตำแหน่ง.....
วันที่สำรวจ...../...../.....

รูปที่ 4.16 หน้าปกแบบฟอร์มสำรวจกิจกรรมซ่อมบำรุงผิวทางลูกรัง

แบบแปลนแสดงตำแหน่งและพื้นที่ซ่อมบำรุงผิวทางลูกรัง ต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร

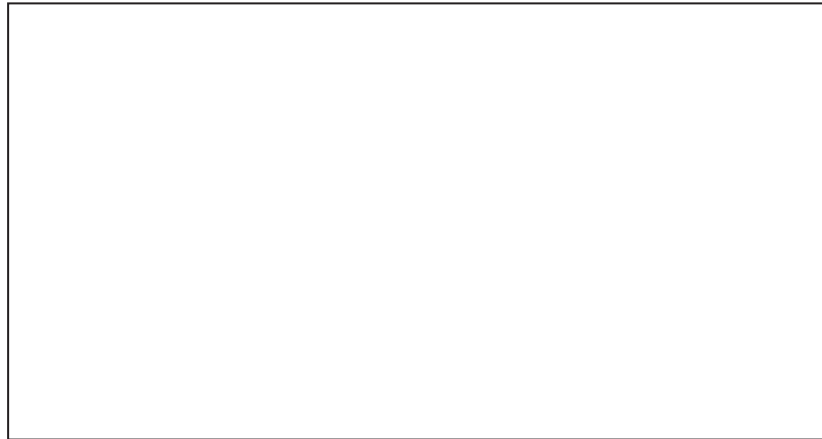
ผู้สำรวจ..... รหัสสายทาง ชนิดผิวทาง..... ชนิดไหล่ทาง..... วันที่

ผู้ปฏิบัติงาน.....



รูปที่ 4.17 แปลนความเสียหายงานซ่อมบำรุงผิวทางลูกรัง

ภาพถ่ายความเสียหายงานซ่อมบำรุงผิวทางลูกรัง




ภาพถ่าย กม.ที่+



ภาพถ่าย กม.ที่+

รูปที่ 4.18 ภาพถ่ายความเสียหายงานผิวทางลูกรัง

4.2.2 แบบฟอร์มการสำรวจสภาพความเสียหายสำหรับผิวทางลาดยาง



โลโก้
หน่วยงาน

แบบฟอร์มสำรวจ
กิจกรรมซ่อมบำรุงผิวทางลาดยาง

หน่วยงาน _____

อำเภอ _____ จังหวัด _____

ชื่อสายทาง _____ รหัสสายทาง _____

ระยะทาง _____ กม. กว้าง _____ ม.

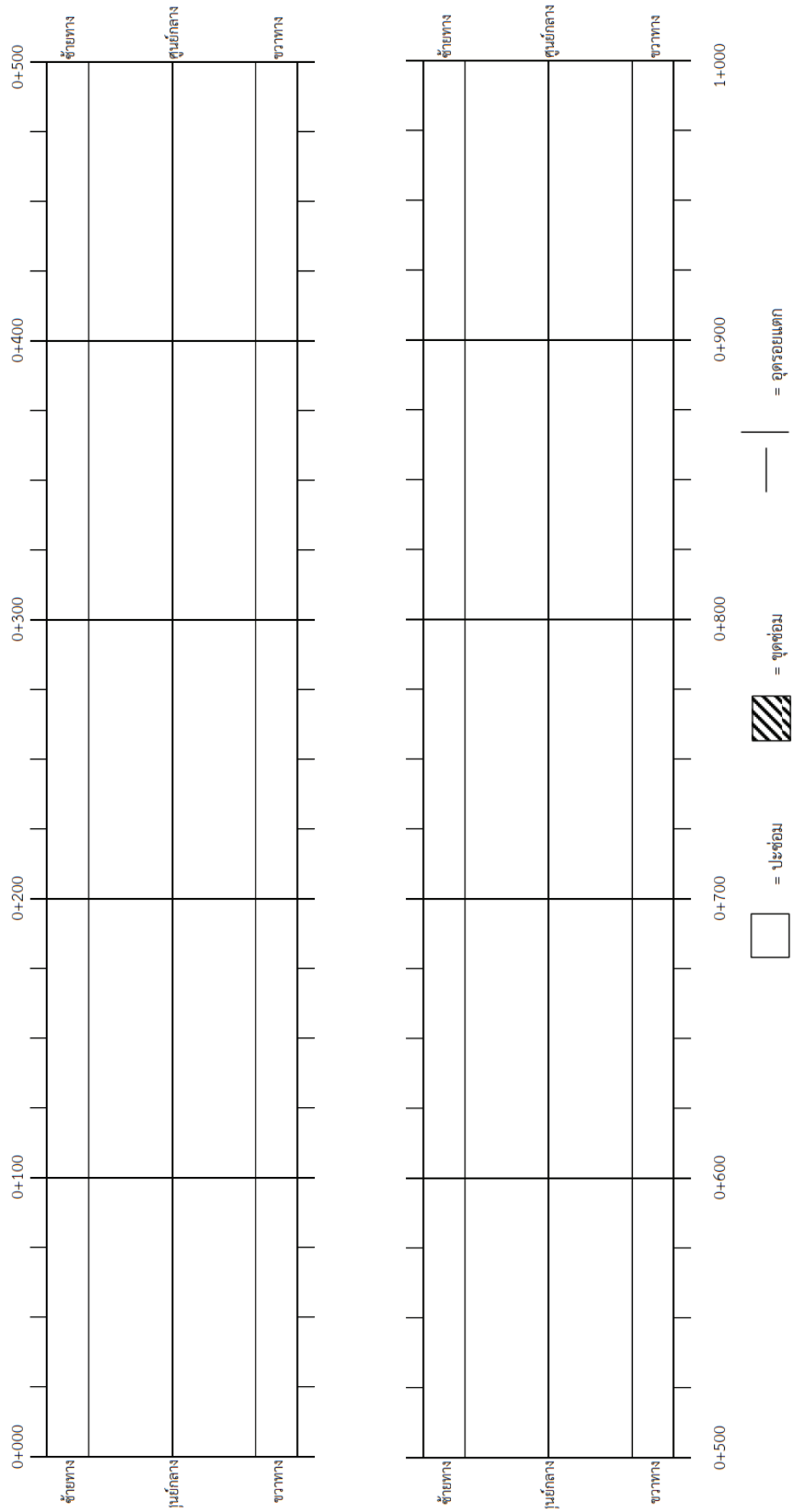
ลงชื่อ.....ผู้สำรวจ (.....)	ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ (.....)
ตำแหน่ง.....	ตำแหน่ง.....
วันที่สำรวจ...../...../.....	วันที่สำรวจ...../...../.....

รูปที่ 4.24 หน้าปกแบบฟอร์มสำรวจกิจกรรมซ่อมบำรุงผิวทางลาดยาง

แบบแปลนแสดงตำแหน่งและพื้นที่ซ่อมบำรุงผิวทางลาดยาง ต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร

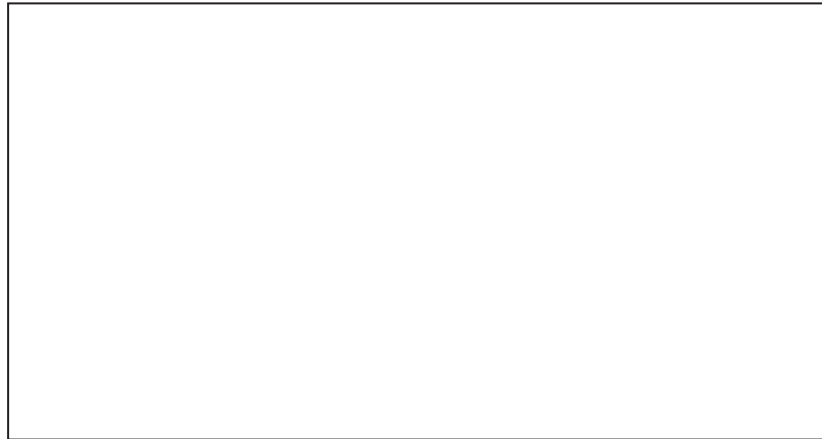
ผู้สำรวจ..... รหัสสายทาง ชนิดผิวทาง..... ชนิดไหล่ทาง..... วันที่

ผู้ปฏิบัติงาน.....



รูปที่ 4.25 แปลนความเสียหายงานซ่อมบำรุงผิวทางลาดยาง

ภาพถ่ายความเสียหายงานซ่อมบำรุงผิวทางลาดยาง



ภาพถ่าย กม.ที่+



ภาพถ่าย กม.ที่+

รูปที่ 4.26 ภาพถ่ายความเสียหายงานซ่อมบำรุงผิวทางลาดยาง

แบบสำรวจงานตัดหญ้า ฝิวทางลาดยาง

ผู้สำรวจ..... รหัสสายทาง..... วันที่.....

ลำดับ	กม.ที่	ตำแหน่ง			พื้นที่ (ตร.ม.)	หมายเหตุ
		ซ้าย	กลาง	ขวา		
รวม						

รูปที่ 4.28 แบบฟอร์ม S2 (ลาดยาง)

แบบสำรวจงานจราจรสงเคราะห์ ฝิวทางลาดยาง

ผู้สำรวจ..... รหัสสายทาง..... วันที่.....

ลำดับที่	ชนิดเครื่องหมายจราจร	กม.ที่	ตำแหน่ง		จำนวน	กิจกรรม		หมายเหตุ
			ซ้าย	ขวา		ทดแทน	ปรับปรุง	

รูปที่ 4.29 แบบฟอร์ม S3 (ลาดยาง)


แบบสำรวจงานโครงสร้างระบายน้ำ ฝิวทางลาดยาง

ผู้สำรวจ..... รหัสสายทาง..... วันที่.....

ลำดับที่	กม.ที่	โครงสร้างระบายน้ำ				ขนาด			กิจกรรมดำเนินงาน				หมายเหตุ	
		สะพาน	ท่อลอดเหลี่ยม	ท่อลอดกลม	รางระบายน้ำ	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	สูง (ม.)	ทำความสะอาด (ม./ตร.ม.)	ตัดหญ้า (ตร.ม.)	ทาสี (ตร.ม.)	หยุดรอยต่อ (ตร.ม.)		

รูปที่ 4.30 แบบฟอร์ม S4 (ลาดยาง)

4.2.3 แบบฟอร์มการสำรวจสภาพความเสียหายสำหรับผิวทางคอนกรีต



โลโก้
หน่วยงาน

**แบบฟอร์มสำรวจ
กิจกรรมซ่อมบำรุงผิวทางคอนกรีต**

หน่วยงาน _____
อำเภอ _____ จังหวัด _____

ชื่อสายทาง _____ รหัสสายทาง _____
ระยะทาง _____ กม. กว้าง _____ ม.

ลงชื่อ.....ผู้สำรวจ (.....)	ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ (.....)
ตำแหน่ง.....	ตำแหน่ง.....
วันที่สำรวจ...../...../.....	วันที่สำรวจ...../...../.....

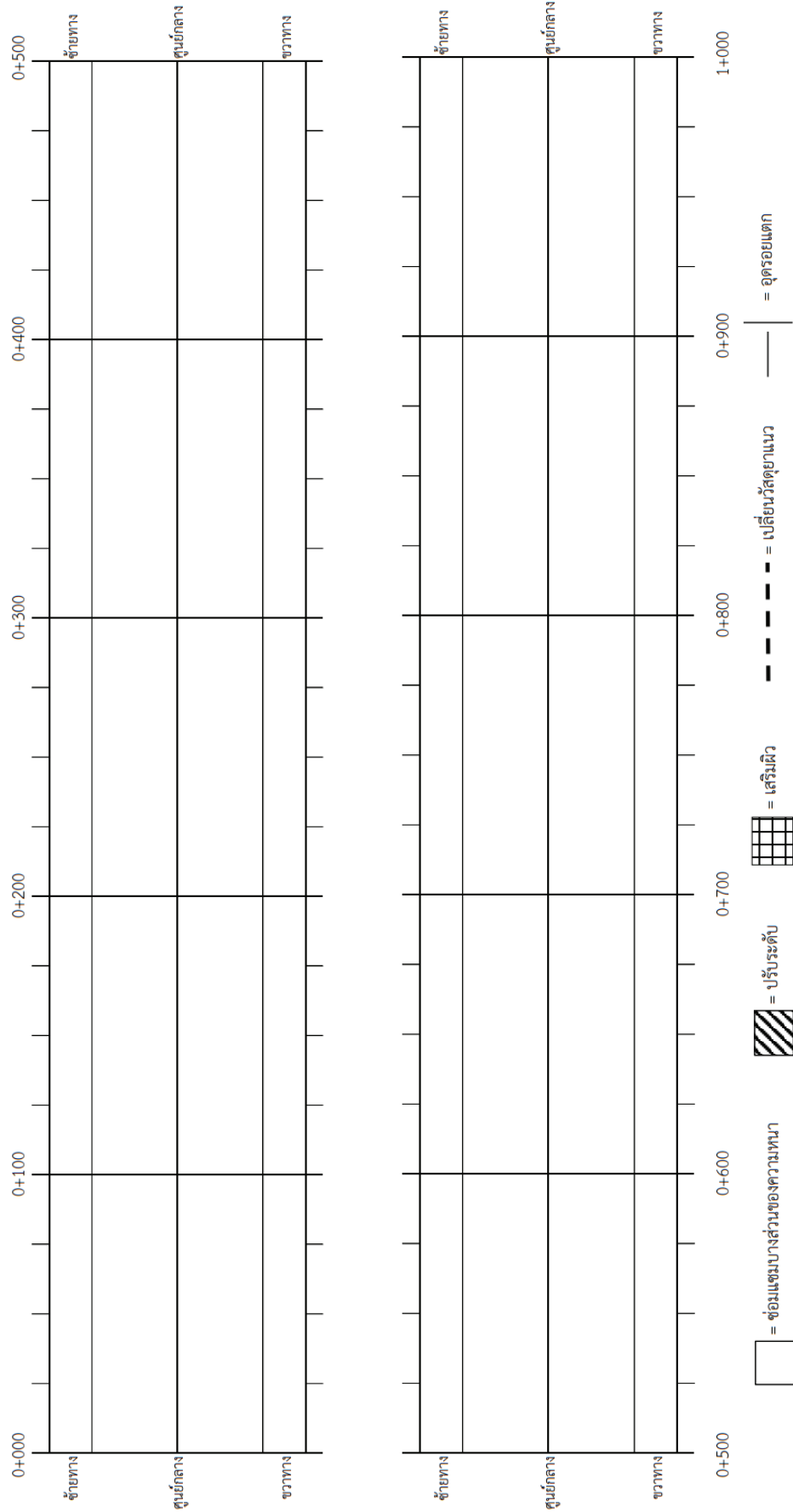
รูปที่ 4.32 หน้าปกแบบฟอร์มสำรวจกิจกรรมซ่อมบำรุงผิวทางคอนกรีต

แบบแปลนแสดงตำแหน่งและพื้นที่ซ่อมบำรุงผิวทางคอนกรีต ต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร

ผู้สำรวจ..... วันที่

ผู้ปฏิบัติงาน.....

รหัสสายทาง ชนิดผิวทาง..... ชนิดในสทง.....



รูปที่ 4.33 แปลนความเสียหายงานซ่อมบำรุงผิวทางคอนกรีต

ภาพถ่ายความเสียหายงานซ่อมบำรุงผิวทางคอนกรีต



ภาพถ่าย กม.ที่+



ภาพถ่าย กม.ที่+

รูปที่ 4.34 ภาพถ่ายความเสียหายงานซ่อมบำรุงผิวทางคอนกรีต

แบบสำรวจงานตัดหญ้า ผิวทางคอนกรีต

ผู้สำรวจ.....

รหัสสายทาง.....

วันที่.....

ลำดับ	กม.ที่	ตำแหน่ง			พื้นที่ (ตร.ม.)	หมายเหตุ
		ซ้าย	กลาง	ขวา		
รวม						

รูปที่ 4.36 แบบฟอร์ม S2 (คอนกรีต)

แบบฟอร์ม S5

รายงานผลการปฏิบัติงานบำรุงส้วมทางคอนกรีต

วันที่

รหัสสายทาง.....

ผู้สำรวจ.....

ผู้ปฏิบัติงาน.....

ลำดับ	กบ.ที่	ข้อมูลสำรวจ				พื้นที่ (ตร.ม.)	ปริมาณวัสดุ	ปริมาณน้ำ	ปริมาณดิน	ปริมาณทราย	ปริมาณหิน	ปริมาณปูนซีเมนต์	ปริมาณเหล็ก	ปริมาณอื่น ๆ	ชนิดผิว
		จากศูนย์กลาง	จากถนน	จากคูน้ำ	จากคันดิน										
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
		รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	

รูปที่ 4.39 แบบฟอร์ม S5 (คอนกรีต)

บทที่ 5

การประมาณราคางานซ่อมบำรุงทาง

การประมาณราคางานซ่อมบำรุงทาง คือ การประมาณค่าใช้จ่ายให้ใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายจริงมากที่สุด ด้วยเหตุนี้บุคคลที่เหมาะสมที่จะเป็นผู้ประมาณราคาสำหรับงานซ่อมบำรุงนั้น ควรเป็นผู้มีคุณสมบัติและความชำนาญ รวมทั้งมีความละเอียดถี่ถ้วน ทบทวนไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการวิเคราะห์ลักษณะความเสียหายและวิธีการซ่อมบำรุงเป็นอย่างดี ทั้งนี้ การประมาณราคางานซ่อมบำรุงทางแบ่งออกเป็น การประมาณราคางานดำเนินการเอง และการประมาณราคางานจ้างเหมา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 ข้อมูลสำคัญสำหรับใช้ประกอบการประมาณราคา

ในการประมาณราคางานดำเนินการเอง ผู้ประมาณราคาต้องพิจารณาข้อมูลต่างๆ ประกอบด้วย กิจกรรมและปริมาณงานซ่อมบำรุงทาง ชุดซ่อมบำรุง ระยะเวลาดำเนินการ วัสดุซ่อมบำรุง ค่าแรงงาน และค่าเครื่องจักร ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

● กิจกรรมและปริมาณงานซ่อมบำรุงทาง

กิจกรรมซ่อมบำรุงทาง หมายถึง การซ่อมความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผิวทาง รวมถึง งานตัดหญ้าข้างทาง งานจราจรสงเคราะห์และส่วนประกอบอื่นของถนน และงานบำรุงรักษาระบบระบายน้ำโดยมีรายละเอียดของกิจกรรมซ่อมบำรุงทางดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.1)

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดของกิจกรรมซ่อมบำรุงทาง (รวมงานบำรุงปกติและงานบำรุงตามสภาพความเสียหาย)

ที่	รายการ			หน่วย
		บำรุงปกติ	บำรุงตามสภาพความเสียหาย	
1.	งานซ่อมบำรุงผิวทาง			
	1.1 งานซ่อมบำรุงผิวทางลูกรัง			
	1.1.1 งานกวาดเกลี่ยผิวทางลูกรัง (Light Grading)	✓		ม. ²
	1.1.2 งานเสริมผิวทางลูกรัง (Resurfacing)		✓	ม. ³
	1.2 งานซ่อมบำรุงผิวทางลาดยาง			
	1.2.1 งานอุดรอยแตกผิวทางลาดยาง (Crack Sealing)	✓		ม.
	1.2.2 งานฉาบผิวทางแบบสลอรี่ซีล (Slurry Seal)		✓	ม. ²
	1.2.3 งานปรับระดับผิวทางแอสฟัลต์ (Levelling)		✓	ม. ²
	1.2.4 งานปะซ่อมผิวทางลาดยาง (Skin Patching)	✓		ม. ²
	1.2.5 งานชุดซ่อมผิวทางลาดยาง (Deep Patching)	✓		ม. ²
	1.3 งานซ่อมบำรุงผิวทางคอนกรีต			
	1.3.1 งานอุดรอยแตกผิวทางคอนกรีต (Crack Sealing)	✓		ม.
	1.3.2 งานเปลี่ยนวัสดุรอยต่อ (Joint Resealing)	✓		ม.
	1.3.3 งานปรับระดับผิวทางด้วยวัสดุแอสฟัลต์ (Levelling)		✓	ม. ³
	1.3.4 งานซ่อมแซมบางส่วนของความหนา (Partial – Depth Repair)		✓	ม. ²

ที่	รายการ	หน่วย
2.	งานตัดหญ้าและทำความสะอาดข้างทาง	ม. ²
3.	งานจราจรสงเคราะห์และส่วนประกอบอื่นของถนน 3.1 งานบำรุงรักษาหลักกิโลเมตร 3.2 งานบำรุงรักษาหลักนำโค้ง 3.3 งานบำรุงรักษาป้ายจราจร 3.4 งานบำรุงรักษาไฟสัญญาณจราจร และไฟสัญญาณกระพริบเตือน 3.5 งานบำรุงรักษาไฟฟ้าส่องสว่าง 3.6 งานบำรุงรักษา Timber Barricade 3.7 งานบำรุงรักษา Guard Rail	หลัก หลัก ชุด ชุด ชุด ชุด ม.
4.	งานบำรุงรักษาระบบระบายน้ำ 4.1 งานบำรุงรักษาทางระบายน้ำ 4.2 งานบำรุงรักษาทางท่อระบายน้ำ และสะพาน	แห่ง / ม. แห่ง / ม.

หมายเหตุ

- กิจกรรมซ่อมบำรุงทางอาจมีกิจกรรมที่ต้องดำเนินการมากกว่านี้
- ข้อมูลถนนลาดยาง : ได้จากข้อมูลการสำรวจจากการจดบันทึกตามแบบฟอร์ม S1 – S5 (ลาดยาง)
- ข้อมูลถนนลูกรัง : ได้จากข้อมูลการสำรวจตามแบบฟอร์ม S1 – S5 (ลูกรัง)
- ข้อมูลถนนคอนกรีต : ได้จากข้อมูลการสำรวจตามแบบฟอร์ม S1 – S5 (คอนกรีต)
- อ้างอิงข้อมูลจากคู่มือบำรุงทาง สำนักบำรุงทาง กรมทางหลวงชนบท 2561 , คู่มือซ่อมบำรุงรักษาทางหลวง กรมทางหลวง 2549

● ชุดซ่อมบำรุง

ชุดซ่อมบำรุงในที่นี้หมายถึง ชุดซ่อมบำรุงทาง ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ เครื่องจักรและเครื่องมือที่พร้อมในการปฏิบัติหน้าที่ซ่อมบำรุงทางตลอดทั้งปี ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.2 โดยทั่วไปจำนวนเจ้าหน้าที่และอุปกรณ์เครื่องจักรที่ใช้สำหรับการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของหัวหน้าชุดในการปฏิบัติงานแต่ละครั้ง

ตารางที่ 5.2 ชุดซ่อมบำรุงทาง (ชุดแนะนำ)

รายการ	รายละเอียด	จำนวน
ชุดซ่อมบำรุงผิวทางลูกรัง		
เจ้าหน้าที่	1. นายช่างโยธา / ช่างโยธา 2. พนักงานขับเครื่องจักรกล 3. คนงานซ่อมบำรุง	1 คน 4 - 5 คน 4 - 6 คน
เครื่องจักร / เครื่องมือ	1. รถกระบะขนาด 1 ตัน 2. รถบรรทุกเทท้าย 6 ล้อ 3. รถเกี่ยยดิน 4. รถบด	1 คัน 1 คัน 1 คัน 1 คัน

รายการ	รายละเอียด	จำนวน
	5. รถบรรทุกน้ำ 6. เครื่องบดอัดเฉพาะจุด 7. เครื่องตัดหญ้าสะพายไหล่ 8. เครื่องมือซ่อมบำรุง เช่น พลั่ว จอบ อีเตอร์ ไม้กวาด คราด บั้งก็ กรวยยาง เป็นต้น	1 - 2 คัน 1 - 2 เครื่อง 4 - 6 เครื่อง -
ชุดซ่อมบำรุงผิวทางลาดยาง		
เจ้าหน้าที่	1. นายช่างโยธา / ช่างโยธา 2. พนักงานขับเครื่องจักรกล 3. คนงานซ่อมบำรุง	1 คน 2 - 3 คน 4 - 8 คน
เครื่องจักร / เครื่องมือ	1. รถกระบะขนาด 1 ตัน 2. รถบรรทุก 6 ล้อ พร้อมเครน 3 ตัน 3. รถบรรทุกน้ำ 4. รถบด 5. รถตักล้อยาง 6. เครื่องตัดคอนกรีต 7. เครื่องบดอัดเฉพาะจุด 8. เครื่องอัดลมพร้อมอุปกรณ์ 9. เตาดัดยางพร้อมเครื่องพัน 10. โม่ผสมคอนกรีต 11. เครื่องตัดหญ้าสะพายไหล่ 12. เครื่องมือซ่อมบำรุง เช่น พลั่ว จอบ อีเตอร์ ไม้กวาด คราด บั้งก็ กรวยยาง เป็นต้น	1 คัน 1 คัน 1 คัน 1 คัน 1 คัน 1 เครื่อง 1 - 2 เครื่อง 1 ชุด 1 ชุด 1 เครื่อง 4 - 8 เครื่อง -
ชุดซ่อมบำรุงผิวทางคอนกรีต		
เจ้าหน้าที่	1. นายช่างโยธา / ช่างโยธา 2. พนักงานขับเครื่องจักรกล 3. คนงานซ่อมบำรุง	1 คน 1 คน 6 - 8 คน
เครื่องจักร / เครื่องมือ	1. รถกระบะขนาด 1 ตัน 2. รถบรรทุก 6 ล้อ พร้อมเครน 3 ตัน 3. เครื่องตัดคอนกรีต 4. เครื่องขุดลอกรอยต่อ 5. เครื่องกระแทกคอนกรีต และเครื่องอัดลมพร้อมอุปกรณ์ 6. ถังต้มวัสดุยารอยต่อ 7. เครื่องหยอดวัสดุยารอยต่อ 8. เครื่องตัดหญ้าสะพายไหล่ 9. โม่ผสมคอนกรีต 10. เครื่องมือซ่อมบำรุง เช่น พลั่ว จอบ อีเตอร์ ไม้กวาด คราด บั้งก็ กรวยยาง เป็นต้น	1 คัน 1 คัน 1 เครื่อง 1 เครื่อง 1 ชุด 1 ชุด 1 เครื่อง 6 - 8 เครื่อง 1 เครื่อง -

● ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องพิจารณาสำหรับใช้ในการประมาณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง ระยะเวลาดำเนินการขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ดำเนินการ และประสิทธิภาพของชุดซ่อมบำรุงที่เข้าไปดำเนินการ สำหรับประสิทธิภาพแนะนำของแต่ละกิจกรรมที่ทำได้ในแต่ละวัน แสดงไว้ในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ประสิทธิภาพของแต่ละกิจกรรมที่ทำได้ในแต่ละวัน

ที่	รายการ	ประสิทธิภาพ(แนะนำ)	แรงงาน
1.	งานซ่อมผิวทาง		
1.1	งานซ่อมผิวทางลูกรัง <ul style="list-style-type: none"> - งานกวาดเกลี่ยผิวทางลูกรัง (Light Grading) - งานเสริมผิวทางลูกรัง (Resurfacing) 	6,000 ม. ² / วัน (ใช้เครื่องจักร) 500 ม. ³ / วัน (ใช้เครื่องจักร)	6 คน / ชุด 4 คน / ชุด
1.2	งานซ่อมผิวทางลาดยาง <ul style="list-style-type: none"> - งานอุดรอยแตกผิวทางลาดยาง (Crack Sealing) - งานฉาบผิวทางแบบสลอรี่ซีล (Slurry Seal) - งานปรับระดับผิวทางแอสฟัลต์ (Levelling) - งานปะซ่อมผิวทางลาดยาง (Skin Patching) - งานชุดซ่อมผิวทางลาดยาง (Deep Patching) 	400 ม. / วัน 200 ม. ² / วัน 200 ม. ² / วัน 140 ม. ² / วัน 40 ม. ² / วัน	4 คน / ชุด 7 คน / ชุด 8 คน / ชุด 8 คน / ชุด 8 คน / ชุด
1.3	งานซ่อมผิวทางคอนกรีต <ul style="list-style-type: none"> - งานอุดรอยแตกผิวทางคอนกรีต (Crack Sealing) - งานเปลี่ยนวัสดุรอยต่อ (Joint Resealing) - งานปรับระดับผิวทางด้วยวัสดุแอสฟัลต์ (Levelling) - งานซ่อมแซมบางส่วนของความหนา (Partial – Depth Repair) 	100 ม. / วัน 300 ม. / วัน ขึ้นกับปริมาณวัสดุแอสฟัลต์ที่ใช้ 4 ม. ² / วัน	6 คน / ชุด 8 คน / ชุด 8 คน / ชุด 8 คน / ชุด
2.	งานตัดหญ้าและทำความสะอาดข้างทาง		
2.1	ใช้แรงงานคน	600 – 800 ม. ² / คน / วัน	
2.2	ใช้เครื่องสาดหญ้า	1,200 – 1,400 ม. ² / คน / วัน	
3.	งานจรรยาบรรณและส่วนประกอบอื่นของถนน		
3.1	งานบำรุงรักษาหลักกิโลเมตร	4 – 10 หลัก / คน / วัน	
3.2	งานบำรุงรักษาหลักนำโค้ง	30 – 40 หลัก / คน / วัน	
3.3	งานบำรุงรักษาป้ายจราจร	2 – 5 ชุด / คน / วัน	
3.4	งานบำรุงรักษาไฟสัญญาณจราจร และไฟสัญญาณกระพริบเตือน	2 – 5 ชุด / คน / วัน	
3.5	งานบำรุงรักษาไฟฟ้าส่องสว่าง	2 – 5 ชุด / คน / วัน	
3.6	งานบำรุงรักษา Timber Barricade	2 – 5 ชุด / คน / วัน	
3.7	งานบำรุงรักษา Guard Rail	100 ม. / คน / วัน	
4.	งานบำรุงรักษาระบบระบายน้ำ		
4.1	งานทำความสะอาดและทาสีสะพาน	10 – 20 ม. / คน / วัน	
4.2	งานบำรุงรักษาท่อระบายน้ำ/รางระบายน้ำ	30 ม. / คน / วัน	

หมายเหตุ

- ประสิทธิภาพที่แสดงในตารางเป็นเพียงค่าแนะนำเท่านั้น สามารถปรับได้ตามที่ปฏิบัติได้จริง ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนและชนิดเครื่องจักร จำนวนคนงาน และความชำนาญของคนงาน
- อ้างอิงข้อมูลจากคู่มือบำรุงทาง สำนักบำรุงทาง กรมทางหลวงชนบท 2561, คู่มือซ่อมบำรุงรักษาทางหลวง กรมทางหลวง 2549, การบำรุงรักษาทาง กรมโยธาธิการ 2535

● **วัสดุซ่อมบำรุง (ปริมาณวัสดุที่ใช้ ราคา และแหล่งที่มาของวัสดุ)**

1) ปริมาณวัสดุที่ใช้ในการประมาณราคา

กิจกรรมซ่อมบำรุงที่จะต้องดำเนินการในแต่ละสายทาง ให้พิจารณาแยกประเภทวัสดุ เพื่อให้การบริหารงานซ่อมบำรุง ดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ วัสดุที่ใช้ในงานซ่อมบำรุงทางได้สรุปไว้ในตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 วัสดุที่ใช้ในกิจกรรมซ่อมบำรุงทาง

ที่	ลักษณะงาน	วัสดุที่ใช้	ปริมาณงาน (แนะนำ)	หมายเหตุ
1.	งานซ่อมผิวทางลูกรัง 1.1 การกวาดเกลี่ย (Light Grading) 1.2 งานเสริมผิวทางลูกรัง (Resurfacing)	- ลูกรัง	- 0.10 ม. ³ / ม. ² (แน่น)	ไถคราดลึก 10 ซม. ลึก 10 ซม.
2.	งานซ่อมผิวทางลาดยาง 2.1 งานอุดรอยแตกผิวทางลาดยาง (Crack Sealing)	ยาง CSS	0.02 ลิตร / ม.	กว้าง 1 มม. ลึก 20 มม.
		ทรายน้ำจืด	ขึ้นอยู่กับความกว้างและความลึกของรอยแตก	
	2.2 งานฉาบผิวทางแบบสลอรี่ซีล (Slurry Seal)	หินฝุ่น	7 กก. / ม. ²	-
		ยาง CSS – 1h	1.225 ลิตร / ม. ²	น้ำหนักเนื้อยาง 57 %
		ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	0.09 กก. / ม. ²	-
	2.3 งานปรับระดับผิวทางแอสฟัลต์ (Levelling)			ความหนา 5 ซม.
	- Tack Coat	ยาง CRS – 2	0.1 – 0.3 ลิตร / ม. ²	-
	- Pre-Mix ชนิด Cold Mixed	ยาง CMS – 2h	6.15 ลิตร / ม. ²	กรณีผสมเอง
		หินผสม	0.077 ม. ³ / ม. ²	
	- Pre-Mix ชนิด Hot Mixed	แอสฟัลต์คอนกรีต	0.06 ม. ³ / ม. ² (หลวม)	กรณีซื้อจากโรงงาน
2.4 งานปะซ่อมผิวทางลาดยาง (Skin Patching)		ดูปริมาณวัสดุจากข้อ 2.3		
2.5 งานขุดซ่อมผิวทางลาดยาง (Deep Patching)	หินคลุก	0.20 ม. ³ / ม. ² (แน่น)	ลึก 20 ซม.	
		0.32 ม. ³ / ม. ² (หลวม)		
- Prime Coat	ยาง CSS – 1	0.8 – 1.4 ลิตร / ม. ²		
- Pre – Mix		ดูปริมาณวัสดุจากข้อ 2.3		

ที่	ลักษณะงาน	วัสดุที่ใช้	ปริมาณงาน (แนะนำ)	หมายเหตุ
3.	งานซ่อมผิวทางคอนกรีต			
	3.1 งานอุดรอยแตกผิวทางคอนกรีต (Crack Sealing)	วัสดุยารอยต่อชนิดเทอร์รอน	0.21 ลิตร / ม.	กว้าง 10 มม. ลึก 20 มม.
		วัสดุทารอยต่อ (Joint Primer)	ตามคำแนะนำของผู้ผลิต	วัสดุยารอยต่อบางชนิดอาจไม่จำเป็นต้องใช้ร่วมกับวัสดุทารอยต่อ
		ยาง CSS	ดูปริมาณวัสดุจากข้อ 2.1	กรณีไม่ได้ใช้วัสดุยารอยต่อ
		ทรายน้ำจืด		
	3.2 งานเปลี่ยนวัสดุยารอยต่อ (Joint Resealing)	วัสดุยารอยต่อชนิดเทอร์รอน (Concrete Joint Sealer)	0.63 ลิตร / ม.	กว้าง 20 มม. ลึก 30 มม.
		วัสดุทารอยต่อ (Joint Primer)	ตามคำแนะนำของผู้ผลิต	วัสดุยารอยต่อบางชนิดอาจไม่จำเป็นต้องใช้ร่วมกับวัสดุทารอยต่อ
	3.3 งานปรับระดับผิวทางด้วยวัสดุแอสฟัลต์ (Levelling)	ดูปริมาณวัสดุจากข้อ 2.4		
	3.4 งานซ่อมแซมบางส่วนของความหนา (Partial – Depth Repair)	คอนกรีตชนิดพิเศษ	คำนวณจากปริมาตรที่ใช้จริง	
		น้ำยาประสานคอนกรีต (Bonding Agent)	0.10 ลิตร / ม. ²	หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต
4.	งานทาสีหลักกิโลเมตร	สีพลาสติก	0.20 ลิตร / หลักร	พื้นที่ทาสี 1.92 ม.2/หลักร
5.	งานทาสีหลักนำโค้ง	สีพลาสติก	0.06 ลิตร / หลักร	พื้นที่ทาสี 0.5 ม.2/ หลักร
6.	งานทาสีสะพาน	สีพลาสติก	0.20 ลิตร / เมตร	พื้นที่ทาสี 1.8 ม. ² /ม.
		สีน้ำมัน	0.20 ลิตร / แห่ง	พื้นที่ทาสี 1.9 ม. ² /แห่ง
		สีสะท้อนแสง	0.18 ลิตร / แห่ง	1 กระทบ = 0.94 ลิตร

หมายเหตุ

- ปริมาณวัสดุที่แสดงในตารางเป็นเพียงคำแนะนำเท่านั้น ชุดซ่อมบำรุงแต่ละชุดควรจัดเก็บข้อมูลการใช้วัสดุในแต่ละกิจกรรมเพื่อจัดทำเป็นค่าเฉลี่ยการใช้วัสดุในการทำงานในปีต่อไป
- อ้างอิงข้อมูลจากคู่มือบำรุงปกติ สำนักบำรุงทาง กรมทางหลวงชนบท 2554, คู่มือบำรุงทาง สำนักบำรุงทาง กรมทางหลวงชนบท 2561, คู่มือซ่อมบำรุงรักษาทางหลวง กรมทางหลวง 2549 และมาตรฐานทางหลวงท้องถิ่น (มทล.)

2) ราคาค่าวัสดุที่ใช้ในการประมาณราคา

ตาม พ.ร.บ. การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 กำหนดให้ผู้ประมาณการจัดทำที่มาจากราคากลาง ดังนี้

- ราคาที่ได้จากการคำนวณตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการราคากลางกำหนด
- ราคาที่ได้มาจากฐานข้อมูลราคาอ้างอิงของพัสดุที่กรมบัญชีกลางจัดทำ
- ราคามาตรฐานที่สำนักงบประมาณหรือหน่วยงานกลางอื่นกำหนด
- ราคาที่ได้จากการสืบราคาจากท้องตลาด
- ราคาที่เคยซื้อหรือจ้างหลังสุดภายในระยะเวลา 2 ปีงบประมาณ
- ราคาอื่นใดตามหลักเกณฑ์ วิธีการ หรือแนวทางปฏิบัติของหน่วยงานของรัฐนั้นๆ

ในกรณีที่มีราคาตาม (1) ให้ใช้ราคาตาม (1) ก่อน ในกรณีที่ไม่มีราคาตาม (1) แต่มีราคาตาม (2) หรือ (3) ให้ใช้ราคาตาม (2) หรือ (3) ก่อน โดยจะใช้ราคาใดตาม (2) หรือ (3) ให้คำนึงถึงประโยชน์ของหน่วยงานของรัฐเป็นสำคัญ ในกรณีที่ไม่มีราคาตาม (1) (2) และ (3) ให้ใช้ราคาตาม (4) (5) หรือ (6) โดยจะใช้ราคาใดตาม (4) (5) หรือ (6) ให้คำนึงถึงประโยชน์ของหน่วยงานของรัฐเป็นสำคัญ

ราคาค่าวัสดุสามารถคำนวณจากราคาวัสดุที่แหล่ง รวมค่าขนส่ง คูณด้วย Factor F หรือ VAT แล้วแต่ชนิดของวัสดุตามสมการที่ (5.1) และ (5.2)

ราคาค่าวัสดุดินถม ลูกกรัง หินคลุก หินผิว หินผสม หินฝุ่น	$= [\text{ราคาวัสดุที่แหล่ง} + \text{ค่าขนส่ง}] \times \text{Factor F}$	(5.1)
--	---	--------------

ราคาค่าวัสดุยางแอสฟัลต์ และวัสดุอื่นๆ	$= [\text{ราคาวัสดุที่แหล่ง} + \text{ค่าขนส่ง}] \times \text{VAT}$	(5.2)
--	--	--------------

โดยที่

ค่าขนส่ง : ให้ใช้ราคาค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างที่กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง จัดทำและแจ้งเวียนให้หน่วยราชการถือปฏิบัติล่าสุด ซึ่งเป็นตารางสำเร็จรูปแยกตามระดับราคาน้ำมันดีเซล (โซล่า) ประเภทของรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งลักษณะภูมิประเทศ และลักษณะของผิวทาง

ราคาน้ำมันดีเซล (โซล่า) : ให้ใช้ราคาหน้าสถานีจำหน่ายน้ำมัน ปตท. ในอำเภอเมืองของจังหวัดนั้น ๆ

VAT (ภาษีมูลค่าเพิ่ม) : ให้ใช้ตามประกาศกระทรวงการคลังฉบับปัจจุบัน

Factor F : ให้ใช้ตามกรมบัญชีกลาง โดยคณะอนุกรรมการกำกับหลักเกณฑ์และการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง ซึ่งจะแปรเปลี่ยนตามอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) และอัตราค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำ ตามสมการที่ (5.3)

Factor F	$= [\text{ค่างานต้นทุน} (\%) + \text{ค่าอำนวยการ} (\%) + \text{ค่าดอกเบี้ย} (\%) + \text{ค่ากำไร} (\%)] \times \text{ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)}$	(5.3)
-----------------	--	--------------

ในกรณีงานดำเนินการเอง ค่าอำนาจการให้คิดเฉพาะค่าอากรแสตมป์ติดสัญญา ค่าเงินสมทบกองทุนเงินทดแทนและประกันสังคม ค่าใช้จ่ายสำนักงานสนาม และค่าใช้จ่ายในการบริหารความเสี่ยง ตามสมการที่ (5.4)

$$\begin{aligned} \text{ค่าอำนาจการ} &= \text{ค่าอากรแสตมป์} + \text{เงินประกันสังคม} + \text{ค่าใช้จ่ายสำนักงานสนาม} + \text{ค่าความเสี่ยง} \\ (\text{ดำเนินการเอง}) &+ \text{ค่าความเสี่ยง} \end{aligned} \quad (5.4)$$

ตัวอย่างการคิด Factor F งานบำรุงปกติ (ดำเนินการเอง)

ในการคิดประมาณราคางานบำรุงปกติ (ดำเนินการเอง) การนำตาราง Factor F งานก่อสร้างทางมาใช้ งานนั้น ต้องเลือกใช้ตาราง Factor F ที่มีเงินล่วงหน้าและเงินประกันผลงานหัก 0% โดยที่ดอกเบี้ยเงินกู้และค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) ตามประกาศกระทรวงการคลังฉบับปัจจุบัน ทั้งนี้ ใช้ค่างาน (ทุน) ที่ต่ำกว่า 5 ล้านบาท เป็นเกณฑ์ในการคำนวณเท่านั้น

ตาราง Factor F งานก่อสร้างทาง									
เงินล่วงหน้าจ่าย		0 %			ดอกเบี้ยเงินกู้		6 % ต่อปี		
เงินประกันผลงานหัก		0 %			ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)		7 %		
ค่างาน (ทุน)	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานก่อสร้าง (%)				รวมในรูป Factor	ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)	Factor F	Factor F ผนวก 1	Factor F ผนวก 2
	ค่าอำนาจการ	ค่าดอกเบี้ย	ค่ากำไร	รวมค่าใช้จ่าย					
ล้านบาท	อำนาจการ	ดอกเบี้ย	กำไร	รวมค่าใช้จ่าย	Factor	(VAT)	Factor F	ผนวก 1	ผนวก 2
≤ 5	20.8340	1.0000	5.5000	27.3340	1.2733	1.0700	1.3624	1.3822	1.4019
10	16.0809	1.0000	5.5000	22.5809	1.2258	1.0700	1.3116	1.3319	1.3522
20	10.6385	1.0000	5.5000	17.1385	1.1714	1.0700	1.2534	1.2717	1.2899
30	7.5561	1.0000	5.5000	14.0561	1.1406	1.0700	1.2204	1.2369	1.2533

รูปที่ 5.1 ตัวอย่างตาราง Factor F ที่ใช้ในการคำนวณ

ถ้าค่าอากรแสตมป์ติดสัญญาเท่ากับ 0.1 % ค่าเงินสมทบกองทุนเงินทดแทนและประกันสังคมเท่ากับ 0.258 % ค่าใช้จ่ายสำนักงานสนามเท่ากับ 8.2056 % และค่าใช้จ่ายในการบริหารความเสี่ยงเท่ากับ 0.3 %

จากสมการที่ (5.4) จะได้

$$\begin{aligned} \text{ค่าอำนาจการ} &= \text{ค่าอากรแสตมป์} + \text{เงินประกันสังคม} + \text{ค่าใช้จ่ายสำนักงานสนาม} + \text{ค่าความเสี่ยง} \\ &= 0.1 + 0.258 + 8.2056 + 0.3 = 8.8636 \% \end{aligned}$$

และ จากสมการที่ (5.3) จะได้

$$\begin{aligned} \text{Factor F} &= [\text{ค่างานต้นทุน} + \text{ค่าอำนาจการ} + \text{ค่าดอกเบี้ย} + \text{ค่ากำไร}] \times \text{ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)} \\ (\text{ดำเนินการเอง}) &= [100 \% + 8.8636 \% + 1.0000 \% + 5.5000 \%] \times 1.07 \\ &= 115.3636 \% \times 1.07 \\ &= 1.2343 \end{aligned}$$

- **ค่าแรงงาน (ค่าจ้างชั่วคราว และ ค่าใช้สอย)**

การคิดค่าแรงงานจะพิจารณาจากจำนวนคน ระยะเวลาดำเนินการ ซึ่งแบ่งออกเป็น ค่าจ้างชั่วคราว และค่าใช้สอย ดังนี้

1) ค่าจ้างชั่วคราว (ค่าแรงงานของลูกจ้างชั่วคราว)

ใช้อัตราค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราว(ค่าแรงขั้นต่ำ) โดยอ้างอิงตำแหน่งและค่าแรงจากกระทรวงการคลัง และเวียนให้ใช้โดยกรมทางหลวงชนบท ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ (5.5)

$$\text{ค่าจ้างชั่วคราว} = \text{จำนวนลูกจ้างชั่วคราว} \times \text{ระยะเวลาดำเนินการ} \times \text{ค่าแรงงาน} \quad (5.5)$$

2) ค่าใช้สอย (ค่าเบี่ยงของข้าราชการ พนักงานราชการ หรือลูกจ้างประจำ)

ใช้อัตราค่าเบี่ยงตามระเบียบจากกระทรวงการคลัง ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ (5.6)

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้สอย} &= \text{จำนวนข้าราชการ พนักงานราชการ และลูกจ้างประจำ} \\ &\times \text{ระยะเวลาดำเนินการ} \times \text{ค่าเบี่ยง} \end{aligned} \quad (5.6)$$

โดยที่

จำนวนข้าราชการ : ให้คำนวณจากจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ได้ออกปฏิบัติงานจริง (คน)

พนักงานราชการ

ลูกจ้างประจำ

ลูกจ้างชั่วคราว

ระยะเวลาดำเนินการ : ระยะเวลาที่ข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ หรือลูกจ้างชั่วคราวที่ได้ออกปฏิบัติงานจริง (วัน)

● ค่าเครื่องจักร

การคิดค่าเครื่องจักรจะพิจารณาจากจำนวนเครื่องจักรแต่ละชนิด จำนวนวันที่ใช้เครื่องจักรในการซ่อมบำรุง จำนวนชั่วโมงการทำงานจริงในแต่ละวัน และค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรต่อชั่วโมง ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ (5.7)

$$\begin{aligned} \text{ค่าเครื่องจักร} &= \text{จำนวนเครื่องจักรประเภทเดียวกัน} \times \text{ระยะเวลาดำเนินการ (แต่ละประเภท)} \\ &\times \text{จำนวนชั่วโมงทำงานต่อวัน} \times \text{ค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรต่อชั่วโมง} \end{aligned} \quad (5.7)$$

โดยที่

ระยะเวลาดำเนินการ : ระยะเวลาที่เครื่องจักรได้ออกปฏิบัติงานจริง (วัน)

ชั่วโมงการทำงานต่อวัน : ชั่วโมงการทำงานจริงของเครื่องจักรในการปฏิบัติงานในเวลา 1 วัน (ชม.)

ค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรต่อชั่วโมง : ค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกล ตามระดับราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ณ วันที่ประมาณราคา (บาท/ชม.) ซึ่ง อปท. สามารถสามารถพิจารณาเลือกใช้ตามความเหมาะสมหรือตามข้อระเบียบได้ อ้างอิงข้อมูลได้จากส่วนราชการที่มีการประกาศใช้

5.2 ขั้นตอนการประมาณราคางานบำรุงทาง

ผู้ประมาณราคาจะต้องนำข้อมูลสภาพความเสียหายของผิวทาง และปริมาณงานต่างๆ ที่ต้องบำรุงรักษาที่ได้ดำเนินการสำรวจไว้แล้ว ตามแบบฟอร์ม S1 – S5 (ภาคผนวก ก) มาจัดทำรายละเอียดลงการประมาณราคา ค่าบำรุงรักษาทาง และระยะเวลาซ่อมบำรุงของแต่ละสายทางตามแบบฟอร์ม Y1 – Y6 (ภาคผนวก ข) โดยมีรายละเอียดวิธีดำเนินการดังนี้

1) กรอกข้อมูลวัสดุสำหรับงานบำรุงทางที่ต้องใช้ทั้งหมดลงในแบบฟอร์ม Y3 โดยมีตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 5.2 ประกอบด้วย ชนิดวัสดุ, สถานที่เก็บ, ปริมาณวัสดุ, ระยะทางขนส่งจากแหล่งวัสดุถึงสถานที่เก็บ (กม.),

ราคาวัสดุที่แหล่ง (บาท/หน่วย), ค่าขนส่ง (บาท/หน่วย), และ Factor F หรือ VAT พร้อมทั้งคำนวณราคาวัสดุ (บาท/หน่วย) ด้วยสมการที่ (5.1) และ (5.2)

ตัวอย่าง การประมาณราคาวัสดุที่น้ำมันดีเซล 26.50 บาท/ลิตร, น้ำมันเบนซิน 27.50 บาท/ลิตร

ลูกรัง = $(15 \text{ บาท/ม.}^3 + 199.02 \text{ บาท/ม.}^3) \times 1.2343 = 264.16 \text{ บาท/ม.}^3$
 หินคลุก = $(192 \text{ บาท/ม.}^3 + 100.39 \text{ บาท/ม.}^3) \times 1.2343 = 360.90 \text{ บาท/ม.}^3$ (หลวม)
 หินผสม Pre – mix = $(179 \text{ บาท/ม.}^3 + 100.39 \text{ บาท/ม.}^3) \times 1.2343 = 344.85 \text{ บาท/ม.}^3$ (หลวม)
 หิน 1/2 นิ้ว = $(225 \text{ บาท/ม.}^3 + 264.85 \text{ บาท/ม.}^3) \times 1.2343 = 604.62 \text{ บาท/ม.}^3$ (หลวม)

แบบฟอร์ม Y3

ข้อมูลวัสดุงานบำรุงปกติผิวทางคอนกรีต

ผู้ตรวจสอบ.....
เห็นชอบ

หน่วยงาน.....อบต.หนองกรด.....
วันที่

ลำดับที่	ชนิดวัสดุ	สถานที่เก็บ	ปริมาณวัสดุ		ข้อมูลวัสดุ					
			จำนวน	หน่วย	แหล่งวัสดุ	ระยะทางขนส่งจากแหล่งวัสดุ (กม.)	ราคาวัสดุที่แหล่ง (บาท/หน่วย) (1)	ค่าขนส่ง(บาท/หน่วย) (2)	Factor F (3)	รวมค่าวัสดุ (บาท/หน่วย) (1+2)x3
1	ลูกรัง	ลงหน้างาน	18.00	ม. ³	อ.ตากฟ้า	60	15 บาท/ม. ³	199.02 บาท/ม. ³	1.2343	264.16 บาท/ม. ³
2	หินคลุก	สนง.อบต.หนองกรด	30.40	ม. ³	อ.พยุหะคีรี	30	192 บาท/ม. ³	100.39 บาท/ม. ³	1.2343	360.90 บาท/ม. ³
3	หินผสม Pre-mix	สนง.อบต.หนองกรด	296.50	ม. ³	อ.พยุหะคีรี	30	179 บาท/ม. ³	100.39 บาท/ม. ³	1.2343	344.85 บาท/ม. ³
4	หิน 1/2 นิ้ว	สนง.อบต.หนองกรด	4.40	ม. ³	อ.ตากฟ้า	80	225 บาท/ม. ³	264.85 บาท/ม. ³	1.2343	604.62 บาท/ม. ³
5	หินฝุ่น	สนง.อบต.หนองกรด	14,000	กก.	อ.พยุหะคีรี	30	179 บาท/ม. ³	100.39 บาท/ม. ³	1.2343	344.85 บาท/ม. ³
6	ยาง CRS-2	สนง.อบต.หนองกรด	510	ลิตร	กรุงเทพมหานคร	260	22.18 บาท/ลิตร	0.38 บาท/ลิตร	1.07	24.14 บาท/ลิตร
7	ยาง CMS-2h	สนง.อบต.หนองกรด	21,525	ลิตร	กรุงเทพมหานคร	260	22.86 บาท/ลิตร	0.38 บาท/ลิตร	1.07	24.87 บาท/ลิตร
8	ยาง CSS-1	สนง.อบต.หนองกรด	1,045	ลิตร	กรุงเทพมหานคร	260	22.40 บาท/ลิตร	0.38 บาท/ลิตร	1.07	24.37 บาท/ลิตร
9	ยาง CSS-1h	สนง.อบต.หนองกรด	2,450	ลิตร	กรุงเทพมหานคร	260	22.40 บาท/ลิตร	0.38 บาท/ลิตร	1.07	24.37 บาท/ลิตร
10	วัสดุยารอยต่อ	สนง.อบต.หนองกรด	1,722	ลิตร	อ.เมือง	-	-	-	-	45 บาท/ลิตร
11	คอนกรีตชนิดพิเศษ	สนง.อบต.หนองกรด	0.40	ม. ³	อ.เมือง	-	-	-	-	2,500 บาท/ม. ³
12	Bonding Agent	สนง.อบต.หนองกรด	0.40	ลิตร	อ.เมือง	-	-	-	-	130 บาท/ลิตร
13	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	สนง.อบต.หนองกรด	180.00	กก.	อ.เมือง	-	-	-	-	2.19 บาท/กก.

รูปที่ 5.2 ตัวอย่างข้อมูลวัสดุ (แบบฟอร์ม Y3)

หินฝุ่น = $(179 \text{ บาท/ม.}^3 + 100.39 \text{ บาท/ม.}^3) \times 1.2343 = 344.85 \text{ บาท/ม.}^3$ (หลวม)
 ยาง CRS – 2 = $(22.18 \text{ บาท/ลิตร} + 0.38 \text{ บาท/ลิตร}) \times 1.07 = 24.14 \text{ บาท/ลิตร}$
 ยาง CMS – 2h = $(22.86 \text{ บาท/ลิตร} + 0.38 \text{ บาท/ลิตร}) \times 1.07 = 24.87 \text{ บาท/ลิตร}$
 ยาง CSS – 1 = $(22.40 \text{ บาท/ลิตร} + 0.38 \text{ บาท/ลิตร}) \times 1.07 = 24.37 \text{ บาท/ลิตร}$
 ยาง CSS – 1h = $(22.40 \text{ บาท/ลิตร} + 0.38 \text{ บาท/ลิตร}) \times 1.07 = 24.37 \text{ บาท/ลิตร}$
 วัสดุยารอยต่อ = 45 บาท/ลิตร
 คอนกรีตชนิดพิเศษ = 2,500 บาท/ม.³
 Bonding Agent = 130 บาท/ลิตร
 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ = 2.19 บาท/กก.

2) นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ(แบบฟอร์ม S1-S5) และราคาวัสดุตามที่คำนวณได้ในแบบฟอร์ม Y3 บันทึกลงในแบบฟอร์ม Y1 และ Y2 ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ ดังแสดงในรูปที่ 5.3 และ รูปที่ 5.4

3) ประมาณราคาโดยอาศัยข้อมูลตามข้อที่ 1) และ 2) (แบบฟอร์ม Y1-Y3) โดยพิจารณาที่ละกิจกรรม โดยแต่ละกิจกรรมจะต้องพิจารณา ระยะเวลาดำเนินการ ค่าจ้างชั่วคราว ค่าใช้สอย ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร และ ค่าซ่อมบำรุงต่อหน่วย

4) นำข้อมูลที่ได้จากการคำนวณในข้อ 3) สรุปลงแบบฟอร์ม Y4 –Y5 พร้อมจัดทำแผนปฏิบัติงานบำรุงทางประจำปีงบประมาณตามแบบฟอร์ม Y6 ดังแสดงในรูปที่ 5.5 – รูปที่ 5.7

แบบฟอร์ม Y1

สรุปปริมาณงาน งานบำรุงปกติผิวลาดยาง

ผู้ตรวจสอบ.....
เห็นชอบ.....หน่วยงาน.....อบต.หนองกรด.....
วันที่.....

ลำดับที่	รหัสสายทาง	ระยะทาง (กม.)	จุดซ่อม Deep Patch (ตร.ม.)	ปะซ่อม Skin Patch (ตร.ม.)	อุดรอย Crack Seal (ม.)	งานตัดหญ้า (ตร.ม.)	ป้ายจราจร		หลัก กม.		หลักโค้ง		Guard Rail (ม.)	Timber Barricade (ม.)	สัญญาณ ไฟ กระพริบ (แห่ง)	สะพาน		ท่อลอดกม		ท่อลอด เหลี่ยม		ราง ระบาย น้ำ (ม.)	หมายเหตุ	
							ทดแทน (ชุด)	ปรับ ปรุง (ชุด)	ทดแทน (หลัก)	ปรับ ปรุง (หลัก)	ทดแทน (หลัก)	ปรับ ปรุง (หลัก)				แห่ง	เมตร	แห่ง	เมตร	แห่ง	เมตร			
1	นว.ถ.26 001	22.147	800	1,400	2,000	44,830					112	330				1	160							
รวม		22.147	800	1,400	2,000	44,830					112	330				1	160							

รูปที่ 5.3 ตัวอย่างสรุปปริมาณงานบำรุงทางผิวทางลาดยาง (แบบฟอร์ม Y1 ลาดยาง)

ตารางสรุปราคางานบำรุงปกติ

ผู้ตรวจสอบ.....
เห็นชอบหน่วยงาน.....อบต.หนองกรด.....
วันที่

ลำดับ ที่	รหัสสายทาง	ชื่อสายทาง	อำเภอ	จังหวัด	ระยะทาง ทั้งสิ้น (กม.)	ได้รับงบปี 64		คิดค่าประกันสัญญา			งบถือบำรุงปกติปี 65					รวมระยะทางซ่อมบำรุงปกติทั้งสิ้น				
						ระยะทาง (กม.)	ช่วงกม.ที่	ระยะทาง (กม.)	ช่วงกม.ที่	ตัดหญ้า			เสียหายหนัก		เสียหายทั่วไป		ระยะทาง (กม.)	วงเงิน (บาท)	เฉลี่ย บาท/กม.	
										รอบ ตัด	วงเงิน (บาท)	เฉลี่ย บาท/ กม.	ระยะทาง (กม.)	วงเงิน (บาท)	เฉลี่ย บาท/กม.	ระยะทาง (กม.)				วงเงิน (บาท)	เฉลี่ย บาท/ กม.
1	นว.ถ.26 001	บ้าน ก	เมือง	นครสวรรค์	22.147							5.980	1,271,359.67	212,601.95				5.980	1,271,359.67	212,601.95
2	นว.ถ.26 023	บ้าน ก - บ้าน ข	เมือง	นครสวรรค์	12.415							3.400	221,375.66	65,110.49				3.400	221,375.66	65,110.49
3	นว.ถ.26 060	บ้าน ง	เมือง	นครสวรรค์	21.880							18.490	1,707,235.13	92,332.89				18.490	1,707,235.13	92,332.89
รวมทั้งสิ้น					56.442							27.870	3,199,970.46	370,045.33				27.870	3,199,970.46	370,045.33

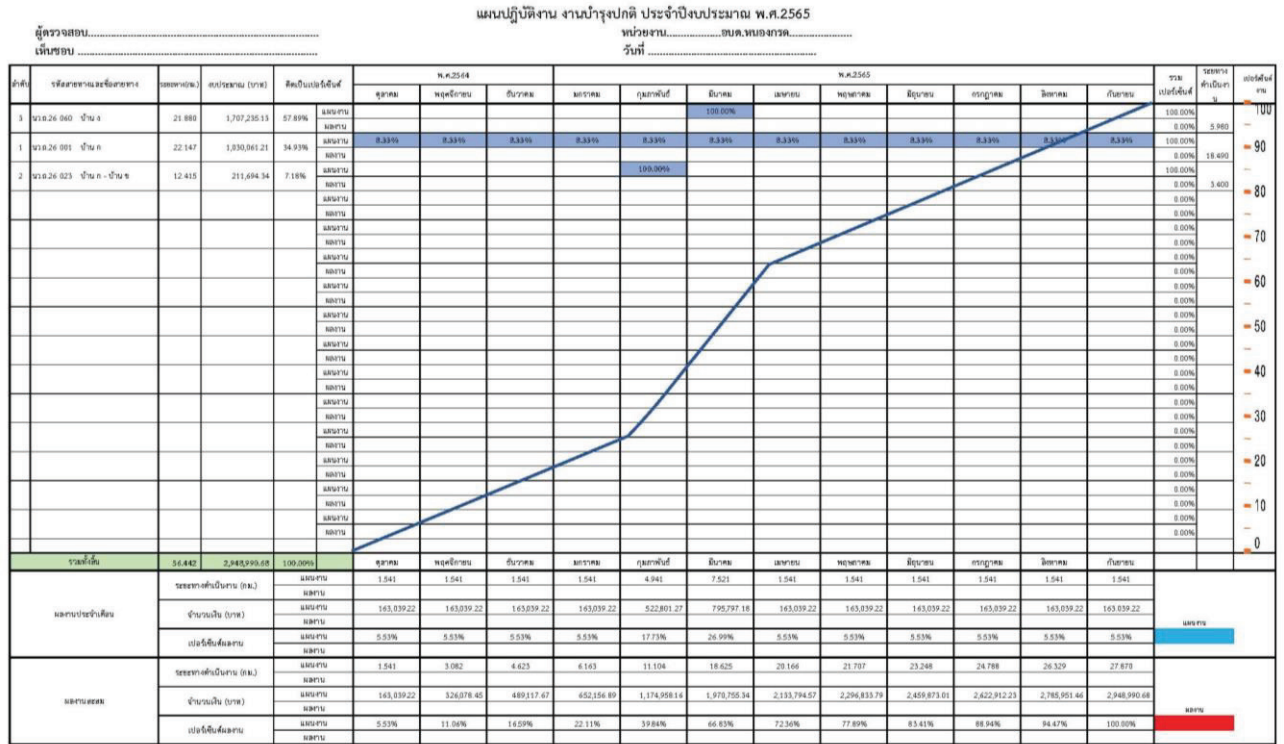
รูปที่ 5.5 ตัวอย่างตารางสรุปราคางานบำรุงทาง (แบบฟอร์ม Y4)

สรุปประมาณค่าบำรุงรักษาทางและระยะดำเนินงาน งานบำรุงปกติ

ผู้ตรวจสอบ.....
เห็นชอบหน่วยงาน.....อบต.หนองกรด.....
วันที่

ลำดับที่	รหัสสายทาง	ชื่อสายทาง	ระยะทาง ดำเนินการ (กม.)	ค่าจ้าง		ค่าใช้สอย		ค่าวัสดุ		ค่าเครื่องจักร		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				(บาท)	%	(บาท)	%	(บาท)	%	(บาท)	%		
1	นว.ถ.26 001	บ้าน ก	5.980	169,276.80	13.31	21,120.00	1.66	735,225.23	57.83	345,737.64	27.19	1,271,359.67	
2	นว.ถ.26 023	บ้าน ก - บ้าน ข	3.400	46,853.40	22.133	4,320.00	2.041	77,490.00	36.60	83,030.94	39.222	211,694.34	
3	นว.ถ.26 060	บ้าน ง	18.490	49,876.20	22.53	4,560.00	2.06	78,542.00	35.479	88,397.46	39.931	221,375.66	
รวม			27.870	266,006.40		30,000.00		891,257.23		517,166.04		1,704,429.67	

รูปที่ 5.6 ตัวอย่างสรุปประมาณการค่าบำรุงรักษาทางและระยะทางดำเนินการ งานบำรุงทาง (แบบฟอร์ม Y5)



รูปที่ 5.7 ตัวอย่างแผนการปฏิบัติงานบำรุงทาง ประจำปีงบประมาณ (แบบฟอร์ม Y6)

5.3 ตัวอย่างการประมาณราคางานบำรุงปกติ

เนื้อหาที่จะกล่าวในหัวข้อนี้ เป็นตัวอย่างวิธีการประมาณราคางานซ่อมบำรุงทางปกติกิจกรรมผิวทางรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้ประมาณราคาเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งตัวอย่างที่จะแสดงต่อไปนี้ ประกอบด้วย งานซ่อมบำรุงปกติผิวทางลูกรัง งานซ่อมบำรุงปกติผิวทางลาดยาง และงานซ่อมบำรุงปกติผิวทางคอนกรีต

5.3.1 กิจกรรมบำรุงปกติผิวทางลูกรัง

1) งานกวาดเกลี่ยผิวทางลูกรัง (Light Grading)

ปริมาณงานเท่ากับ 16.190 กม. สำหรับผิวทางกว้าง 7 เมตร (รูปที่ 5.8)

- **ระยะเวลาดำเนินงาน** (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 6,000 ม.²/วัน)
ระยะเวลาดำเนินการ = $(16.190 \times 7 \times 1,000) / 6,000 = 19$ วัน
 - **ค่าจ้างชั่วคราว** (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวนวันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้ ส่วนจำนวนคนงานใช้ตามประสิทธิภาพแนะนำในตารางที่ 5.3 หรือตามความเหมาะสม)
ค่าจ้างชั่วคราว = $19 \text{ วัน} \times 6 \text{ คน} \times 377.85 \text{ บาท/วัน} = 43,074.90 \text{ บาท}$
 - **ค่าใช้สอย** (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)
ค่าใช้สอย = $19 \text{ วัน} \times 5 \text{ คน} \times 120 \text{ บาท/วัน} = 1,400 \text{ บาท}$
 - **ค่าเครื่องจักร**
 - รถบรรทุก 1 ตัน = $1 \text{ คัน} \times 19 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 57 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $57 \text{ ชม.} \times 341.18 \text{ บาท/ชม.} = 19,447.26 \text{ บาท}$
 - รถบรรทุกเท้าย 6 ล้อ = $1 \text{ คัน} \times 19 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 57 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $57 \text{ ชม.} \times 620.27 \text{ บาท/ชม.} = 35,355.39 \text{ บาท}$
 - รถเกลี่ยดิน = $1 \text{ คัน} \times 19 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 57 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $57 \text{ ชม.} \times 729.35 \text{ บาท/ชม.} = 41,572.95 \text{ บาท}$
 - รถบด = $1 \text{ คัน} \times 19 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 57 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $57 \text{ ชม.} \times 538.55 \text{ บาท/ชม.} = 30,697.35 \text{ บาท}$
 - รถบรรทุกน้ำ = $2 \text{ คัน} \times 19 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 114 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $114 \text{ ชม.} \times 621.47 \text{ บาท/ชม.} = 70,847.58 \text{ บาท}$
- รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด = 197,920.53 บาท

ดังนั้น ค่างานกวาดเกลี่ยผิวทางลูกรัง ทั้งสิ้น = $43,074.90 + 11,400 + 197,920.53$
= 252,395.43 บาท

ค่างานกวาดเกลี่ยผิวทางลูกรัง ต่อหน่วย = $252,395.43 \text{ บาท} / 16.190 \text{ กม.}$
= 15,589.59 บาท/กม.

ปริมาณราคาค่าบำรุงรักษาผิวทางลูกรัง																	
หน่วยงาน	องค์การบริหารส่วนตำบลหนองกรด		งบประมาณ 1,707,235.13 บาท (เฉลี่ย 92,333 บาท/กิโลเมตร)														
รหัสสายทาง	น.ร.๒๕-๐๖๐	ชื่อสายทาง	บ้านง	ค่าจ้างชั่วคราว 65,745.90 บาท													
ระยะทางรวม	21.880 กม.			- ลูกรังชั่วคราว (รวมลูกรัง)	จำนวน 6 คน 10 วัน คนละ 377.85 บาท/วัน												
ชนิดผิวทาง/ไหล่ทาง	ลูกรัง			- ลูกรังชั่วคราว (รวมลูกรัง)	จำนวน 6 คน 19 วัน คนละ 377.85 บาท/วัน												
ปริมาณงานซ่อมบำรุง ระยะเวลาดำเนินการ	18.490 กม.	ระยะเวลาดำเนินการ	วัน	ค่าใช้สอย	18,600 บาท												
ปริมาณงาน			<table border="1"> <tr> <td>นายช่างบำรุงทาง</td> <td>จำนวน 1 คน 29 วัน</td> <td>คนละ 120 บาท/วัน</td> </tr> <tr> <td>พนักงานชั้นเครื่องจักรกล</td> <td>จำนวน 5 คน 10 วัน</td> <td>คนละ 120 บาท/วัน</td> </tr> <tr> <td>พนักงานชั้นเครื่องจักรกล</td> <td>จำนวน 4 คน 19 วัน</td> <td>คนละ 120 บาท/วัน</td> </tr> <tr> <td>รวมค่าแรง</td> <td></td> <td>18,600 บาท</td> </tr> </table>			นายช่างบำรุงทาง	จำนวน 1 คน 29 วัน	คนละ 120 บาท/วัน	พนักงานชั้นเครื่องจักรกล	จำนวน 5 คน 10 วัน	คนละ 120 บาท/วัน	พนักงานชั้นเครื่องจักรกล	จำนวน 4 คน 19 วัน	คนละ 120 บาท/วัน	รวมค่าแรง		18,600 บาท
นายช่างบำรุงทาง	จำนวน 1 คน 29 วัน	คนละ 120 บาท/วัน															
พนักงานชั้นเครื่องจักรกล	จำนวน 5 คน 10 วัน	คนละ 120 บาท/วัน															
พนักงานชั้นเครื่องจักรกล	จำนวน 4 คน 19 วัน	คนละ 120 บาท/วัน															
รวมค่าแรง		18,600 บาท															
- งานซุ่มซ่อม (Deep Patching)	5,000 ม. ²	- งานตัดหญ้า	ครั้ง	ค่าวัสดุ	1,320,800 บาท												
- งานกวาดหน้า (Light Grading)	113,330 ม. ²	- งานทาสีผิวผิวโบลิต	หลัก	- วัสดุคัดเลือก	จำนวน ม. ³ ละ บาท เป็นเงิน บาท												
		- งานทาสีผิวผิวโบลิต	หลัก	- ลูกรัง	จำนวน 5,000 ม. ³ ละ 264.16 บาท เป็นเงิน 1,320,800 บาท												
		- งานเก็บใบจราจร	ป้าย	- ป้ายจราจร	จำนวน ชุด บาท เป็นเงิน บาท												
		- ทดแทนหลักโบลิต	หลัก	- ป้ายจราจร	จำนวน ชุด บาท เป็นเงิน บาท												
		- ทดแทนป้ายจราจร	ป้าย	- ป้ายจราจร	จำนวน ชุด บาท เป็นเงิน บาท												
		- ปรับปรุงป้ายจราจร	ป้าย	- ป้ายจราจร	จำนวน ชุด บาท เป็นเงิน บาท												
		- งานล้างทำความสะอาดและสีสะพาน	แห่ง	- ป้ายจราจร	จำนวน ชุด บาท เป็นเงิน บาท												
		- งานอื่นๆ		- สีลาดคึก	จำนวน ลิตรๆละ บาท เป็นเงิน บาท												
		- งานอื่นๆ		- สีน้ำมัน	จำนวน ลิตรๆละ บาท เป็นเงิน บาท												
		- งานอื่นๆ		- สีสะท้อนแสง	จำนวน กระป๋องๆละ บาท เป็นเงิน บาท												
		- งานอื่นๆ		- งานจราจรและเครื่องหมายจราจร	จำนวน บาท เป็นเงิน บาท												
		- งานอื่นๆ		- อื่นๆ	จำนวน บาท เป็นเงิน บาท												
ที่	เครื่องจักรที่ใช้	จำนวน (คัน)	เวลาที่ทำการ (วัน)	ชั่วโมงทำงาน/วัน (ชั่วโมง)	ค่าใช้จ่าย (บาท/ชั่วโมง)	จำนวนเงิน (บาท)	ค่าเครื่องจักร	302,089.23 บาท									
1	รถบรรทุก 1 ตัน	1	29	3	341.19	29,682.66	- ค่าปรับเบรกล้อขึ้น, ค่าซ่อมและค่าซ่อมเครื่องจักร	เป็นเงิน 302,089.23 บาท									
2	รถบรรทุกพ่วงท้าย 6 ล้อ	1	29	3	620.27	53,963.49	สรุปต้นทุนวัสดุหน่วย										
3	รถเข็นดิน	1	29	3	729.35	63,453.45	- งาน กวาดหน้า	290.97 บาท/ม. ²									
4	รถบรรทุกน้ำ	2	29	3	621.47	108,135.78	- งาน ซ่อมแซมลูกรัง	15,589.59 บาท/กม.									
5	รถบด	1	29	3	538.55	46,853.85	- งานตัดหญ้า	บาท/ม. ² ผู้ประมาณราคา									
							- งานทาสีผิวผิวโบลิต	บาท/หลัก									
							- งานทาสีผิวผิวโบลิต	บาท/หลัก									
							- งานล้างทำความสะอาดและทาสีสะพาน	บาท/แห่ง									
							(ความยาวรวม =ม.)	บาท/แห่ง									
							- อื่นๆ	บาท/หน่วย									
							รวมค่าวัสดุทั้งหมด										

รูปที่ 5.8 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลประมาณราคาค่าบำรุงรักษาผิวทางลูกรัง (แบบฟอร์ม Y2ลูกรัง)

5.3.2 กิจกรรมบำรุงปกติผิวทางลาดยาง

1) งานอุดรอยแตกผิวทางลาดยาง (Crack Sealing) ปริมาณงานเท่ากับ 2,000 ม. (รูปที่ 5.9)

- ระยะเวลาดำเนินงาน (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 400 ม./วัน)

$$\text{ระยะเวลาดำเนินการ} = 2,000 / 400 = 5 \text{ วัน}$$

- ค่าจ้างชั่วคราว (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวนวันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้ ส่วนจำนวนคนงานใช้ตามประสิทธิภาพแนะนำในตารางที่ 5.3 หรือตามความเหมาะสม)

$$\text{ค่าจ้างชั่วคราว} = 5 \text{ วัน} \times 4 \text{ คน} \times 377.85 \text{ บาท/วัน} = 7,557 \text{ บาท}$$

- ค่าใช้สอย (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)

$$\text{ค่าใช้สอย} = 5 \text{ วัน} \times 2 \text{ คน} \times 120 \text{ บาท/วัน} = 1,200 \text{ บาท}$$

- ค่าวัสดุ

- ยาง CSS - 1 = 0.02 ลิตร/ม. \times 2,000 ม. = 40 ลิตร
คิดเป็นเงิน = 40 ลิตร \times 24.37 บาท/ลิตร = 974.80 บาท

- ทรายน้ำจืด = 0.0002 ม.³/ม. \times 2,000 ม. = 0.40 ม.³
คิดเป็นเงิน = 0.40 ม.³ \times 468.33 บาท/ม.³ = 187.33 บาท

$$\text{รวมค่าวัสดุทั้งหมด} = 1,162.13 \text{ บาท}$$

- **ค่าเครื่องจักร**

▪ รถบรรทุก 1 ตัน	= 1 คัน × 5 วัน × 3 ชม./วัน	= 15 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 15 ชม. × 341.18 บาท/ชม.	= 5,117.70 บาท
▪ รถบรรทุก 6 ตัน	= 1 คัน × 5 วัน × 3 ชม./วัน	= 15 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 15 ชม. × 613.71 บาท/ชม.	= 9,205.65 บาท
▪ เตาต้มยางพร้อมเครื่องพ่น	= 1 เครื่อง × 5 วัน × 3 ชม./วัน	= 15 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 15 ชม. × 70.20 บาท / ชม.	= 1,053 บาท
▪ เครื่องอัดลมพร้อมอุปกรณ์	= 1 เครื่อง × 5 วัน × 3 ชม./วัน	= 15 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 15 ชม. × 362.52 บาท/ชม.	= 5,437.80 บาท
รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด		= 20,814.15 บาท

ดังนั้น ค่างานอุดรอยแตกผิวทางลาดยาง ทั้งสิ้น = 7,557 + 1,200 + 1,162.13 + 20,814.15
= 30,733.28 บาท

ค่างานอุดรอยแตกผิวทางลาดยาง ต่อหน่วย = 30,733.28 บาท/2,000 ม.
= 15.37 บาท/ม.

2) งานปะซ่อมผิวทางลาดยาง (Skin Patching) ปริมาณงานเท่ากับ 1,400 ม.² (รูปที่ 5.9)

- **ระยะเวลาดำเนินงาน** (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 140 ม.²/วัน)

ระยะเวลาดำเนินการ = 1,400 / 140 = 10 วัน

- **ค่าจ้างชั่วคราว** (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวนวันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้ ส่วนจำนวนคนงานใช้ตามประสิทธิภาพแนะนำในตารางที่ 5.3 หรือตามความเหมาะสม)

ค่าจ้างชั่วคราว = 10 วัน × 8 คน × 377.85 บาท/วัน = 30,228 บาท

- **ค่าใช้สอย** (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)

ค่าใช้สอย = 10 วัน × 3 คน × 120 บาท/วัน = 3,600 บาท

- **ค่าวัสดุ**

▪ ยาง CRS – 2	= 0.2 ลิตร/ม. ² × 1,400 ม. ²	= 280 ลิตร
คิดเป็นเงิน	= 280 ลิตร × 24.14 บาท/ลิตร	= 6,759.20 บาท
▪ ยาง CMS – 2h	= 6.15 ลิตร/ม. ² × 1,400 ม. ²	= 8,610 ลิตร
คิดเป็นเงิน	= 8,610 ลิตร × 24.87 บาท/ลิตร	= 214,130.70 บาท
▪ หินผสม	= 0.077 ม. ³ /ม. ² × 1,400 ม. ²	= 107.80 ม. ³
คิดเป็นเงิน	= 107.80 ม. ³ × 344.85 บาท/ม. ³	= 37,174.83 บาท

รวมค่าวัสดุทั้งหมด = 258,064.73 บาท

- **ค่าเครื่องจักร**

▪ รถบรรทุก 1 ตัน	= 1 คัน × 10 วัน × 3 ชม./วัน	= 30 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 30 ชม. × 341.18 บาท/ชม.	= 10,235.40 บาท
▪ รถบรรทุก 6 ตัน	= 1 คัน × 10 วัน × 3 ชม./วัน	= 30 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 30 ชม. × 613.71 บาท/ชม.	= 18,411.30 บาท

▪ รถบด	= 1 คัน × 10 วัน × 3 ชม./วัน	= 30 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 30 ชม. × 538.55 บาท/ชม.	= 16,156.50 บาท
▪ เตาต้มยางพร้อมเครื่องฟ่น	= 1 เครื่อง × 10 วัน × 3 ชม./วัน	= 30 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 30 ชม. × 70.20 บาท / ชม.	= 2,106 บาท
▪ เครื่องอัดลมพร้อมอุปกรณ์	= 1 เครื่อง × 10 วัน × 3 ชม./วัน	= 30 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 30 ชม. × 362.52 บาท/ชม.	= 10,875.60 บาท
▪ เครื่องตัดคอนกรีต	= 1 เครื่อง × 10 วัน × 3 ชม./วัน	= 30 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 30 ชม. × 150 บาท / ชม.	= 4,500 บาท
รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด		= 62,284.80 บาท

ดังนั้น ค่างานปะซ่อมผิวทางลาดยาง ทั้งสิ้น = 30,228 + 3,600 + 258,064.73 + 62,284.80
= 354,177.53 บาท

ค่างานปะซ่อมผิวทางลาดยาง ต่อหน่วย = 354,177.53 บาท/1,400 ม.²
= 252.98 บาท/ม.²

3) งานขุดซ่อมผิวทางลาดยาง (Deep Patching) ปริมาณงานเท่ากับ 800 ม.² (รูปที่ 5.9)

- ระยะเวลาดำเนินงาน (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 40 ม.²/ วัน)
ระยะเวลาดำเนินการ = 800 / 40 = 20 วัน
- ค่าจ้างชั่วคราว (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวนวันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้ ส่วนจำนวนคนงานใช้ตามประสิทธิภาพแนะนำในตารางที่ 5.3 หรือตามความเหมาะสม)
ค่าจ้างชั่วคราว = 20 วัน × 8 คน × 377.85 บาท/วัน = 60,456 บาท
- ค่าใช้สอย (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)
ค่าใช้สอย = 20 วัน × 4 คน × 120 บาท/วัน = 9,600 บาท
- ค่าวัสดุ
 - ยาง CSS – 1 = 1.1 ลิตร/ม.² × 800 ม.² = 880 ลิตร
คิดเป็นเงิน = 880 ลิตร × 24.37 บาท/ลิตร = 21,445.60 บาท
 - ยาง CMS – 2h = 6.15 ลิตร/ม.² × 800 ม.² = 4,920 ลิตร
คิดเป็นเงิน = 4,920 ลิตร × 24.87 บาท/ลิตร = 122,360.40 บาท
 - หินผสม = 0.077 ม.³/ม.² × 800 ม.² = 61.6 ม.³
คิดเป็นเงิน = 61.6 ม.³ × 344.85 บาท/ม.³ = 21,242.76 บาท
 - หินคลุก = 0.32 ม.³/ม.² × 800 ม.² = 256 ม.³
คิดเป็นเงิน = 256 ม.³ × 360.90 บาท/ม.³ = 92,390.40 บาท
 รวมค่าวัสดุทั้งหมด = 257,439.16 บาท
- ค่าเครื่องจักร
 - รถบรรทุก 1 ตัน = 1 คัน × 20 วัน × 3 ชม./วัน = 60 ชม.
คิดเป็นเงิน = 60 ชม. × 341.18 บาท/ชม. = 20,470.8 บาท

■ รถบรรทุก 6 ตัน	= 1 คัน × 20 วัน × 3 ชม./วัน	= 60 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 60 ชม. × 613.71 บาท/ชม.	= 36,822.60 บาท
■ รถตักล้อย่าง	= 1 เครื่อง × 20 วัน × 3 ชม./วัน	= 60 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 60 ชม. × 457.80 บาท/ชม.	= 27,468 บาท
■ รถบด	= 1 คัน × 20 วัน × 3 ชม./วัน	= 60 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 60 ชม. × 538.55 บาท/ชม.	= 32,313 บาท
■ เต้าต๋มยางพร้อมเครื่องพ่น	= 1 เครื่อง × 20 วัน × 3 ชม./วัน	= 60 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 60 ชม. × 70.20 บาท/ชม.	= 4,212 บาท
■ เครื่องอัดลมพร้อมอุปกรณ์	= 1 เครื่อง × 20 วัน × 3 ชม./วัน	= 60 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 60 ชม. × 362.52 บาท/ชม.	= 21,751.20 บาท
■ เครื่องตัดคอนกรีต	= 1 เครื่อง × 20 วัน × 3 ชม./วัน	= 60 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 60 ชม. × 150 บาท/ชม.	= 9,000 บาท
■ เครื่องตบดิน	= 1 คัน × 20 วัน × 3 ชม./วัน	= 60 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 60 ชม. × 21.12 บาท/ชม.	= 1,267.20 บาท
รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด		= 153,304.80 บาท

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ค่าชุดซ่อมผิวทางลาดยาง ทั้งสิ้น} &= 60,456 + 9,600 + 257,439.16 + 153,304.80 \\ &= 480,799.96 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าชุดซ่อมผิวทางลาดยาง ต่อหน่วย} &= 480,799.96 \text{ บาท}/800 \text{ ม.}^2 \\ &= 600.99 \text{ บาท/ม.}^2 \end{aligned}$$

5.3.3 กิจกรรมบำรุงปกติผิวทางคอนกรีต

1) งานอุดรอยแตกผิวทางคอนกรีต (Crack Sealing) ปริมาณงานเท่ากับ 1,000 ม.
(รูปที่ 5.10)

- **ระยะเวลาดำเนินงาน** (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 100 ม./วัน)
ระยะเวลาดำเนินการ = $1,000 / 100 = 10$ วัน
- **ค่าจ้างชั่วคราว** (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวน
วันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้ ส่วนจำนวนคนงานใช้ตามประสิทธิภาพแนะนำในตาราง
ที่ 5.3 หรือตามความเหมาะสม)
ค่าจ้างชั่วคราว = $10 \text{ วัน} \times 6 \text{ คน} \times 377.85 \text{ บาท/วัน} = 22,671 \text{ บาท}$
- **ค่าใช้สอย** (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวน
คนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)
ค่าใช้สอย = $10 \text{ วัน} \times 2 \text{ คน} \times 120 \text{ บาท/วัน} = 2,400 \text{ บาท}$
- **ค่าวัสดุ**
 - วัสดุอุดรอยต่อชนิดเทอร์ออน = $0.21 \text{ ลิตร/ม.} \times 1,000 \text{ ม.} = 210 \text{ ลิตร}$
คิดเป็นเงิน = $210 \text{ ลิตร} \times 45 \text{ บาท/ลิตร} = 9,450 \text{ บาท}$
 รวมค่าวัสดุทั้งหมด = 9,450 บาท
- **ค่าเครื่องจักร**
 - รถบรรทุก 1 ตัน = $1 \text{ คัน} \times 10 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 30 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $30 \text{ ชม.} \times 341.18 \text{ บาท/ชม.} = 10,235.40 \text{ บาท}$
 - รถบรรทุก 6 ตัน = $1 \text{ คัน} \times 10 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 30 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $30 \text{ ชม.} \times 613.71 \text{ บาท/ชม.} = 18,411.30 \text{ บาท}$
 - เต้าต้มยางพร้อมเครื่องพ่น = $1 \text{ เครื่อง} \times 10 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 30 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $30 \text{ ชม.} \times 70.20 \text{ บาท/ชม.} = 2,106 \text{ บาท}$
 - เครื่องอัดลมพร้อมอุปกรณ์ = $1 \text{ เครื่อง} \times 10 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 30 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $30 \text{ ชม.} \times 362.52 \text{ บาท/ชม.} = 10,875.60 \text{ บาท}$
 - เครื่องตัดคอนกรีต = $1 \text{ เครื่อง} \times 10 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 30 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $30 \text{ ชม.} \times 150 \text{ บาท/ชม.} = 4,500 \text{ บาท}$
 รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด = 46,128.30 บาท

ดังนั้น ค่างานอุดรอยแตกผิวทางคอนกรีต ทั้งสิ้น = $22,671 + 2,400 + 9,450 + 46,128.30$
= 80,649.30 บาท

ค่างานงานอุดรอยแตกผิวทางคอนกรีต ต่อหน่วย = $80,649.30 \text{ บาท}/1,000 \text{ ม.}$
= 80.65 บาท/ม.

2) งานเปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อ (Joint Resealing) ปริมาณงานเท่ากับ 2,400 ม. (รูปที่ 5.10)

- **ระยะเวลาดำเนินงาน** (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 300 ม./วัน)
ระยะเวลาดำเนินการ = $2,400 / 300 = 8$ วัน

- **ค่าจ้างชั่วคราว** (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวนวันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้ ส่วนจำนวนคนงานใช้ตามประสิทธิภาพแนะนำในตารางที่ 5.3 หรือตามความเหมาะสม)

$$\text{ค่าจ้างชั่วคราว} = 8 \text{ วัน} \times 8 \text{ คน} \times 377.85 \text{ บาท/วัน} = 24,182.40 \text{ บาท}$$

- **ค่าใช้สอย** (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)

$$\text{ค่าใช้สอย} = 8 \text{ วัน} \times 2 \text{ คน} \times 120 \text{ บาท/วัน} = 1,920 \text{ บาท}$$

- **ค่าวัสดุ**

- วัสดุยารอยต่อชนิดเทอร์อน = 0.63 ลิตร/ม. \times 2,400 ม. = 1,512 ลิตร

- คิดเป็นเงิน = 1,512 ลิตร \times 45 บาท/ลิตร = 68,040 บาท

รวมค่าวัสดุทั้งหมด = 68,040 บาท

- **ค่าเครื่องจักร**

- รถบรรทุก 1 ตัน = 1 คัน \times 8 วัน \times 3 ชม./วัน = 24 ชม.

- คิดเป็นเงิน = 24 ชม. \times 341.18 บาท/ชม. = 8,188.32 บาท

- รถบรรทุก 6 ตัน = 1 คัน \times 8 วัน \times 3 ชม./วัน = 24 ชม.

- คิดเป็นเงิน = 24 ชม. \times 613.71 บาท/ชม. = 14,729.04 บาท

- เต้าตัมยางพร้อมเครื่องพ่น = 1 เครื่อง \times 8 วัน \times 3 ชม./วัน = 24 ชม.

- คิดเป็นเงิน = 24 ชม. \times 70.20 บาท/ชม. = 1,684.80 บาท

- เครื่องอัดลมพร้อมอุปกรณ์ = 1 เครื่อง \times 8 วัน \times 3 ชม./วัน = 24 ชม.

- คิดเป็นเงิน = 24 ชม. \times 362.52 บาท/ชม. = 8,700.48 บาท

- เครื่องชุดลอกรอยต่อ = 1 เครื่อง \times 8 วัน \times 3 ชม./วัน = 24 ชม.

- คิดเป็นเงิน = 24 ชม. \times 150 บาท/ชม. = 3,600 บาท

รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด = 36,902.64 บาท

ดังนั้น ค่างานเปลี่ยนวัสดุยารอยต่อ ทั้งสิ้น = 24,182.40 + 1,920 + 68,040 + 36,902.64
= 131,045.04 บาท

ค่างานเปลี่ยนวัสดุยารอยต่อ ต่อหน่วย = 131,045.04 บาท/2,400 ม.
= 54.60 บาท/ม.

- ค่าจ้างชั่วคราว = 10 วัน × 6 คน × 377.85 บาท/วัน = 22,671 บาท
- **ค่าใช้สอย** (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)

ค่าใช้สอย = 10 วัน × 6 คน × 120 บาท/วัน = 7,200 บาท
 - **ค่าวัสดุ**

ลูกรัง = 5,000 ม.³

คิดเป็นเงิน = 5,000 ม.³ × 264.16 บาท/ม.³ = 1,320,800 บาท
 - **ค่าเครื่องจักร**
 - รถบรรทุก 1 ตัน = 1 คัน × 10 วัน × 3 ชม./วัน = 30 ชม.

คิดเป็นเงิน = 30 ชม. × 341.18 บาท/ชม. = 10,235.40 บาท

 - รถบรรทุกเทท้าย 6 ล้อ = 1 คัน × 10 วัน × 3 ชม./วัน = 30 ชม.

คิดเป็นเงิน = 30 ชม. × 620.27 บาท/ชม. = 18,608.10 บาท

 - รถเกี่ยดิน = 1 คัน × 10 วัน × 3 ชม./วัน = 30 ชม.

คิดเป็นเงิน = 30 ชม. × 729.35 บาท/ชม. = 21,880.50 บาท

 - รถบด = 1 คัน × 10 วัน × 3 ชม./วัน = 30 ชม.

คิดเป็นเงิน = 30 ชม. × 538.55 บาท/ชม. = 16,156.50 บาท

 - รถบรรทุกน้ำ = 2 คัน × 10 วัน × 3 ชม./วัน = 60 ชม.

คิดเป็นเงิน = 60 ชม. × 621.47 บาท/ชม. = 37,288.20 บาท

รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด = 104,168.70 บาท

ดังนั้น ค่างานขุดซ่อมผิวทางลูกรังโดยใช้เครื่องจักร ทั้งสิ้น = 22,671 + 7,200 + 1,320,800 + 104,168.70
= 1,454,839.70 บาท

ค่างานขุดซ่อมผิวทางลูกรังโดยใช้เครื่องจักร ต่อหน่วย = 1,454,839.70 บาท/5,000ม.³
= 290.97 บาท/ม.³

5.4.2 กิจกรรมบำรุงตามสภาพความเสียหายผิวทางลาดยาง

- 1) งานฉาบผิวทางแบบสลอรี่ซีล (Slurry Seal) ปริมาณงานเท่ากับ 2,000 ม.² (รูปที่ 5.9)
 - **ระยะเวลาดำเนินงาน** (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 200 ม.²/ วัน)

ระยะเวลาดำเนินการ = 2,000 / 200 = 10 วัน
 - **ค่าจ้างชั่วคราว** (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวนวันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้ ส่วนจำนวนคนงานใช้ตามประสิทธิภาพแนะนำในตารางที่ 5.3 หรือตามความเหมาะสม)

ค่าจ้างชั่วคราว = 10 วัน × 7 คน × 377.85 บาท/วัน = 26,449.50 บาท
 - **ค่าใช้สอย** (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)

ค่าใช้สอย = 10 วัน × 2 คน × 120 บาท/วัน = 2,400 บาท
 - **ค่าวัสดุ**
 - หินฝุ่น = 7 กก. / ม.² × 2,000 ม.² = 14,000 กก.

$$\begin{aligned} \text{คิดเป็นเงิน} &= 14,000 \text{ กก./}1,600 \text{ กก./ม.}^3 \times 344.85 \text{ บาท/ม.}^3 \\ &= 3017.44 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \blacksquare \text{ ยาง CSS - 1h} &= 1.225 \text{ ลิตร/ม.}^2 \times 2,000 \text{ ม.}^2 = 2,450 \text{ ลิตร} \\ \text{คิดเป็นเงิน} &= 2,450 \text{ ลิตร} \times 24.37 \text{ บาท/ลิตร} = 59,706.50 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \blacksquare \text{ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์} &= 0.09 \text{ กก/ม.}^2 \times 2,000 \text{ ม.}^2 = 180 \text{ กก.} \\ \text{คิดเป็นเงิน} &= 180 \text{ กก.} \times 2.19 \text{ บาท/กก.} = 394.20 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\text{รวมค่าวัสดุทั้งหมด} = 63,118.14 \text{ บาท}$$

● ค่าเครื่องจักร

$$\begin{aligned} \blacksquare \text{ รถบรรทุก 1 ตัน} &= 1 \text{ คัน} \times 10 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 30 \text{ ชม.} \\ \text{คิดเป็นเงิน} &= 30 \text{ ชม.} \times 341.18 \text{ บาท/ชม.} = 10,235.40 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \blacksquare \text{ รถบรรทุก 6 ตัน} &= 1 \text{ คัน} \times 10 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 30 \text{ ชม.} \\ \text{คิดเป็นเงิน} &= 30 \text{ ชม.} \times 613.71 \text{ บาท/ชม.} = 18,411.30 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \blacksquare \text{ เต้าตัมยางพร้อมเครื่องพ่น} &= 1 \text{ เครื่อง} \times 10 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 30 \text{ ชม.} \\ \text{คิดเป็นเงิน} &= 30 \text{ ชม.} \times 70.20 \text{ บาท/ชม.} = 2,106 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \blacksquare \text{ เครื่องอัดลมพร้อมอุปกรณ์} &= 1 \text{ เครื่อง} \times 10 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 30 \text{ ชม.} \\ \text{คิดเป็นเงิน} &= 30 \text{ ชม.} \times 362.52 \text{ บาท/ชม.} = 10,875.60 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \blacksquare \text{ โม่ผสมคอนกรีต} &= 1 \text{ เครื่อง} \times 10 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 30 \text{ ชม.} \\ \text{คิดเป็นเงิน} &= 30 \text{ ชม.} \times 21.43 \text{ บาท/ชม.} = 642.90 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\text{รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด} = 42,271.20 \text{ บาท}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ค่างานฉาบผิวทางแบบสเลอรี่ซีล ทั้งสิ้น} &= 26,449.50 + 2,400 + 63,118.14 + 42,271.20 \\ &= 134,238.84 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่างานฉาบผิวทางแบบสเลอรี่ซีล ต่อหน่วย} &= 134,238.84 \text{ บาท/}2,000 \text{ ม.}^2 \\ &= 67.12 \text{ บาท/ม.}^2 \end{aligned}$$

2) งานปรับระดับผิวทางแอสฟัลต์ (Levelling) ปริมาณงานเท่ากับ 800 ม.² (รูปที่ 5.9)

$$\begin{aligned} \bullet \text{ ระยะเวลาดำเนินงาน (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 200 ม.}^2\text{/วัน)} \\ \text{ระยะเวลาดำเนินการ} &= 800 / 200 = 4 \text{ วัน} \end{aligned}$$

- **ค่าจ้างชั่วคราว** (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวนวันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้ ส่วนจำนวนคนงานใช้ตามประสิทธิภาพแนะนำในตารางที่ 5.3 หรือตามความเหมาะสม)

$$\text{ค่าจ้างชั่วคราว} = 4 \text{ วัน} \times 8 \text{ คน} \times 377.85 \text{ บาท/วัน} = 12,091.20 \text{ บาท}$$

- **ค่าใช้สอย** (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)

$$\text{ค่าใช้สอย} = 4 \text{ วัน} \times 3 \text{ คน} \times 120 \text{ บาท/วัน} = 1,440 \text{ บาท}$$

- **ค่าวัสดุ**

$$\blacksquare \text{ ยาง CRS - 2} = 0.2 \text{ ลิตร/ม.}^2 \times 800 \text{ ม.}^2 = 160 \text{ ลิตร}$$

คิดเป็นเงิน	= 160 ลิตร × 24.14 บาท/ลิตร	= 3,862.40 บาท
■ ยาง CMS – 2h	= 6.15 ลิตร/ม. ² × 800 ม. ²	= 4,920 ลิตร
คิดเป็นเงิน	= 4,920 ลิตร × 24.87 บาท/ลิตร	= 122,360.40 บาท
■ หินผสม	= 0.077 ม. ³ /ม. ² × 800 ม. ²	= 61.60 ม. ³
คิดเป็นเงิน	= 61.60 ม. ³ × 344.85 บาท/ม. ³	= 21,242.76 บาท
รวมค่าวัสดุทั้งหมด		= 147,465.56 บาท

● **ค่าเครื่องจักร**

■ รถบรรทุก 1 ตัน	= 1 คัน × 4 วัน × 3 ชม./วัน	= 12 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 12 ชม. × 341.18 บาท/ชม.	= 4,094.16 บาท
■ รถบรรทุก 6 ตัน	= 1 คัน × 4 วัน × 3 ชม./วัน	= 12 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 12 ชม. × 613.71 บาท/ชม.	= 7,364.52 บาท
■ รถบด	= 1 คัน × 4 วัน × 3 ชม./วัน	= 12 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 12 ชม. × 538.55 บาท/ชม.	= 6,462.60 บาท
■ เตาดัดยางพร้อมเครื่องพ่น	= 1 เครื่อง × 4 วัน × 3 ชม./วัน	= 12 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 12 ชม. × 70.20 บาท/ชม.	= 842.40 บาท
■ เครื่องอัดลมพร้อมอุปกรณ์	= 1 เครื่อง × 4 วัน × 3 ชม./วัน	= 12 ชม.
คิดเป็นเงิน	= 12 ชม. × 362.52 บาท/ชม.	= 4,350.24 บาท
รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด		= 23,113.92 บาท

ดังนั้น ค่างานปรับระดับผิวทางแอสฟัลต์ ทั้งสิ้น = 12,091.20 + 1,440 + 147,465.56 + 23,113.92
= 184,110.68 บาท

ค่างานปรับระดับผิวทางแอสฟัลต์ ต่อหน่วย = 184,110.68 บาท/800 ม.²
= 230.14 บาท/ม.²

5.4.3 กิจกรรมบำรุงตามสภาพความเสียหายผิวทางคอนกรีต

1) งานซ่อมแซมบางส่วนของความหนา (Partial – Depth Repair) ปริมาณงานเท่ากับ 4 ม.² (รูปที่ 5.10)

- **ระยะเวลาดำเนินงาน** (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 4 ม.²/วัน)
ระยะเวลาดำเนินการ = 4 / 4 = 1 วัน
- **ค่าจ้างชั่วคราว** (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวนวันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้ ส่วนจำนวนคนงานใช้ตามประสิทธิภาพแนะนำในตารางที่ 5.3 หรือตามความเหมาะสม)
ค่าจ้างชั่วคราว = 1 วัน × 8 คน × 377.85 บาท/วัน = 3,022.80 บาท
- **ค่าใช้สอย** (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)
ค่าใช้สอย = 1 วัน × 2 คน × 120 บาท/วัน = 240 บาท
- **ค่าวัสดุ**
 - คอนกรีตชนิดพิเศษ = 0.10 ม. × 4 ม.² = 0.40 ม.³

คิดเป็นเงิน	=	$0.40 \text{ ม.}^3 \times 2,500 \text{ บาท/ม.}^3$	=	1,000 บาท
▪ น้ำยาประสานคอนกรีต (Bonding Agent)	=	$0.10 \text{ ลิตร} \times 4 \text{ ม.}^2$	=	0.40 ลิตร
คิดเป็นเงิน	=	$0.40 \text{ ลิตร} \times 130 \text{ บาท/ลิตร}$	=	52 บาท
รวมค่าวัสดุทั้งหมด	=		=	1,052 บาท

● **ค่าเครื่องจักร**

▪ รถบรรทุก 1 ตัน	=	$1 \text{ คัน} \times 1 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน}$	=	3 ชม.
คิดเป็นเงิน	=	$3 \text{ ชม.} \times 341.18 \text{ บาท/ชม.}$	=	1,023.54 บาท
▪ รถบรรทุก 6 ตัน	=	$1 \text{ คัน} \times 1 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน}$	=	3 ชม.
คิดเป็นเงิน	=	$3 \text{ ชม.} \times 613.71 \text{ บาท/ชม.}$	=	1,841.13 บาท
▪ เครื่องอัดลมพร้อมอุปกรณ์	=	$1 \text{ เครื่อง} \times 1 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน}$	=	3 ชม.
คิดเป็นเงิน	=	$3 \text{ ชม.} \times 362.52 \text{ บาท/ชม.}$	=	1,087.56 บาท
▪ เครื่องเจาะหิน	=	$1 \text{ เครื่อง} \times 1 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน}$	=	3 ชม.
คิดเป็นเงิน	=	$3 \text{ ชม.} \times 150 \text{ บาท / ชม.}$	=	450 บาท
▪ เครื่องตัดคอนกรีต	=	$1 \text{ เครื่อง} \times 1 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน}$	=	3 ชม.
คิดเป็นเงิน	=	$3 \text{ ชม.} \times 150 \text{ บาท / ชม.}$	=	450 บาท
▪ เครื่องสะเทือนคอนกรีต	=	$1 \text{ เครื่อง} \times 1 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน}$	=	3 ชม.
คิดเป็นเงิน	=	$3 \text{ ชม.} \times 150 \text{ บาท/ชม.}$	=	450 บาท
▪ เครื่องผสมคอนกรีต	=	$1 \text{ เครื่อง} \times 1 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน}$	=	3 ชม.
คิดเป็นเงิน	=	$3 \text{ ชม.} \times 21.43 \text{ บาท / ชม.}$	=	64.29 บาท
รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด	=		=	5,366.52 บาท

ดังนั้น ค่าซ่อมแซมบางส่วนของความหนา ทั้งสิ้น = $3,022.80 + 240 + 1,052 + 5,366.52$
= 9,681.32 บาท

ค่าซ่อมแซมบางส่วนของความหนา ต่อหน่วย = $9,681.32 \text{ บาท/4 ม.}^2$
= 2,420.33 บาท/ม.²

2) งานปรับระดับผิวทางด้วยวัสดุแอสฟัลต์ (Levelling)

ประมาณราคาเช่นเดียวกับงานปรับระดับผิวทางแอสฟัลต์ (Levelling) ในงานซ่อมบำรุงปกติ
ผิวทางลาดยาง

5.5 ตัวอย่างการประมาณราคางานตัดหญ้า

เนื้อหาที่จะกล่าวในหัวข้อนี้ เป็นตัวอย่างวิธีการประมาณราคางานตัดหญ้า เพื่อให้ผู้ประมาณราคา
เข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานตัดหญ้า ปริมาณเท่ากับ 44,800 ม.² (รูปที่ 5.9)

- **ระยะเวลาดำเนินการ** (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 1,400 ม.²/ชุด)
ระยะเวลาดำเนินงาน = $44,800 / (1,400 \times 8)$ = 4 วัน
- **ค่าจ้างชั่วคราว** (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวน
วันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้)
ค่าจ้างชั่วคราว = $4 \text{ วัน} \times 8 \text{ คน} \times 377.85 \text{ บาท/วัน}$ = 12,091.20 บาท

- **ค่าใช้สอย** (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)

$$\text{ค่าใช้สอย} = 4 \text{ วัน} \times 2 \text{ คน} \times 120 \text{ บาท/วัน} = 960 \text{ บาท}$$

- **ค่าวัสดุ** (ไม่มี)

- **ค่าเครื่องจักร**

- รถบรรทุก 6 ตัน = 1 คัน \times 4 วัน \times 3 ชม./วัน = 12 ชม.

- คิดเป็นเงิน = 12 ชม. \times 613.71 บาท/ชม = 7,364.52 บาท

- เครื่องตัดหญ้า = 8 เครื่อง \times 4 วัน \times 3 ชม./วัน = 96 ชม.

- คิดเป็นเงิน = 96 ชม. \times 50 บาท/ชม. = 4,800 บาท

$$\text{รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด} = 12,164.52 \text{ บาท}$$

$$\text{ดังนั้น ค่าตัดหญ้า ทั้งสิ้น} = 12,091.20 + 960 + 12,164.52$$

$$= 25,215.72 \text{ บาท}$$

$$\text{ค่าตัดหญ้า ต่อหน่วย} = 25,215.72 / 44,800$$

$$= 0.56 \text{ บาท/ม.}^2$$

5.6 ตัวอย่างการประมาณราคากิจกรรมจราจรสงเคราะห์และส่วนประกอบอื่นของถนน

เนื้อหาที่จะกล่าวในหัวข้อนี้ เป็นตัวอย่างวิธีการประมาณราคางานซ่อมบำรุงกิจกรรมจราจรสงเคราะห์และส่วนประกอบอื่นของถนน เพื่อให้ผู้ประมาณราคาเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งตัวอย่างที่จะแสดงต่อไปนี้ ประกอบด้วย งานทาสีหลักกิโลเมตร และงานทาสีหลักนำโค้ง

1) งานทาสีหลักกิโลเมตร ปริมาณเท่ากับ 112 หลัก (รูปที่ 5.9)

- **ระยะเวลาดำเนินการ** (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 7 หลัก/คน)

$$\text{ระยะเวลาดำเนินงาน} = 112 / (7 \times 8) = 2 \text{ วัน}$$

- **ค่าจ้างชั่วคราว** (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวนวันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้)

$$\text{ค่าจ้างชั่วคราว} = 2 \text{ วัน} \times 8 \text{ คน} \times 377.85 \text{ บาท/วัน} = 6,045.60 \text{ บาท}$$

- **ค่าใช้สอย** (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)

$$\text{ค่าใช้สอย} = 2 \text{ วัน} \times 2 \text{ คน} \times 120 \text{ บาท/วัน} = 480 \text{ บาท}$$

- **ค่าวัสดุ**

- สีพลาสติก = 0.2 ลิตร/หลัก \times 112 หลัก = 22.4 ลิตร

- ค่าสีพลาสติก = (22.4 ลิตร/3.785 ลิตร/แกลลอน) \times 600 บาท/แกลลอน

$$= 3,550.86 \text{ บาท}$$

- **ค่าเครื่องจักร**

- รถบรรทุก 1 ตัน = 1 คัน \times 2 วัน \times 3 ชม./วัน = 6 ชม.

- คิดเป็นเงิน = 6 ชม. \times 341.18 บาท/ชม. = 2,047.08 บาท

- รถบรรทุก 6 ตัน = 1 คัน \times 2 วัน \times 3 ชม./วัน = 6 ชม.

- คิดเป็นเงิน = 6 ชม. \times 613.71 บาท/ชม. = 3,682.26 บาท

$$\text{รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด} = 5,729.34 \text{ บาท}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ค่าทาสีหลักกิโลเมตร ทั้งสิ้น} &= 6,045.60 + 480 + 3,550.86 + 5,729.34 \\ &= 15,805.80 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าทาสีหลักกิโลเมตร ต่อหน่วย} &= 15,805.80 / 112 \\ &= 141.12 \text{ บาท/หลัก} \end{aligned}$$

2) งานทาสีหลักนำโค้ง ปริมาณเท่ากับ 330 หลัก (รูปที่ 5.9)

- **ระยะเวลาดำเนินการ** (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 35 หลัก/คน)
ระยะเวลาดำเนินงาน = $330 / (35 \times 8) = 1$ วัน
 - **ค่าจ้างชั่วคราว** (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวนวันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้)
ค่าจ้างชั่วคราว = $1 \text{ วัน} \times 8 \text{ คน} \times 377.85 \text{ บาท/วัน} = 3,022.80 \text{ บาท}$
 - **ค่าใช้สอย** (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)
ค่าใช้สอย = $1 \text{ วัน} \times 2 \text{ คน} \times 120 \text{ บาท/วัน} = 240 \text{ บาท}$
 - **ค่าวัสดุ** (วัสดุแนะนำดังแสดงในตารางที่ 3.4)
 - สีพลาสติก = $0.06 \text{ ลิตร/หลัก} \times 330 \text{ หลัก} = 19.8 \text{ ลิตร}$
ค่าสีพลาสติก = $(19.8 \text{ ลิตร} / 3.785 \text{ ลิตร/แกลลอน}) \times 600 \text{ บาท/แกลลอน} = 3,138.71 \text{ บาท}$
 - **ค่าเครื่องจักร**
 - รถบรรทุก 1 ตัน = $1 \text{ คัน} \times 1 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 3 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $3 \text{ ชม.} \times 341.18 \text{ บาท/ชม.} = 1,023.54 \text{ บาท}$
 - รถบรรทุก 6 ตัน = $1 \text{ คัน} \times 1 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 3 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $3 \text{ ชม.} \times 613.71 \text{ บาท/ชม.} = 1,841.13 \text{ บาท}$
- $$\text{รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด} = 2,864.67 \text{ บาท}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ค่าทาสีหลักนำโค้ง ทั้งสิ้น} &= 3,022.80 + 240 + 3,138.71 + 2,864.67 \\ &= 9,266.18 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าทาสีหลักนำโค้ง ต่อหน่วย} &= 9,266.18 / 330 \\ &= 28.08 \text{ บาท/หลัก} \end{aligned}$$

5.7 ตัวอย่างการประมาณราคากิจกรรมบำรุงโครงสร้างระบายน้ำ

เนื้อหาที่จะกล่าวในหัวข้อนี้ เป็นตัวอย่างวิธีการประมาณราคางานซ่อมบำรุงโครงสร้างระบายน้ำ เพื่อให้ผู้ประมาณราคาเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งตัวอย่างที่จะแสดงเป็น งานทำความสะอาดและทาสีสะพาน

1) งานทำความสะอาดและทาสีสะพาน ปริมาณเท่ากับ 160 ม. (รูปที่ 5.9)

- **ระยะเวลาดำเนินการ** (ประสิทธิภาพแนะนำไว้ในตารางที่ 5.3 เท่ากับ 10 ม./คน/วัน)
ระยะเวลาดำเนินงาน = $160 / (10 \times 8) = 2$ วัน
 - **ค่าจ้างชั่วคราว** (ค่าจ้างชั่วคราวสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.5) สำหรับจำนวนวันได้จากระยะเวลาที่คำนวณได้)
ค่าจ้างชั่วคราว = $2 \text{ วัน} \times 8 \text{ คน} \times 377.85 \text{ บาท/วัน} = 6,045.60 \text{ บาท}$
 - **ค่าใช้สอย** (ค่าใช้สอยสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ (5.6) ส่วนจำนวนวันและจำนวนคนงานใช้ตามที่คำนวณข้างต้น)
ค่าใช้สอย = $2 \text{ วัน} \times 2 \text{ คน} \times 120 \text{ บาท/วัน} = 480 \text{ บาท}$
 - **ค่าวัสดุ** (วัสดุแนะนำดังแสดงในตารางที่ 3.4)
 - สีพลาสติก = $0.2 \text{ ลิตร/เมตร} \times 160 \text{ เมตร} = 32 \text{ ลิตร}$
ค่าสีพลาสติก = $(32 \text{ ลิตร} / 3.785 \text{ ลิตร/แกลลอน}) \times 600 \text{ บาท/แกลลอน} = 5,072.66 \text{ บาท}$
 - สีน้ำมัน = $0.2 \text{ ลิตร/แห่ง} \times 2 \text{ แห่ง} = 0.4 \text{ ลิตร}$
ค่าสีน้ำมัน = $(0.4 \text{ ลิตร} / 3.785 \text{ ลิตร/แกลลอน}) \times 700 \text{ บาท/แกลลอน} = 73.98 \text{ บาท}$
 - สีสะท้อนแสง = $0.18 \text{ ลิตร/เมตร} \times 2 \text{ แห่ง} = 0.36 \text{ ลิตร}$
ค่าสีสะท้อนแสง = $(0.36 \text{ ลิตร} / 3.785 \text{ ลิตร/แกลลอน}) \times 2,500 \text{ บาท/แกลลอน} = 237.78 \text{ บาท}$
- รวมค่าวัสดุทั้งหมด = 5,384.42 บาท
- **ค่าเครื่องจักร**
 - รถบรรทุก 1 ตัน = $1 \text{ คัน} \times 2 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 6 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $6 \text{ ชม.} \times 341.18 \text{ บาท/ชม.} = 2,047.08 \text{ บาท}$
 - รถบรรทุก 6 ตัน = $1 \text{ คัน} \times 2 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 6 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $6 \text{ ชม.} \times 613.71 \text{ บาท/ชม.} = 3,682.26 \text{ บาท}$
 - รถบรรทุกน้ำ = $1 \text{ คัน} \times 2 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 6 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $6 \text{ ชม.} \times 621.47 \text{ บาท/ชม.} = 3,728.82 \text{ บาท}$
 - เครื่องอัดลมพร้อมอุปกรณ์ = $1 \text{ คัน} \times 2 \text{ วัน} \times 3 \text{ ชม./วัน} = 6 \text{ ชม.}$
คิดเป็นเงิน = $6 \text{ ชม.} \times 362.52 \text{ บาท/ชม.} = 2,175.12 \text{ บาท}$
- รวมค่าเครื่องจักรทั้งหมด = 11,633.28 บาท

ดังนั้น ค่าทำความสะอาดและทาสีสะพาน ทั้งสิ้น = $6,045.60 + 480 + 5,384.42 + 11,633.28 = 23,543.30 \text{ บาท}$

ค่าทำความสะอาดและทาสีสะพาน ต่อหน่วย = $23,543.30 / 160 = 147.15 \text{ บาท/ม.}$

5.8 การประมาณราคางานจ้างเหมา

การประมาณราคาค่าซ่อมบำรุงโดยวิธีการจ้างเหมา มีปัจจัยหลายประการเข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่ ปริมาณงาน, ราคาวัสดุก่อสร้าง, ระยะทางขนส่ง, ค่าแรงงานและค่าเสื่อมราคา และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Factor F) โดยสามารถเข้าไปศึกษาในหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างทาง สะพานและท่อลอดเหลี่ยม ตามที่กรมบัญชีกลางกำหนดให้หน่วยงานราชการถือปฏิบัติ ซึ่งในหลักเกณฑ์จะมีบัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อลอดเหลี่ยม โดยรวบรวมรายการงานก่อสร้างต่างๆ ที่ควรจะมีไว้เพื่อใช้เป็นแม่แบบและแนวทางประกอบการพิจารณาถอดแบบก่อสร้าง เพื่อกำหนดรายการก่อสร้างในการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อลอดเหลี่ยม ซึ่งได้กำหนดและรวมรายการงานก่อสร้างไว้เป็นกลุ่มงาน รวม 7 กลุ่มงาน ประกอบด้วย

- 1) งานรื้อโครงสร้างถนนเดิม (Remove of Existing Structures)
- 2) งานดิน (Earthwork)
- 3) งานรองพื้นทางและงานพื้นทาง (Subbase and Base Courses)
- 4) งานผิวทาง (Surface Courses)
- 5) งานโครงสร้าง (Structures)
- 6) งานเบ็ดเตล็ด (Miscellaneous)
- 7) งานจัดการเครื่องหมายจราจรระหว่างก่อสร้าง (Traffic Management During Construction)

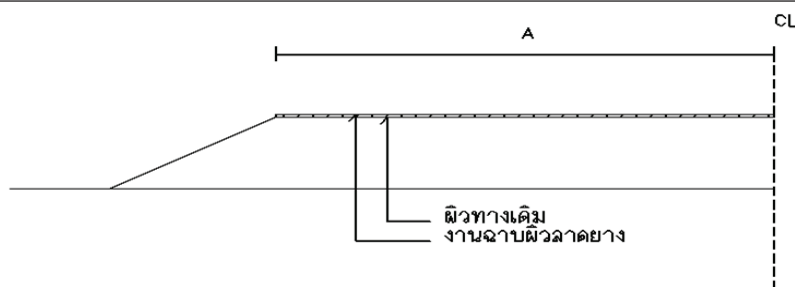
5.8.1 วิธีคิดปริมาณงาน

การคิดปริมาณงานเป็นเรื่องที่สำคัญมาก หากปริมาณงานมีข้อผิดพลาดอาจส่งผลกระทบต่อเงินไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างให้สมบูรณ์ตามที่ออกแบบได้ ดังนั้น การดำเนินการคิดปริมาณงานต้องทำด้วยความระมัดระวัง และเป็นไปตามระเบียบพัสดุและพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ โดยหลักการคิดปริมาณงานสำหรับงานฉาบผิวลาดยางสลูรี่ซีล งานเสริมผิวลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีต งานซ่อมสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต งานซ่อมสร้างผิวทางเดิมหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้งานใหม่ มีดังนี้

5.8.1.1 งานฉาบผิวลาดยางสลูรี่ซีล (Slurry Seal)

สามารถคิดปริมาณงานได้ด้วยสมการที่ (5.8) โดยที่ปริมาณส่วนขยาย (Widening) ได้จากข้อมูลการสำรวจสภาพพื้นที่หน้างาน ดังแสดงในรูปที่ 5.11

$$\text{งานฉาบผิวสลูรี่ซีล (ตร.ม./กม.)} = (A \times 2 \times 1,000) + \text{ส่วนขยาย (Widening)} \quad (5.8)$$



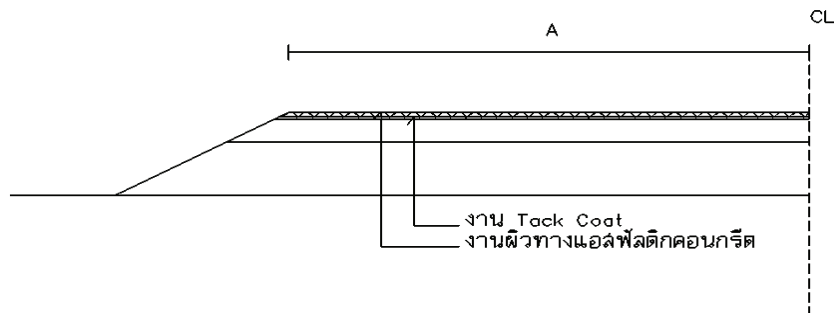
รูปที่ 5.11 รายละเอียดประกอบการคิดปริมาณงานฉาบผิวสลูรี่ซีล (Slurry Seal)

5.8.1.2 งานเสริมผิวลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีต

สามารถคิดปริมาณงานได้ด้วยสมการที่ (5.9) และ (5.10) โดยที่ปริมาณส่วนขยาย (Widening) ได้จากข้อมูลการสำรวจสภาพพื้นที่หน้างาน ดังแสดงในรูปที่ 5.12

$$\text{งาน Tack Coat (ตร.ม./กม.)} = (A \times 2 \times 1,000) + \text{ส่วนขยาย (Widening)} \quad (5.9)$$

$$\text{งานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (ตร.ม./กม.)} = (A \times 2 \times 1,000) + \text{ส่วนขยาย (Widening)} \quad (5.10)$$



รูปที่ 5.12 รายละเอียดประกอบการคิดปริมาณงานเสริมผิวลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีต

5.8.1.3 งานซ่อมสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

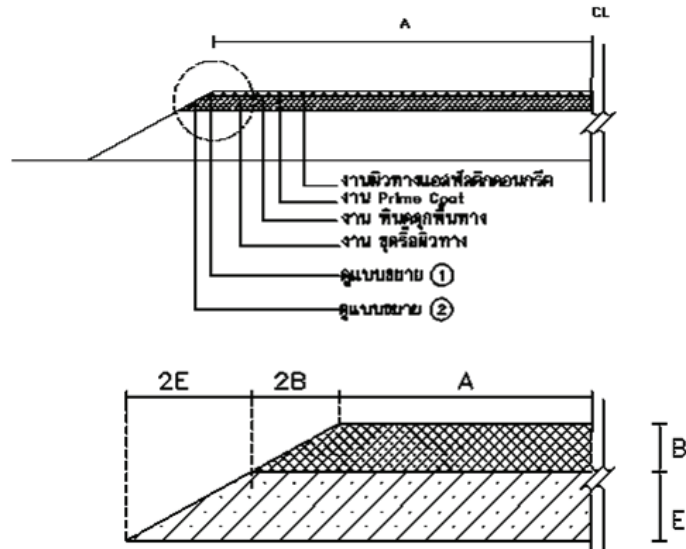
สามารถคิดปริมาณงานได้ด้วยสมการที่ (5.11) และ (5.14) โดยที่ปริมาณส่วนขยาย (Widening) ได้จากข้อมูลการสำรวจสภาพพื้นที่หน้างาน ดังแสดงในรูปที่ 5.13

$$\text{งานชุดรี้อผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตแล้วบดทับ (ตร.ม./กม.)} = (A \times 2 \times 1,000) + \text{ส่วนขยาย (Widening)} \quad (5.11)$$

$$\text{งานหินคลุกพื้นทางบดอัดแน่น หนา E เมตร (ตร.ม./กม.)} = \{[(A + 2B) \times E] + [0.5 \times (2E \times E)]\} \times 2 \times 1,000 + \text{ส่วนขยาย (Widening)} \quad (5.12)$$

$$\text{งาน Prime Coat (ตร.ม./กม.)} = [(A + 2B) \times 2 \times 1,000] + \text{ส่วนขยาย (Widening)} \quad (5.13)$$

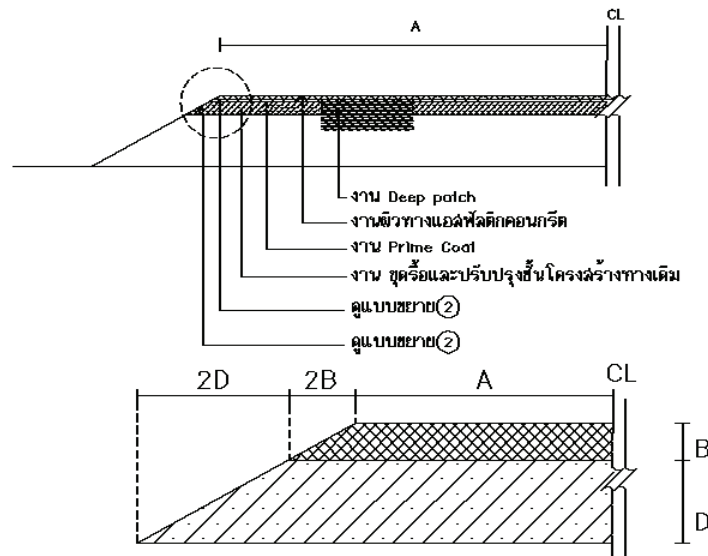
$$\text{งานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (ตร.ม./กม.)} = (A \times 2 \times 1,000) + \text{ส่วนขยาย (Widening)} \quad (5.14)$$



รูปที่ 5.13 รายละเอียดประกอบการคิดปริมาณงานซ่อมสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

5.8.1.4 งานซ่อมสร้างผิวทางเดิมหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้งานใหม่ (Pavement In-Place Recycling)

สามารถคิดปริมาณงานได้ด้วยสมการที่ (5.15) และ (5.18) โดยที่ปริมาณส่วนขยาย (Widening) ได้จากข้อมูลการสำรวจสภาพพื้นที่หน้างาน ดังแสดงในรูปที่ 5.14



รูปที่ 5.14 รายละเอียดประกอบการคิดปริมาณงานซ่อมสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

งานแก้ไข Deep Patch	= ข้อมูลจากการสำรวจ	(5.15)
---------------------	---------------------	--------

งานขุดกัดและปรับปรุงชั้นโครงสร้างทางเดิมลึก D เมตร	= $(A + 2B) \times 2 \times 1,000$ + ส่วนขยาย (Widening)	(5.16)
--	--	--------

งาน Prime Coat	= $(A + 2B) \times 2 \times 1,000$ + ส่วนขยาย (Widening)	(5.17)
----------------	--	--------

งานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต	= $(A \times 2 \times 1,000)$ + ส่วนขยาย (Widening)	(5.18)
--------------------------	---	--------

โดยที่ B = ความหนาผิวทางตามรูปแบบที่กำหนด

D = ความหนาขุดรื้อและปรับปรุงชั้นโครงสร้างเดิมตามรูปแบบที่กำหนด

เพื่อให้ผู้ประมาณราคางานซ่อมบำรุง มีความสะดวกในการประมาณราคา จึงได้จัดทำแบบฟอร์มประมาณราคาแนะนำ (ปร.4 และ ปร.5) โดยรวมลักษณะงานซ่อมบำรุง แต่ยกเว้นงานปรับปรุงโครงสร้างระบายน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 5.15 ถึง 5.17

สรุปประมาณราคาค่าบำรุงรักษาทาง

ปร.5

หน่วยงาน.....

วันที่ เดือน..... พ.ศ.

ประเภททาง
 เจ้าของโครงการ
 รหัสสายทาง ชื่อสายทาง
 สถานที่ตั้ง ระยะทางตลอดสายทาง กม.
 ลักษณะสายทางเดิม ชนิดผิวทาง กว้าง เมตร
 ชนิดไหล่ทาง กว้าง เมตร
 ระยะทางดำเนินการ กม. ผิวทางกว้าง เมตร
 ช่วง กม. ถึง กม.ที่

ที่	รายการ	รวมค่างานก่อสร้าง	หมายเหตุ
1	คิดเป็นราคาค่าก่อสร้าง	.....	Factor F - เงินล่วงหน้าจ่าย 15.0% - ดอกเบี้ยเงินกู้ 6.0% - เงินประกันผลงานหัก 0.0% - พื้นที่ยื่นตกปกติ
สรุป	รวมเป็นราคาค่าก่อสร้างประมาณ คิดเป็นราคากลาง (.....)	..... ..... .....

ระยะทางดำเนินการ กม.

เฉลี่ยราคา กม.ละ บาท

คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

ประมาณราคา.....
(.....)(ลงชื่อ)..... ประธานกรรมการฯ
(.....)

ตำแหน่ง.....

ตรวจ.....
(.....)(ลงชื่อ)..... กรรมการ ฯ
(.....)

ตำแหน่ง.....

เห็นชอบ.....
(.....)(ลงชื่อ)..... กรรมการ ฯ
(.....)

ตำแหน่ง.....

รูปที่ 5.15 ตัวอย่างแบบฟอร์ม ปร.5

รายละเอียดการประมาณราคา

ปร.4

รหัสสายทาง
 สถานที่ตั้ง

ชื่อสายทาง.....
 ระยะทางดำเนินการ กม.

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ-ค่าแรง-ต่อหน่วย			จำนวนเงิน (บาท)	Factor F	ราคากลาง (บาท)		หมายเหตุ
				วัสดุ	ค่าแรง	รวม			ราคาต่อหน่วย	รวม	
1	งานปรับปรุงโครงสร้าง										
	1.1 งานถางป่าขาด	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.2 งานเคลือบผิวโหล่ทางเดิมแล้วดทับ (โหล่ลูกรัง)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.3 งานปรับดินเดิมแล้วดทับ	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.4 งาน Benching	-	ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.5 งานดินถม (จากการขนส่ง)	-	ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.6 งานวัสดุคัดเลือกบดอัดแน่น	-	ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.7 งานรองพื้นทาง (ลูกรังบดอัดแน่น)	-	ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.8 หินคลุกบดอัดแน่น	-	ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.9 งานหินคลุกปรับระดับ (หลวม)	-	ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.10 Skin Patch (งานฉาบผิวและผิวทางเดิม AC)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.11 Skin Patch (งานฉาบผิวและผิวทางเดิม CS)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.12 Deep Patch (งานฉาบผิวและผิวทางเดิม AC)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.13 Deep Patch (งานฉาบผิวและผิวทางเดิม CS)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.14 Deep Patch (งานเสริมผิว)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.15 Deep Patch (งานซ่อมสร้าง AC/CS)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.16 งาน Pavement In - Place Recycling	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
2	งานผิวทางและไหล่ทาง										
	2.1 Prime Coat	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	2.2 Tack Coat	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	2.3 Asphalt Concrete										
	- Asphalt Concrete ปูบน Prime Coat	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	หนาเฉลี่ย 5 ซม.
	- Asphalt Concrete ปูบน Tack Coat	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	2.4 Para Asphalt Concrete										
	- Para Asphalt Concrete ปูบน Prime Coat	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	- Para Asphalt Concrete ปูบน Tack Coat	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	2.5 Slurry Seal										
	- Slurry Seal Type II	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	- Slurry Seal Type III	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	- Para Slurry Seal	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	2.6 Cape Seal										
	- Cape Seal	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	- Para Cape Seal	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
3	งานตีเส้นจราจร										
	3.1 สีเทอร์โมพลาสติก	-	ตร.ม.	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	3 เส้น กว้าง 15 ซม.
	3.2 Rumble Strips	-	ตร.ม.	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	
	3.3 ทามาลาย	-	แห่ง	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	
4	งานจราจรสงเคราะห์										
	4.1 งานปรับปรุง										
	4.1.1 หลักระนาด ค.ส.ล.	-	หลักระนาด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.1.2 หลักระนาด	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.1.3 ป้ายจราจร	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.1.4 GUARD RAIL	-	เมตร	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2 งานติดตั้ง										
	4.2.1 ป้ายกำหนดน้ำหนักบรรทุก	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.2 ป้ายจราจรแบบ บ1.	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.3 ป้ายจราจรแบบ บ2.	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.4 ป้ายจราจร บ3 - บ55	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.5 ป้ายจราจรแบบ ค1-ค27,ค31-ค56,ค58-ค60,ค75	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.6 ป้ายจราจร ค28-ค30,ค57,ค62	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.7 ป้ายจราจร ค61	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.8 ป้ายจราจรแบบ ค63,ค66 (2 แผ่นป้ายต่อชุด)	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.9 ป้ายจราจรแบบ ค64,ค67	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.10 ป้ายจราจรแบบ ค65,ค68	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.11 ป้ายจราจรแบบ ค69	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.12 ป้ายจราจรแบบ ค70	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.13 ป้ายจราจรแบบ ค71 - ค73	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9

รูปที่ 5.16 ตัวอย่างแบบฟอร์ม ปร.4

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ-ค่าแรง-ต่อหน่วย			จำนวนเงิน (บาท)	Factor F	ราคากลาง		หมายเหตุ
				วัสดุ	ค่าแรง	รวม			ราคาต่อหน่วย	รวม	
4.2.14	ป้ายจราจรแบบ ค74	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.15	ป้ายจราจรแบบ ค76	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.16	ป้ายจราจรแบบ ค77	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.17	ป้ายจราจรแบบ ค78	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.18	ป้ายจราจรแบบ น1	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.19	ป้ายจราจรแบบ น2 (1 แผ่นป้าย)	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.20	ป้ายจราจรแบบ น2 (2 แผ่นป้าย)	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.21	ป้ายจราจรแบบ น2 (3 แผ่นป้าย)	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.22	ป้ายจราจรแบบ น3	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.23	ป้ายจราจรแบบ น4	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.24	ป้ายจราจรแบบ น5	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.25	ป้ายจราจรแบบ น6	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.26	ป้ายจราจรแบบ บ3-บ55+ค1-ค27,ค31-ค60,ค75	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.27	ป้ายจราจรแบบ บ3-บ55 + ค28-ค30	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.28	ป้ายจราจรแบบ บ3-บ55 + ค71	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.29	ป้ายจราจรแบบ บ3-บ55 + ค72-ค73	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.30	ป้ายจราจรแบบ	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.31	ป้ายจราจรแบบ	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.32	หลักแนวโค้ง ค.ส.ล. (ขนาด 12.5x12.5 ซม.)	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.33	หลักแนวโค้ง ค.ส.ล. (ขนาด 15.0x15.0 ซม.)	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.34	หลักกิโลเมตร	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.35	หลักเขตทาง	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.36	Guard Rail บริเวณทางโค้งหรือคอสะพาน	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.37	Guard Rail บริเวณทางตรง	-	เมตร	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.38	ตีเส้นทางรถไฟตัดผ่าน	-	แห่ง	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.39	ติดตั้งประต้อเนแสง (2 หน้า)	-	ปุ่ม	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.40	ติดตั้งสัญญาณไฟพระอาทิตย์ + ป้ายจราจรแบบ บ1	-	แห่ง	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.41	Timber Barricade	-	เมตร	-	-	-	-	-	-	-	
4.2.42	ป้ายจราจรระหว่างงานก่อสร้าง	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	รูปแบบที่ 2
5	งานอื่นๆ										
	รวม										

รูปที่ 5.17 ตัวอย่างแบบฟอร์ม ปร.4

จากแบบฟอร์มแนะนำ ปร.5 ดังแสดงในรูปที่ 5.15 การเลือกค่า Factor F มาคำนวณราคากลางจะพิจารณาจากปัจจัยดังนี้

- เงินล่วงหน้าจ่าย
- ดอกเบี้ยเงินกู้ ตามที่ประกาศกระทรวงการคลัง
- เงินประกันผลงานงานห้ก
- พื้นที่ฝนตกชุก ตามที่กรมบัญชีกลางประกาศพื้นที่

จากแบบฟอร์มแนะนำ ปร.4 ดังแสดงในรูปที่ 5.16 และ รูปที่ 5.17 สามารถอธิบายข้อมูลในตาราง ให้ผู้ประมาณราคามีความเข้าใจมากขึ้น ตามรายละเอียดหมายเลขดังนี้

- หมายเลข 1 : ประเภทรายการที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของแบบงานซ่อมบำรุง
- หมายเลข 2 : ปริมาณงานที่ถอดมาจากแบบงานซ่อมบำรุงที่กำหนดไว้
- หมายเลข 3 : ราคาวัสดุที่ใช้ในการประมาณราคา ซึ่งตาม พ.ร.บ. การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 กำหนดให้ผู้ประมาณการจัดทำที่มาของราคากลางดังนี้

- (1) ราคาที่ได้จากการคำนวณตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการราคากลางกำหนด
- (2) ราคาที่ได้มาจากรฐานข้อมูลราคาอ้างอิงของพัสดุที่กรมบัญชีกลางจัดทำ
- (3) ราคามาตรฐานที่สำนักงานประมาณหรือหน่วยงานกลางอื่นกำหนด
- (4) ราคาที่ได้จากการสืบราคาจากท้องตลาด
- (5) ราคาที่เคยซื้อหรือจ้างหลังสุดภายในระยะเวลา 2 ปีงบประมาณ
- (6) ราคาอื่นใดตามหลักเกณฑ์ วิธีการ หรือแนวทางปฏิบัติของหน่วยงานของรัฐนั้นๆ

ในกรณีที่มีราคาตาม (1) ให้ใช้ราคาตาม (1) ก่อน ในกรณีที่ไม่มีราคาตาม (1) แต่มีราคาตาม (2) หรือ (3) ให้ใช้ราคาตาม (2) หรือ (3) ก่อน โดยจะใช้ราคาใดตาม (2) หรือ (3) ให้คำนึงถึงประโยชน์ของหน่วยงานของรัฐเป็นสำคัญ ในกรณีที่ไม่มีราคาตาม (1) (2) และ (3) ให้ใช้ราคาตาม (4) (5) หรือ (6) โดยจะใช้ราคาใดตาม (4) (5) หรือ (6) ให้คำนึงถึงประโยชน์ของหน่วยงานของรัฐเป็นสำคัญ

สำหรับ	ราคาค่าวัสดุ	=	ราคาวัดวัสดุที่แหล่ง + ค่าขนส่ง	(5.19)
--------	--------------	---	---------------------------------	--------

โดยที่

ค่าขนส่ง : ให้ใช้ราคาค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างที่กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง จัดทำและแจ้งเวียนให้หน่วยราชการถือปฏิบัติล่าสุด ซึ่งเป็นตารางสำเร็จรูปแยกตามระดับราคาน้ำมันดีเซล (โซล่า) ประเภทของรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่ง ลักษณะภูมิประเทศ และลักษณะของผิวทาง

ราคาน้ำมันดีเซล (โซล่า) : ให้ใช้ราคาหน้าสถานีจำหน่ายน้ำมัน ปตท.ในอำเภอเมืองของจังหวัดนั้น ๆ

- หมายเลข 4 : ค่าแรง คือ ค่าดำเนินงานและค่าเสื่อมราคาของประเภทงานนั้น ๆ
- หมายเลข 5 : ผลรวมของค่าวัสดุและค่าแรง (หมายเลข 3 + หมายเลข 4)
- หมายเลข 6 : จำนวนเงินของประเภทงานนั้น ๆ
 = มาจากค่าราคาต่อหน่วย (วัสดุ+ค่าแรง) x ปริมาณงาน
 = (หมายเลข 5) x (หมายเลข 2)
- หมายเลข 7 : Factor F หรือค่าตัวเลขซึ่งกำหนดขึ้นตามมติคณะกรรมการควบคุมราคากลาง ใช้คูณราคาต่อหน่วยของต้นทุน (Unit Cost) ออกมาเป็นราคาค่างานของโครงการ ซึ่ง Factor F ประกอบด้วย ค่าอำนาจการ ดอกเบี้ย กำไร และภาษี โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ งานทาง งานอาคาร และงานสะพานและท่อเหลี่ยม
- หมายเลข 8 : ราคากลางต่อหน่วย
 = ราคาต้นทุนต่อหน่วย x Factor F
 = (หมายเลข 5) x (หมายเลข 7)
- หมายเลข 9 : ราคากลาง
 = จำนวนเงิน x Factor F
 = (หมายเลข 6) x (หมายเลข 7)

ทั้งนี้ ข้อมูลค่าวัสดุและค่าแรงที่ปรากฏในแบบฟอร์มแนะนำ ปร.4 ดังแสดงในรูปที่ 5.16 และ รูปที่ 3.17 มาจากข้อมูลประกอบการประมาณราคา ดังแสดงในรูปที่ 5.18 โดยจะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ประกอบด้วย ราคาวัดวัสดุ ระยะทางขนส่ง และรายละเอียดการคิดค่างานของแต่ละประเภทงาน ผู้ที่จะประมาณราคาต้องศึกษาและจัดทำรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ในแบบฟอร์มข้อมูลประกอบการประมาณราคาดังกล่าวนี้ให้ถูกต้องและครบถ้วน

ข้อมูลประกอบการประมาณราคา

หน่วยงาน.....

ประเภทงาน

เจ้าของโครงการ

สายทาง.....ระยะทางดำเนินการ กม.

สถานที่ตั้ง.....ระยะทางตลอดสายทาง กม.

ข้อมูลแหล่งวัสดุและระยะทางขนส่ง

1.อ.....	จ.....	หินคลุก	.....	บาท/ลบ.ม	ระยะขนส่ง.....	กม.=	.....	บาท/ลบ.ม
2.อ.....	จ.....	หินฝุ่น	.....	บาท/ลบ.ม	ระยะขนส่ง.....	กม.=	1	บาท/ลบ.ม
3.อ.....	จ.....	หิน 3/4"	.....	บาท/ลบ.ม	ระยะขนส่ง.....	กม.=	.....	บาท/ลบ.ม
4.อ.....	จ.....	หิน 1/2"	.....	บาท/ลบ.ม	ระยะขนส่ง.....	กม.=	.....	บาท/ลบ.ม
5.อ.....	จ.....	หิน 3/8"	.....	บาท/ลบ.ม	ระยะขนส่ง.....	กม.=	.....	บาท/ลบ.ม
6.อ.....	จ.....	หินผสมแอสฟัลต์.....	.....	บาท/ลบ.ม	ระยะขนส่ง.....	กม.=	.....	บาท/ลบ.ม
7.อ.....	จ.....	ดินถม	.....	บาท/ลบ.ม	ระยะขนส่ง.....	กม.=	.....	บาท/ลบ.ม
8.อ.....	จ.....	ลูกรัง	.....	บาท/ลบ.ม	ระยะขนส่ง.....	กม.=	.....	บาท/ลบ.ม
9.อ.....	จ.....	วัสดุคัดเลือก	.....	บาท/ลบ.ม	ระยะขนส่ง.....	กม.=	.....	บาท/ลบ.ม
10.อ.....	จ.....	ซีเมนต์	.....	บาท/ตัน	ระยะขนส่ง.....	กม.=	.....	บาท/ลบ.ม
11.อ.....	จ.....	ยาง CSS-1	.....	บาท/ตัน	ระยะขนส่ง.....	กม.=	.....	บาท/ลบ.ม
12.อ.....	จ.....	ยาง AC 60-70	.....	บาท/ตัน	ระยะขนส่ง.....	กม.=	.....	บาท/ลบ.ม
13.อ.....	จ.....	ยาง CRS - 2	.....	บาท/ตัน	ระยะขนส่ง.....	กม.=	2	บาท/ลบ.ม

รูปที่ 5.18 แบบฟอร์มข้อมูลประกอบการประมาณราคา

แบบฟอร์มข้อมูลประกอบการประมาณราคา ดังที่แสดงในรูปที่ 5.18 มีรายละเอียดของแบบฟอร์มดังนี้

- รายละเอียดประเภทงาน เจ้าของโครงการ ชื่อสายทาง ระยะทางดำเนินการ สถานที่ตั้ง และระยะทางตลอดสาย
- หมายเลข 1 : รายละเอียดสถานที่ตั้งแหล่งวัสดุ ราคาวัสดุก่อสร้าง และระยะทางขนส่งให้ดำเนินการตาม พ.ร.บ. การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 โดยระยะทางขนส่งให้คิดจากแหล่งวัสดุถึงสถานที่ก่อสร้าง
- หมายเลข 2 : ราคาวัสดุผลิตภัณฑ์แอสฟัลท์ให้ใช้ราคาตามประกาศของสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ และแหล่งวัสดุที่ใช้ให้เลือกแหล่งที่มีผลิตภัณฑ์แอสฟัลท์ที่ใกล้ที่สุด โดยระยะทางขนส่งให้คิดจากแหล่งวัสดุที่ใกล้ที่สุดถึงสถานที่ก่อสร้าง

5.8.2 วิธีประมาณราคาในแต่ละประเภทของงาน

วิธีการคำนวณราคากลางตามบัญชีปริมาณงานตามรูปแบบและรายการ โดยใช้หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างทาง สะพานและท่อลอดเหลี่ยม ตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด ในแต่ละประเภทงาน มีรายละเอียด ดังนี้

● งานปรับปรุงโครงสร้างทาง

- 1) งานถางป่าขุดตอ (ขนาดเบา , กลาง , หนัก)
 - ค่าแรง (ค่าดำเนินงานและค่าเสื่อมราคา) = บาท/ตร.ม.
- 2) งานเกลี่ยปรับไหล่ทางเดิมแล้วบดทับ (ไหล่ลูกรัง)
 - ค่าแรง (ค่าดำเนินงานและค่าเสื่อมราคา) = บาท/ตร.ม.
- 3) งานปรับดินเดิมแล้วบดทับ
 - ค่าแรง (ค่าดำเนินงานและค่าเสื่อมราคา) = บาท/ตร.ม.
- 4) งาน Benching
 - ค่าแรง (ค่าดำเนินงานและค่าเสื่อมราคา) = บาท/ตร.ม.
- 5) งานวัสดุดินถม (จากการขนส่ง)
 - ค่าวัสดุ = บาท/ลบ.ม. (แน่นอน)
 - = (ค่าวัสดุ + ค่าดำเนินงานและค่าเสื่อมราคาขุดตัก + ค่าขนส่ง) × อัตราการยุบตัว
 - ค่าแรง (ค่าดำเนินงานและค่าเสื่อมราคา) = บาท/ลบ.ม. (แน่นอน)
- 6) งานวัสดุคัดเลือก
 - ค่าวัสดุ = บาท/ลบ.ม. (แน่นอน)
 - = (ค่าวัสดุ + ค่าเสื่อมราคาขุดตัก + ค่าขนส่ง) × อัตราการยุบตัว (1.6)
 - ค่าแรง (ค่าดำเนินงานและค่าเสื่อมราคา) = บาท/ลบ.ม. (แน่นอน)
- 7) งานรองพื้นทาง (ลูกรังบดอัดแน่น)
 - ค่าวัสดุ = บาท/ลบ.ม. (แน่นอน)
 - = (ค่าวัสดุ + ค่าเสื่อมราคาขุดตัก + ค่าขนส่ง) × อัตราการยุบตัว (1.6)
 - ค่าแรง (ค่าดำเนินงานและค่าเสื่อมราคา) = บาท/ลบ.ม. (แน่นอน)
- 8) งานพื้นทาง (หินคลุกบดอัดแน่น)
 - ค่าวัสดุ = บาท/ลบ.ม. (แน่นอน)
 - = (ค่าวัสดุ + ค่าเสื่อมราคาขุดตัก + ค่าขนส่ง) × อัตราการยุบตัว (1.5)
 - ค่าแรง (ค่าดำเนินงานและค่าเสื่อมราคา) = บาท/ลบ.ม. (แน่นอน)
- 9) งานหินคลุกปรับระดับ (หลวม)
 - ค่าวัสดุ (ค่าวัสดุ + ค่าขนส่ง) = บาท/ลบ.ม. (หลวม)
- 10) งานปะซ่อมผิวทางเดิม (Skin Patch) สำหรับงานฉาบผิวลาดยางสเลอรี่ซีล (ผิวทางเดิม แอสฟัลต์คอนกรีต)
 - งานขุดหรือผิวทางเดิมแล้วบดทับ หนา ซม. =(1).....บาท/ตร.ม.
(โดยที่ ความหนา AC ในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 5 ซม. ผู้ประมาณการปรับราคาตามสัดส่วน)

- งาน Prime Coat
 ราคาจากโรงงาน = บาท/ตัน
 ค่าขนส่ง ระยะทาง.....กม. = บาท/ตัน
 รวมค่าจ้าง = บาท/ตัน
 อัตราการใช้ยาง = 1.0 ลิตร/ตร.ม. =(2)..... บาท/ตร.ม.
- งานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต หนา ซม. =(3)..... บาท/ตร.ม.
 รวมค่างานปะซ่อมผิวทางเดิม (Skin Patch) = ..(1)+(2)+(3)..บาท/ตร.ม.

11) งานปะซ่อมผิวทางเดิม (Skin Patch) สำหรับงานฉาบผิวลาดยางสเลอรี่ซีล (ผิวทางเดิมเคฟซีล)

- งานชุดรี้อผิวทางเดิมแล้วบดทับ หนา ซม. =(1)..... บาท/ตร.ม.
 (โดยที่ ความหนา AC ในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 5 ซม. ผู้ประมาณการ
 ปรับราคาตามสัดส่วน)
- งาน Prime Coat
 ราคาจากโรงงาน = บาท/ตัน
 ค่าขนส่ง ระยะทาง.....กม. = บาท/ตัน
 รวมค่าจ้าง = บาท/ตัน
 อัตราการใช้ยาง = 1.0 ลิตร/ตร.ม. =(2)..... บาท/ตร.ม.
- งานผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ชั้นเดียว (SST) =(3)..... บาท/ตร.ม.
 รวมค่างานปะซ่อมผิวทางเดิม (Skin Patch) = ..(1)+(2)+(3)..บาท/ตร.ม.

12) งานชุดซ่อมผิวทางเดิม (Deep Patch) สำหรับงานฉาบผิวลาดยางสเลอรี่ซีล (ผิวทางเดิม แอสฟัลต์คอนกรีต)

- ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคางานชุดรี้อพื้นทางเดิมแล้วบดทับ
 ชุดรี้อผิวทาง (ขนทิ้ง) = บาท/ตร.ม.
 (โดยที่ ความหนา AC ในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 5 ซม. ผู้ประมาณการ
 ปรับราคาตามสัดส่วน)
 ชุดรี้อหินคลุก ความหนา ม. = บาท/ตร.ม.
 (โดยที่ ความลึกหินคลุกในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 10 ซม. ผู้ประมาณการ
 ปรับราคาตามสัดส่วน)
 ชุดรี้อลูกรัง ความหนา ม. = บาท/ตร.ม.
 (โดยที่ ความลึกลูกรังในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 10 ซม. ผู้ประมาณการปรับ
 ราคาตามสัดส่วน)
 รวม =(1)..... บาท/ตร.ม.
- ค่าวัสดุ
 ค่าหินคลุก ความหนา ม. = บาท/ตร.ม.
 ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาผสมและบดทับ = บาท/ตร.ม.
 รวม =(2)..... บาท/ตร.ม.
 ค่าลูกรัง ความหนา ม. = บาท/ตร.ม.
 ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาผสมและบดทับ = บาท/ตร.ม.
 รวม =(3)..... บาท/ตร.ม.
- งาน Prime Coat
 ราคาจากโรงงาน = บาท/ตัน
 ค่าขนส่ง ระยะทาง.....กม. = บาท/ตัน
 รวมค่าจ้าง = บาท/ตัน
 อัตราการใช้ยาง = 1.0 ลิตร/ตร.ม. =(4)..... บาท/ตร.ม.

- งานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต หนา ซม. =(5)..... บาท/ตร.ม.
รวมค่างานแก้ไข Deep Patch = (1)+(2)+(3)+(4)+(5) บาท/ตร.ม.

13) งานซ่อมผิวทางเดิม (Deep Patch) สำหรับงานฉาบผิวลาดยางสเลอรี่ซีล (ผิวทางเดิม เคพซีล)

- ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคางานขุดรื้อพื้นทางเดิมแล้วบดทับ
ขุดรื้อผิวทาง (ขนทิ้ง) = บาท/ตร.ม.
(โดยที่ ความหนา AC ในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 5 ซม. ผู้ประมาณการ
ปรับลดราคาตามสัดส่วน)
ขุดรื้อหินคลุก ความหนา ม. = บาท/ตร.ม.
(โดยที่ ความลึกหินคลุกในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 10 ซม. ผู้ประมาณการ
ปรับราคาตามสัดส่วน)
ขุดรื้อลูกรัง ความหนา ม. = บาท/ตร.ม.
(โดยที่ ความลึกลูกรังในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 10 ซม. ผู้ประมาณการ
ปรับราคาตามสัดส่วน)
รวม =(1)..... บาท/ตร.ม.
- ค่าวัสดุ
ค่าหินคลุก ความหนา ม. = บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคามผสมและบดทับ = บาท/ตร.ม.
รวม =(2)..... บาท/ตร.ม.
ค่าลูกรัง ความหนา ม. = บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคามผสมและบดทับ = บาท/ตร.ม.
รวม =(3)..... บาท/ตร.ม.
- งาน Prime Coat
ราคาจากโรงงาน = บาท/ตัน
ค่าขนส่ง ระยะทาง.....กม. = บาท/ตัน
รวมค่าช่าง = บาท/ตัน
อัตราการใช้ยาง = 1.0 ลิตร/ตร.ม. =(4)..... บาท/ตร.ม.
- งานผิวทางแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ชั้นเดียว (SST) =(5)..... บาท/ตร.ม.
รวมค่างานแก้ไข Deep Patch = (1)+(2)+(3)+(4)+(5) บาท/ตร.ม.

14) งานซ่อมผิวทางเดิม (Deep Patch) สำหรับงานเสริมผิวลาดยางแอสฟัลต์คอนกรีต

- ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคางานขุดรื้อพื้นทางเดิมแล้วบดทับ
ขุดรื้อผิวทาง (ขนทิ้ง) = บาท/ตร.ม.
(โดยที่ ความหนา AC ในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 5 ซม. ผู้ประมาณการ
ปรับลดราคาตามสัดส่วน)
ขุดรื้อหินคลุก ความหนา ม. = บาท/ตร.ม.
(โดยที่ ความลึกหินคลุกในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 10 ซม. ผู้ประมาณการ
ปรับราคาตามสัดส่วน)
ขุดรื้อลูกรัง ความหนา ม. = บาท/ตร.ม.
(โดยที่ ความลึกลูกรังในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 10 ซม. ผู้ประมาณการ
ปรับราคาตามสัดส่วน)
รวม =(1)..... บาท/ตร.ม.
- ค่าวัสดุ
ค่าหินคลุก ความหนา ม. = บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคามผสมและบดทับ = บาท/ตร.ม.

รวม	=	.....(2)..... บาท/ตร.ม.
ค่าลูกรัง ความหนา ม.	=	..... บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาผสมและบดทับ	=	..... บาท/ตร.ม.
รวม	=	.....(3)..... บาท/ตร.ม.
- งาน Prime Coat		
ราคาจากโรงงาน	=	..... บาท/ตัน
ค่าขนส่ง ระยะทาง.....กม.	=	..... บาท/ตัน
รวมค่าช่าง	=	..... บาท/ตัน
อัตราการใช้ยาง = 1.0 ลิตร/ตร.ม.	=	.....(4)..... บาท/ตร.ม.
รวมค่างานแก้ไข Deep Patch	=	(1)+(2)+(3)+(4) บาท/ตร.ม.

15) งานซ่อมผิวทางเดิม (Deep Patch) สำหรับงานซ่อมสร้างผิวทางเคพซีล และงานซ่อมสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

- ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคางานขุดหรือพื้นทางเดิมแล้วบดทับ		
ขุดหรือผิวทาง (ขนทั้ง)	=	..... บาท/ตร.ม.
(โดยที่ ความหนา AC ในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 5 ซม. ผู้ประมาณการปรับลดราคาตามสัดส่วน)		
ขุดหรือหินคลุก ความหนา ม.	=	..... บาท/ตร.ม.
(โดยที่ ความลึกหินคลุกในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 10 ซม. ผู้ประมาณการปรับราคาตามสัดส่วน)		
ขุดหรือลูกรัง ความหนา ม.	=	..... บาท/ตร.ม.
(โดยที่ ความลึกลูกรังในตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา กำหนด 10 ซม. ผู้ประมาณการปรับราคาตามสัดส่วน)		
รวม	=	.....(1)..... บาท/ตร.ม.
- ค่าวัสดุ		
ค่าหินคลุก ความหนา ม.	=	..... บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาผสมและบดทับ	=	..... บาท/ตร.ม.
รวม	=	.....(2)..... บาท/ตร.ม.
ค่าลูกรัง ความหนา ม.	=	..... บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาผสมและบดทับ	=	..... บาท/ตร.ม.
รวม	=	.....(3)..... บาท/ตร.ม.
รวมค่างานแก้ไข Deep Patch	=	(1)+(2)+(3) บาท/ตร.ม.

16) งาน Pavement In – Place Recycling

ค่างาน Pavement In – Place Recycling (N) (บาท/ตร.ม)

$$= (\text{Operating Cost} + AY + SC)$$

(5.20)

โดยที่	A =	ปริมาณยางแอสฟัลต์ (ตัน/ตร.ม)
	Y =	ราคาของแอสฟัลต์บวกค่าขนส่ง (บาท/ตัน)
	S =	ปริมาณปูนซีเมนต์ (ตัน/ตร.ม)
	C =	ราคาปริมาณปูนซีเมนต์บวกค่าขนส่ง (บาท/ตัน)

ข้อมูลประกอบการคิดค่างาน

Operating Cost	=	.....	บาท/ตัน
ความลึกในการขุดกััด	=	.....	ม.
ปริมาณซีเมนต์ที่ใช้ (โดยน้ำหนัก)	=	.....	%
หน่วยน้ำหนักของวัสดุพื้นทางที่ขุดกััด	=	.....	กก./ลบ.ม.
ค่าปูนซีเมนต์ + ค่าขนส่ง	=	.....	บาท/ตัน
ปริมาณปูนซีเมนต์ต่อตารางเมตร	=	.....	ตัน/ตร.ม.
ค่างานปูนซีเมนต์	=	.....	บาท/ตร.ม.
รวมค่างาน Pavement In – Place Recycling	=	.....	บาท/ตร.ม.

● งานผิวทาง

1) งานไพร้มโค้ท

- ค่าวัสดุ ((ค่าวัสดุ+ค่าขนส่ง) × อัตราการใช้ยาง) = บาท/ตร.ม.
- ค่าแรง (ค่าดำเนินงานและค่าเสื่อมราคา) = บาท/ตร.ม.

2) งานแทคโค้ท

- ค่าวัสดุ ((ค่าวัสดุ+ค่าขนส่ง) × อัตราการใช้ยาง) = บาท/ตร.ม.
- ค่าแรง (ค่าดำเนินงานและค่าเสื่อมราคา) = บาท/ตร.ม.

3) งานผิวทางแอสฟัลต์คองกรีต

- งาน Asphalt Concrete ปูบน Prime Coat (กรณีปริมาณงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 ตัน)

ปริมาณงาน Asphalt Concrete ทั้งโครงการ	=	10,000.00	ตัน
ค่าขนส่งอุปกรณ์ 80 ตัน ระยะทางขนส่ง 100 กม.	=	.....	บาท/ตัน
ค่าติดตั้งเครื่องผสม = 250,000	=	25.00	บาท/ตัน
(ยาง AC + ค่าขนส่ง) × 0.052	=	.....	บาท/ตัน
(หินผสม + ค่าขนส่ง) × 0.74	=	.....	บาท/ตัน
ค่าดำเนินการ + ค่าเสื่อมผสมแอสฟัลต์คองกรีต	=	.....	บาท/ตัน
ค่าขนส่งแอสฟัลต์คองกรีตในสายทาง ระยะ L/4 กม.	=	.....	บาท/ตัน
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาปูลาดและบดทับบน Prime Coat	=	.....	บาท/ตัน
ผิว AC หนา ซม.			
ค่าใช้จ่ายรวม	=	.....	บาท/ตัน
ค่างานต้นทุน ผิว AC หนา ซม. (.....ตร.ม/ตัน)	=	.....	บาท/ตร.ม.
- งาน Asphalt Concrete ปูบน Prime Coat (กรณีปริมาณงานมากกว่า 10,000 ตัน)

ปริมาณงาน Asphalt Concrete ทั้งโครงการ	=	.....	ตัน
ค่าขนส่งอุปกรณ์ 80 ตัน ระยะทางขนส่ง 100 กม.	=	.....	บาท/ตัน
ค่าติดตั้งเครื่องผสม = 250,000	=	.....	บาท/ตัน
(ยาง AC + ค่าขนส่ง) × 0.052	=	.....	บาท/ตัน
(หินผสม + ค่าขนส่ง) × 0.74	=	.....	บาท/ตัน
ค่าดำเนินการ + ค่าเสื่อมผสมแอสฟัลต์คองกรีต	=	.....	บาท/ตัน
ค่าขนส่งแอสฟัลต์คองกรีตในสายทาง ระยะ L/4 กม.	=	.....	บาท/ตัน
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาปูลาดและบดทับบน Prime Coat	=	.....	บาท/ตัน
ผิว AC หนา ซม.			
ค่าใช้จ่ายรวม	=	.....	บาท/ตัน

ค่างานต้นทุน ผิว AC หนา	ชม. (.....ตร.ม/ตัน) =	..... บาท/ตร.ม.
ราคาแอสฟัลติกที่เลือก	=	..... บาท/ตร.ม.
- งาน Asphalt Concrete ปูบน Tack Coat (กรณีปริมาณงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 ตัน)		
ปริมาณงาน Asphalt Concrete ทั้งโครงการ	=	10,000.00 ตัน
ค่าขนส่งอุปกรณ์ 80 ตัน ระยะทางขนส่ง 100 กม.	=	..... บาท/ตัน
ค่าติดตั้งเครื่องผสม = 250,000	=	25.00 บาท/ตัน
(ยาง AC + ค่าขนส่ง) × 0.052	=	..... บาท/ตัน
(หินผสม + ค่าขนส่ง) × 0.74	=	..... บาท/ตัน
ค่าดำเนินการ + ค่าเชื่อมผสมแอสฟัลต์คอนกรีต	=	..... บาท/ตัน
ค่าขนส่งแอสฟัลต์คอนกรีตในสายทาง ระยะ L/4 กม.	=	..... บาท/ตัน
ค่าดำเนินการและค่าเชื่อมราคาปูลาดและบดทับบน Tack Coat	=	..... บาท/ตัน
ผิว AC หนา	ชม.	
ค่าใช้จ่ายรวม	=	..... บาท/ตัน
ค่างานต้นทุน ผิว AC หนา	ชม. (.....ตร.ม/ตัน) =	..... บาท/ตร.ม.
- งาน Asphalt Concrete ปูบน Tack Coat (กรณีปริมาณงานมากกว่า 10,000 ตัน)		
ปริมาณงาน Asphalt Concrete ทั้งโครงการ	=	..... ตัน
ค่าขนส่งอุปกรณ์ 80 ตัน ระยะทางขนส่ง 100 กม.	=	..... บาท/ตัน
ค่าติดตั้งเครื่องผสม = 250,000	=	25.00 บาท/ตัน
(ยาง AC + ค่าขนส่ง) × 0.052	=	..... บาท/ตัน
(หินผสม + ค่าขนส่ง) × 0.74	=	..... บาท/ตัน
ค่าดำเนินการ + ค่าเชื่อมผสมแอสฟัลต์คอนกรีต	=	..... บาท/ตัน
ค่าขนส่งแอสฟัลต์คอนกรีตในสายทาง ระยะ L/4 กม.	=	..... บาท/ตัน
ค่าดำเนินการและค่าเชื่อมราคาปูลาดและบดทับบน Tack Coat	=	..... บาท/ตัน
ผิว AC หนา	ชม.	
ค่าใช้จ่ายรวม	=	..... บาท/ตัน
ค่างานต้นทุน ผิว AC หนา	ชม. (.....ตร.ม/ตัน) =	..... บาท/ตร.ม.
ราคาแอสฟัลติกที่เลือก	=	..... บาท/ตร.ม.

4) งานผิวทางพาราแอสฟัลติกคอนกรีต

- งาน Para Asphalt Concrete ปูบน Prime Coat (กรณีปริมาณงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 ตัน)		
ปริมาณงาน Para Asphalt Concrete ทั้งโครงการ	=	10,000.00 ตัน
ค่าขนส่งอุปกรณ์ 80 ตัน ระยะทางขนส่ง 100 กม.	=	..... บาท/ตัน
ค่าติดตั้งเครื่องผสม = 250,000	=	25.00 บาท/ตัน
(ยาง Para AC + ค่าขนส่ง) × 0.052	=	..... บาท/ตัน
(หินผสม + ค่าขนส่ง) × 0.74	=	..... บาท/ตัน
ค่าดำเนินการ + ค่าเชื่อมผสมแอสฟัลต์คอนกรีต × 1.10	=	..... บาท/ตัน
ค่าขนส่งแอสฟัลต์คอนกรีตในสายทาง ระยะ L/4 กม.	=	..... บาท/ตัน
ค่าดำเนินการและค่าเชื่อมราคาปูลาดและบดทับบน Prime Coat × 1.10	=	..... บาท/ตัน
ผิว Para AC หนา	ชม.	

ค่าใช้จ่ายรวม	=	..... บาท/ตัน
ค่างานต้นทุน ผิวนิเวศ PARA AC หนา ซม. (.....ตร.ม./ตัน)	=	..... บาท/ตร.ม.
ราคาแอสฟัลติกที่เลือก	=	..... บาท/ตร.ม.
- งาน Para Asphalt Concrete ปูบน Prime Coat (กรณีปริมาณงานมากกว่า 10,000 ตัน)		
ปริมาณงาน Para Asphalt Concrete ทั้งโครงการ	=	..... ตัน
ค่าขนส่งอุปกรณ์ 80 ตัน ระยะทางขนส่ง 100 กม.	=	..... บาท/ตัน
ค่าติดตั้งเครื่องผสม = 250,000	=	..... บาท/ตัน
(ยาง Para AC + ค่าขนส่ง) x 0.052	=	..... บาท/ตัน
(หินผสม + ค่าขนส่ง) x 0.74	=	..... บาท/ตัน
ค่าดำเนินการ + ค่าเชื่อมผสมแอสฟัลต์คอนกรีต x 1.10	=	..... บาท/ตัน
ค่าขนส่งแอสฟัลต์คอนกรีตในสายทาง ระยะ L/4 กม.	=	..... บาท/ตัน
ค่าดำเนินการและค่าเชื่อมราคาปูลาดและบดทับบน Prime Coat x 1.10	=	..... บาท/ตัน
ผิวนิเวศ Para AC หนา ซม.		
ค่าใช้จ่ายรวม	=	..... บาท/ตัน
ค่างานต้นทุน ผิวนิเวศ PARA AC หนา ซม. (.....ตร.ม./ตัน)	=	..... บาท/ตร.ม.
ราคาแอสฟัลติกที่เลือก	=	..... บาท/ตร.ม.
- งาน Para Asphalt Concrete ปูบน Tack Coat (กรณีปริมาณงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 ตัน)		
ปริมาณงาน Para Asphalt Concrete ทั้งโครงการ	=	10,000.00 ตัน
ค่าขนส่งอุปกรณ์ 80 ตัน ระยะทางขนส่ง 100 กม.	=	..... บาท/ตัน
ค่าติดตั้งเครื่องผสม = 250,000	=	25.00 บาท/ตัน
(ยาง Para AC + ค่าขนส่ง) x 0.052	=	..... บาท/ตัน
(หินผสม + ค่าขนส่ง) x 0.74	=	..... บาท/ตัน
ค่าดำเนินการ + ค่าเชื่อมผสมแอสฟัลต์คอนกรีต x 1.10	=	..... บาท/ตัน
ค่าขนส่งแอสฟัลต์คอนกรีตในสายทาง ระยะ L/4 กม.	=	..... บาท/ตัน
ค่าดำเนินการและค่าเชื่อมราคาปูลาดและบดทับบน Tack Coat x 1.10	=	..... บาท/ตัน
ผิวนิเวศ Para AC หนา ซม.		
ค่าใช้จ่ายรวม	=	..... บาท/ตัน
ค่างานต้นทุน ผิวนิเวศ PARA AC หนา ซม. (.....ตร.ม./ตัน)	=	..... บาท/ตร.ม.
ราคาแอสฟัลติกที่เลือก	=	..... บาท/ตร.ม.
- งาน Para Asphalt Concrete ปูบน Tack Coat (กรณีปริมาณงานมากกว่า 10,000 ตัน)		
ปริมาณงาน Para Asphalt Concrete ทั้งโครงการ	=	..... ตัน
ค่าขนส่งอุปกรณ์ 80 ตัน ระยะทางขนส่ง 100 กม.	=	..... บาท/ตัน
ค่าติดตั้งเครื่องผสม = 250,000	=	..... บาท/ตัน
(ยาง Para AC + ค่าขนส่ง) x 0.052	=	..... บาท/ตัน
(หินผสม + ค่าขนส่ง) x 0.74	=	..... บาท/ตัน
ค่าดำเนินการ + ค่าเชื่อมผสมแอสฟัลต์คอนกรีต x 1.10	=	..... บาท/ตัน

ค่าขนส่งแอสฟัลต์คอนกรีตในสายทาง ระยะ L/4 กม. =	บาท/ตัน
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาปูลาดและบดทับบน Tack Coat x 1.10	=
	บาท/ตัน
ผิว Para AC หนา ซม.	
ค่าใช้จ่ายรวม	=
	บาท/ตัน
ค่างานต้นทุน ผิว PARA AC หนา ซม. (.....ตร.ม./ตัน)	=
	บาท/ตร.ม.
ราคาแอสฟัลติกที่เลือก	=
	บาท/ตร.ม.

5) งานผิวสเลอรี่ซีล (Slurry Seal)

- Slurry Seal Type II
 - = ค่าเสื่อมราคาและค่าดำเนินการ + $\frac{1}{182}$ (0.00250AS + 0.01450Cc + 1.21550R + 0.25779YS + 0.15961W + 1.85P))
- Slurry Seal Type III
 - = ค่าเสื่อมราคาและค่าดำเนินการ + $\frac{1}{108}$ (0.00250AS + 0.01450Cc + 1.21550R + 0.25779YS + 0.15961W + 1.85P))
- Para Slurry Seal Type III
 - = ค่าเสื่อมราคาและค่าดำเนินการ + 2.054A + 0.091C + 0.0117R + 0.0027W + 0.0157HC + 0.072ADD

โดยที่	A	=	ค่าช่างโม่ตีฟายด์แอสฟัลท์อิมัลชันรวมค่าขนส่งถึงหน้างาน (บาท/ลิตร)
	YS	=	ค่าช่างแอสฟัลท์อิมัลชัน CSS-1h รวมค่าขนส่งถึงหน้างาน (บาท/ตัน)
	C	=	ค่าพอร์ตแลนด์ซีเมนต์รวมค่าขนส่งถึงหน้างาน (บาท/กก.)
	Cc	=	ค่าพอร์ตแลนด์ซีเมนต์รวมค่าขนส่งถึงหน้างาน (บาท/ตัน)
	R	=	ค่าหินปากโม่รวมค่าขนส่งถึงหน้างาน (บาท/ลบ.ม.)
	W	=	ค่าน้ำรวมค่าขนส่งถึงหน้างาน (บาท/ลบ.ม.)
	HC	=	ค่าขนส่งวัสดุผสมเสร็จไปปู (บาท/ตัน) (คิดระยะทาง L/4)
	P	=	ค่าขนส่งวัสดุผสมเสร็จไปปู (บาท/ลบ.ม.) (คิดระยะทาง L/4)
	ADD	=	ค่าสารผสมเพิ่มรวมค่าขนส่งถึงหน้างาน (บาท/ลิตร)
	AS	=	ค่าสารผสมเพิ่มรวมค่าขนส่งถึงหน้างาน (บาท/ตัน)

6) งานผิวทางเคปซีล (Cape Seal)

- Cape Seal = (Chip Seal) + (Fog Spray) + (Slurry Seal Type II)
- Para Cape Seal = (Chip Seal) + (Fog Spray) + (Para Slurry Seal Type II)

โดยที่	Chip Seal	=	ค่าเสื่อมราคาและค่าดำเนินการ + 0.1286Xc + 0.00123Yc + 0.01222Dc
	Fog Spray	=	ค่าเสื่อมราคาและค่าดำเนินการ + 0.00031EF + 0.00033WF
	Xc	=	ราคาหิน Chip Seal (Single Size) ขนาด 1/2" รวมค่าล้าง ร้อน รวมค่าขนส่งถึงหน้างาน (บาท/ลบ.ม.)
	Yc	=	ค่าช่างแอสฟัลท์อิมัลชัน CRS-2 รวมค่าขนส่งถึงหน้างาน (บาท/ตัน)
	Dc	=	ค่าขนส่งวัสดุผสมเสร็จไปปู (บาท/ลบ.ม.) (คิดระยะทาง L/4)
	EF	=	ค่าช่างแอสฟัลท์อิมัลชัน CSS-1h รวมค่าขนส่งถึงหน้างาน
	WF	=	ค่าน้ำรวมค่าขนส่งถึงหน้างาน (บาท/ลบ.ม.)

7) งานตีเส้นจราจร

ค่าสี	กก./ตร.ม. @	(บาท/กก.)	=.....	บาท/ตร.ม.
ค่าลูกแก้ว	กก./ตร.ม. @	(บาท/กก.)	=.....	บาท/ตร.ม.
ค่า PRIMER 1.00	ตร.ม.		=.....	บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการ (ค่าแรงและค่าเสื่อมราคาเครื่องมือฯ)			=.....	บาท/ตร.ม.
ค่าทดสอบความหนา, Factor การสะท้อนแสง, การสะท้อนแสง			=.....	บาท/ตร.ม.
ค่างานต้นทุน			=.....	บาท/ตร.ม.

8) งานจราจรสงเคราะห์

- งานปรับปรุงหลักแนวโค้ง
= (ค่าวัสดุทาสีหลักและสติ๊กเกอร์สะท้อนแสงที่เสียหาย + ค่าแรง)
- งานปรับปรุงหลักกิโลเมตร
= (ค่าวัสดุทาสีหลัก, ตัวอักษร, ตราสัญลักษณ์และอื่นๆ ที่ชำรุดสามารถซ่อมแซมได้ + ค่าแรง)
- งานปรับปรุงป้ายจราจร
= (ค่าวัสดุทาสีเสาและส่วนอื่นๆ ของป้ายที่ชำรุดสามารถซ่อมแซมได้ + ค่าแรง)
- งานปรับปรุง Guard Rail
= (ค่าวัสดุเป่าสะท้อนแสงและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ชำรุดสามารถซ่อมแซมได้ + ค่าแรง)

5.8.3 ตัวอย่างการประมาณราคางานจ้างเหมา

เพื่อให้ผู้ประมาณราคามีความเข้าใจมากขึ้น จึงได้จัดทำตัวอย่างการประมาณราคา ประกอบด้วย ปร.5 และ ปร.4 และข้อมูลประกอบการประมาณราคา ดังนี้

ถนนสาย ปท.ถ.40-001 ถนนบางนา – บางเตย ต.โพธิ์เหนือ อ.สามโคก จ.ปทุมธานี ผิวทางกว้าง 6.00 เมตร ไหล่ทางกว้างข้างละ 0.00 – 1.00 เมตร ดำเนินการซ่อมสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (โดยวิธี Pavement In-Place Recycling) ระยะทาง 2.000 กม. มีปริมาณงาน ดังนี้

1) งาน Deep Patch (งานซ่อมสร้าง AC) มาจากข้อมูลสำรวจ

2) งานหินคลุกปรับระดับ (หลวม) มาจากข้อมูลสำรวจ

3) งาน Pavement In – Place Recycling

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่} &= (A + 2B) \times 2 \times 1,000 + \text{ส่วนขยาย (Widening)} \\ &= (4.00 + (2 \times 0.05)) \times 2 \times 2,000 \\ &= 16,400 \text{ ตร.ม. (ผิว AC หนา 0.05 ม.)} \end{aligned}$$

4) งาน Prime Coat

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่} &= (A + 2B) \times 2 \times 1,000 + \text{ส่วนขยาย (Widening)} \\ &= (4.00 + (2 \times 0.05)) \times 2 \times 2,000 \\ &= 16,400 \text{ ตร.ม. (ผิว AC หนา 0.05 ม.)} \end{aligned}$$

5) งาน Asphalt Concrete ปูบน Prime Coat หนา 0.05 ม.

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่} &= (A \times 2 \times 1,000) + \text{ส่วนขยาย (Widening)} \\ &= (4.00 \times 2) \times 2,000 \\ &= 16,000 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

6) งานตีเส้นจราจร ได้แก่ สีเทอร์โมพลาสติก Rumble Strips ทางม้าลาย มาจากข้อมูลสำรวจ

7) งานจราจรสงเคราะห์ ได้แก่ งานปรับปรุง และงานติดตั้งใหม่ มาจากข้อมูลสำรวจ

การคำนวณค่างานต่อหน่วย

● งานปรับปรุงโครงสร้างทาง

1) งานพื้นทาง (หินคลุกปรับระดับ)

- ค่าวัสดุที่แหล่ง	=	82.50 บาท/ลบ.ม. (หลวม)
- ค่าขนส่ง	=	289.84 บาท/ลบ.ม. (หลวม)
- รวมค่าวัสดุ	=	372.34 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

2) งานชุดซ่อมผิวทางเดิม (Deep Patch) สำหรับงานซ่อมสร้างผิวทางเคพซีล และงานซ่อมสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

- ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคางานชุดรีpairพื้นทางเดิมแล้วบดทับ ผิวทาง (ขนทึง)	=	10.87 บาท/ตร.ม.
ชุดรีpairหินคลุก ความหนา 0.20 ม.	=	27.06 บาท/ตร.ม.
ชุดรีpairลูกรัง ความหนา 0.20 ม.	=	20.86 บาท/ตร.ม.
รวม	=	58.79 บาท/ตร.ม.
- ค่าวัสดุ		
ค่าหินคลุก ความหนา 0.20 ม.	=	111.70 บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาผสมและบดทับ	=	21.49 บาท/ตร.ม.
รวมค่าวัสดุและค่าแรงเป็นเงิน	=	133.19 บาท/ตร.ม.

สรุปประมาณราคาค่าบำรุงรักษาทาง
หน่วยงาน องค์การบริหารส่วนตำบลบางโพธิ์เหนือ

ปร.5

วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

ประเภทงาน	งานซ่อมสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (โดยวิธี Pavement In - Place Recycling)			
เจ้าของโครงการ	องค์การบริหารส่วนตำบลบางโพธิ์เหนือ			
รหัสสายทาง	พท.ถ.40-001	ชื่อสายทาง	ถนนบางนา - บางเตย	
สถานที่ตั้ง	ต.โพธิ์เหนือ อ.สามโคก จ.ปทุมธานี	ระยะทางตลอดสายทาง	16.315 กม.	
ลักษณะสายทางเดิม ชนิดผิวทาง	AC	กว้าง	6.00	เมตร
	ชนิดไหล่ทาง AC	กว้าง	0.00 - 1.00	เมตร
ระยะทางดำเนินการ	2.000 กม.	ผิวทางกว้าง	6.00 - 8.00	เมตร
ช่วง กม. 10+000	ถึง กม.ที่ 12+000			

ที่	รายการ	รวมค่างานก่อสร้าง	หมายเหตุ
1	คิดเป็นราคาค่าก่อสร้าง	9,281,753.40	Factor F - เงินล่วงหน้าจ่าย 15.0 % - ดอกเบี้ยเงินกู้ 6.0 % - เงินประกันผลงานหัก 0.0 % - พื้นที่ ฝนตกปกติ
สรุป	รวมเป็นราคาค่าก่อสร้างประมาณ	9,281,753.40	
	คิดเป็นราคากลาง (สืบแปลล้านเก้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน)	9,280,000.00	

ระยะทางดำเนินการ 2.000 กม.

เฉลี่ยราคา กม.ละ 4,640,000.00 บาท

คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

ประมาณราคา..... (ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(.....)
(.....)

ตำแหน่ง.....

ตรวจ..... (ลงชื่อ).....กรรมการ ฯ
(.....)
(.....)

ตำแหน่ง.....

เห็นชอบ..... (ลงชื่อ).....กรรมการ ฯ
(.....)
(.....)

ตำแหน่ง.....

รูปที่ 5.19 ตัวอย่าง ปร.5 สำหรับการประมาณราคา

ปร.4

รายละเอียดการประมาณราคา

รหัสสายทาง ปท.ถ.40-001 ชื่อสายทาง ถนนบางนา - บางเตย
 สถานที่ตั้ง ต.โพธิ์เหนือ อ.สามโคก จ.ปทุมธานี ระยะทางดำเนินการ 2.000 กม.

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ-ค่าแรง-ต่อหน่วย			จำนวนเงิน (บาท)	Factor F	ราคากลาง (บาท)		หมายเหตุ
				วัสดุ	ค่าแรง	รวม			ราคาต่อหน่วย	รวม	
1	งานปรับปรุงโครงสร้าง										
	1.1 งานฉาบปูนอุดรอย	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.2 งานกลีบบนผิวเดิมแล้วขัดทับ (โพลีกรัง)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.3 งานปรับดินเดิมแล้วขัดทับ	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.4 งาน Benching	-	ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.5 งานดินถม (จากการขนส่ง)	-	ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.6 งานวัสดุคัดเลือกลบอัดแน่น	-	ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.7 งานรองพื้นทาง (ลูกรังบดอัดแน่น)	-	ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.8 หินคลุกบดอัดแน่น	-	ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.9 งานหินคลุกปรับระดับ (หลวม)	584	ลบ.ม.	-	-	372.34	217,446.56	1.3394	498.71	291,247.92	
	1.10 Skin Patch (งานฉาบผิวและผิวทางเดิม AC)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.11 Skin Patch (งานฉาบผิวและผิวทางเดิม CS)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.12 Deep Patch (งานฉาบผิวและผิวทางเดิม AC)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.13 Deep Patch (งานฉาบผิวและผิวทางเดิม CS)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.14 Deep Patch (งานเสริมผิว)	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	1.15 Deep Patch (งานซ่อมสร้าง AC/CS)	1,580	ตร.ม.	-	-	320.07	505,710.60	1.3394	428.70	677,348.77	
	1.16 งาน Pavement In - Place Recycling	16,400	ตร.ม.	-	-	70.91	1,162,924.00	1.3394	94.98	1,557,620.40	
2	งานผิวทาง										
	2.1 Prime Coat	16,400	ตร.ม.	19.61	6.63	26.24	430,336.00	1.3394	35.15	576,392.03	
	2.2 Tack Coat	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	2.3 Asphalt Concrete										
	- Asphalt Concrete บุน Prime Coat	16,000	ตร.ม.	255.45	14.19	269.64	4,314,240.00	1.3394	361.16	5,778,493.05	หนาเฉลี่ย 5 ซม.
	- Asphalt Concrete บุน Tack Coat	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	หนาเฉลี่ย ซม.
	2.4 Para Asphalt Concrete										
	- Para Asphalt Concrete บุน Prime Coat	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	- Para Asphalt Concrete บุน Tack Coat	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	2.5 Slurry Seal										
	- Slurry Seal Type II	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	- Slurry Seal Type III	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	- Para Slurry Seal	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	2.6 Cape Seal										
	- Cape Seal	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
	- Para Cape Seal	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	-	-	
3	งานติดตั้งจราจร										
	3.1 สีเทอร์โมพลาสติก	720	ตร.ม.	-	-	290.00	208,800.00	1.3394	388.43	279,666.72	3 เส้น กว้าง 15 ซม.
	3.2 Rumble Strips	39.00	ตร.ม.	-	-	410.00	15,990.00	1.3394	549.15	21,417.00	
	3.3 ทาฉาละลาย	3	แห่ง	-	-	2,510.00	7,530.00	1.3394	3,361.89	10,085.68	
4	งานจราจรสงเคราะห์										
	4.1 งานปรับปรุง										
	4.1.1 หลัคนวโค้ง ค.ส.ล.	-	หลัก	-	-	-	-	-	-	-	
	4.1.2 หลักรัศมีเมตร	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.1.3 ป้ายจราจร	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.1.4 GUARD RAIL	-	เมตร	-	-	-	-	-	-	-	

รูปที่ 5.20 ตัวอย่าง ปร.4 สำหรับการประมาณราคา

คู่มือบำรุงทางสำหรับ อปท.

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ-ค่าแรง-ต่อหน่วย			จำนวนเงิน (บาท)	Factor F	ราคากลาง (บาท)		หมายเหตุ
				วัสดุ	ค่าแรง	รวม			ราคาต่อหน่วย	รวม	
	4.2 งานติดตั้ง										
	4.2.1 ป้ายกำหนดน้ำหนักบรรทุก	1	ชุด	-	-	11,850.00	11,850.00	1.3394	15,871.89	15,871.89	
	4.2.2 ป้ายจราจรแบบ บ1.	1	ชุด	-	-	4,040.00	4,040.00	1.3394	5,411.17	5,411.17	แบบที่ 9
	4.2.3 ป้ายจราจรแบบ บ2.	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.4 ป้ายจราจร บ3 - บ55	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.5 ป้ายจราจรแบบ ต1-ต27,ต31-ต56,ต58-ต60,ต75	2	ชุด	-	-	2,840.00	5,680.00	1.3394	3,803.90	7,607.79	
	4.2.6 ป้ายจราจร ต28-ต30,ต57,ต62	2	ชุด	-	-	4,040.00	8,080.00	1.3394	5,411.17	10,822.35	แบบที่ 9
	4.2.7 ป้ายจราจร ต61	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.8 ป้ายจราจรแบบ ต63,ต66 (2 แผ่นป้ายต่อชุด)	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.9 ป้ายจราจรแบบ ต64,ต67	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.10 ป้ายจราจรแบบ ต65,ต68	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.11 ป้ายจราจรแบบ ต69	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.12 ป้ายจราจรแบบ ต70	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.13 ป้ายจราจรแบบ ต71 - ต73	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	แบบที่ 9
	4.2.14 ป้ายจราจรแบบ ต74	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.15 ป้ายจราจรแบบ ต76	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.16 ป้ายจราจรแบบ ต77	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.17 ป้ายจราจรแบบ ต78	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.18 ป้ายจราจรแบบ น1	2	ชุด	-	-	4,380.00	8,760.00	1.3394	5,866.57	11,733.14	
	4.2.19 ป้ายจราจรแบบ น2 (1 แผ่นป้าย)	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.20 ป้ายจราจรแบบ น2 (2 แผ่นป้าย)	1	ชุด	-	-	13,040.00	13,040.00	1.3394	17,465.77	17,465.77	
	4.2.21 ป้ายจราจรแบบ น2 (3 แผ่นป้าย)	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.22 ป้ายจราจรแบบ น3	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.23 ป้ายจราจรแบบ น4	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.24 ป้ายจราจรแบบ น5	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.25 ป้ายจราจรแบบ น6	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.26 ป้ายจราจรแบบ บ3-บ55+ต1-ต27,ต31-ต60,ต75	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.27 ป้ายจราจรแบบ บ3-บ55 + ต28-ต30	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.28 ป้ายจราจรแบบ บ3-บ55 + ต71	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.29 ป้ายจราจรแบบ บ3-บ55 + ต72-ต73	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.30 ป้ายจราจรแบบ	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.31 ป้ายจราจรแบบ	-	ชุด	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.32 หลักระวางโคลิ่ง ค.ส.ล. (ขนาด 12.5x12.5 ซม.)	-	หลัก	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.33 หลักระวางโคลิ่ง ค.ส.ล. (ขนาด 15.0x15.0 ซม.)	-	หลัก	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.34 หลักระวางโคลิ่ง	3	หลัก	-	-	2,260.00	6,780.00	1.3394	3,027.04	9,081.13	
	4.2.35 หลักระวาง	-	หลัก	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.36 Guard Rail บริเวณทางโค้งหรือคอสะพาน	-	เมตร	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.37 Guard Rail บริเวณทางตรง	-	เมตร	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.38 ตีเส้นทางรถไฟตัดผ่าน	-	แห่ง	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.39 ติดตั้งปุ่มสะท้อนแสง (2 หน้า)	-	ปุ่ม	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.40 ติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบ + ป้ายจราจรแบบ บ1	-	แห่ง	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.41 Timber Barricade	-	เมตร	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2.42 ป้ายจราจรระหว่างงานก่อสร้าง	1	ชุด	-	-	10,737.00	10,737.00	1.0700	11,488.59	11,488.59	รูปแบบที่ 2
5	งานอื่นๆ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	รวม						6,931,944.16			9,281,753.40	

รูปที่ 5.21 ตัวอย่าง ปร.4 สำหรับการประมาณราคา (ต่อ)

ข้อมูลประกอบการประมาณราคา			
หน่วยงาน องค์การบริหารส่วนตำบลบางโพธิ์เหนือ			
ประเภทงาน	งานซ่อมสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (โดยวิธี Pavement In – Place Recycling)		
เจ้าของโครงการ	หน่วยงาน องค์การบริหารส่วนตำบลบางโพธิ์เหนือ		
สายทาง	พ.ท.ถ.40-001 ชื่อสายทาง ถนนบางนา – บางเตย ระยะทางดำเนินการ 2.000 กม.		
สถานที่ตั้ง	ต.โพธิ์เหนือ อ.สามโคก จ.ปทุมธานี ระยะทางตลอดสายทาง 16.315 กม.		
ข้อมูลแหล่งวัสดุและระยะทางขนส่ง			
1.อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี	หินคลุก	82.50 บาท/ลบ.ม.	ระยะขนส่ง 89 กม. = 289.84 บาท/ลบ.ม.
2.อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี	หินฝุ่น	97.50 บาท/ลบ.ม.	ระยะขนส่ง 89 กม. = 289.84 บาท/ลบ.ม.
3.อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี	หิน 3/4"	285.00 บาท/ลบ.ม.	ระยะขนส่ง 89 กม. = 289.84 บาท/ลบ.ม.
4.อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี	หิน 1/2"	285.00 บาท/ลบ.ม.	ระยะขนส่ง 89 กม. = 289.84 บาท/ลบ.ม.
5.อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี	หิน 3/8"	255.00 บาท/ลบ.ม.	ระยะขนส่ง 89 กม. = 289.84 บาท/ลบ.ม.
6.อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี	หินผสมแอสฟัลต์	186.75 บาท/ลบ.ม.	ระยะขนส่ง 89 กม. = 289.84 บาท/ลบ.ม.
7.อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี	ดินถม	15.00 บาท/ลบ.ม.	ระยะขนส่ง 1 กม. = 11.14 บาท/ลบ.ม.
8.อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี	ลูกรัง	28.50 บาท/ลบ.ม.	ระยะขนส่ง 89 กม. = 289.84 บาท/ลบ.ม.
9.อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี	วัสดุคัดเลือก	25.00 บาท/ลบ.ม.	ระยะขนส่ง 89 กม. = 289.84 บาท/ลบ.ม.
10.อ.แก่งคอย จ.สระบุรี	ซีเมนต์	2,200.00 บาท/ตัน	ระยะขนส่ง 87 กม. = 124.74 บาท/ลบ.ม.
11.อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ	ยาง CSS-1	24,426.67 บาท/ตัน	ระยะขนส่ง 63 กม. = 90.50 บาท/ลบ.ม.
12.อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ	ยาง AC 60-70	27,060.00 บาท/ตัน	ระยะขนส่ง 63 กม. = 90.50 บาท/ลบ.ม.
13.อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ	ยาง CRS - 2	23,580.00 บาท/ตัน	ระยะขนส่ง 63 กม. = 90.50 บาท/ลบ.ม.

รูปที่ 5.22 ตัวอย่างข้อมูลประกอบการประมาณราคา

ค่าลูกรัง ความหนา 0.20 ม.	=	110.97	บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาผสมและบดทับ	=	17.12	บาท/ตร.ม.
รวมค่าวัสดุและค่าแรงเป็นเงิน	=	128.09	บาท/ตร.ม.
รวมค่างานแก้ไข Deep Patch	=	320.07	บาท/ตร.ม.

3) งาน Pavement In – Place Recycling

ค่างาน Pavement In – Place Recycling

$$N = (\text{Operating Cost} + AY + SC)$$

โดยที่	Operating Cost	=	35.11	บาท/ตัน
	ความลึกในการขุดกัด	=	0.20	ม.
	ปริมาณซีเมนต์ที่ใช้ (โดยน้ำหนัก)	=	3.50	%
	หน่วยน้ำหนักของวัสดุพื้นทางที่ขุดกัด	=	2,200	กก./ลบ.ม.
	- ค่าปูนซีเมนต์ + ค่าขนส่ง	=	2,324.74	บาท/ตัน
	- ปริมาณปูนซีเมนต์ต่อตารางเมตร	=	0.015	ตัน/ตร.ม.
	- ค่างานปูนซีเมนต์	=	35.80	บาท/ตร.ม.
	- รวมค่างาน Pavement In – Place Recycling	=	70.91	บาท/ตร.ม.

● งานผิวทาง

1) งานไพร้มโค้ท

- ราคาจากโรงงาน	=	24,426.67	บาท/ตัน
- ค่าขนส่ง	=	90.50	บาท/ตัน
- รวมค่าช่าง	=	24,517.17	บาท/ตัน
- อัตราการใช้ยาง 0.8 ลิตร/ตร.ม.	=	19.61	บาท/ตร.ม.
- ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา	=	6.63	บาท/ตร.ม.
รวม	=	26.24	บาท/ตร.ม.

2) งานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

- งาน Asphalt Concrete ปูบน Prime Coat (กรณีปริมาณงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 ตัน)

ปริมาณงาน Asphalt Concrete ทั้งโครงการ	=	10,000.00	ตัน
ค่าขนส่งอุปกรณ์ 80 ตัน ระยะทางขนส่ง 100 กม.	=	1.15	บาท/ตัน
ค่าติดตั้งเครื่องผสม = 250,000	=	25.00	บาท/ตัน
(ยาง AC + ค่าขนส่ง) × 0.052	=	1,411.83	บาท/ตัน
(หินผสม + ค่าขนส่ง) × 0.74	=	352.68	บาท/ตัน
ค่าดำเนินการ + ค่าเสื่อมผสมแอสฟัลต์คอนกรีต	=	329.29	บาท/ตัน
ค่าขนส่งแอสฟัลต์คอนกรีตในสายทาง ระยะทาง 1 กม.	=	7.96	บาท/ตัน
ค่าใช้จ่ายรวม	=	2,127.91	บาท/ตัน
ค่างานต้นทุน ผิว AC หนา 5 ซม. (8.33 ตร.ม./ตัน)	=	255.45	บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาปูลาดและบดทับบน Prime Coat	=	14.19	บาท/ตร.ม.
ผิว AC หนา 5 ซม.			
ราคาแอสฟัลต์คอนกรีต	=	269.64	บาท/ตร.ม.

- งาน Asphalt Concrete ปูบน Prime Coat (กรณีปริมาณงานมากกว่า 10,000 ตัน)

ปริมาณงาน Asphalt Concrete ทั้งโครงการ	=	1,920.76	ตัน
ค่าขนส่งอุปกรณ์ 80 ตัน ระยะทางขนส่ง 100 กม.	=	5.97	บาท/ตัน
ค่าติดตั้งเครื่องผสม = 250,000	=	126.98	บาท/ตัน
(ยาง AC + ค่าขนส่ง) × 0.052	=	1,411.83	บาท/ตัน
(หินผสม + ค่าขนส่ง) × 0.74	=	352.68	บาท/ตัน
ค่าดำเนินการ + ค่าเสื่อมผสมแอสฟัลต์คอนกรีต	=	329.29	บาท/ตัน
ค่าขนส่งแอสฟัลต์คอนกรีตในสายทาง ระยะทาง 1 กม.	=	7.96	บาท/ตัน
ค่าใช้จ่ายรวม	=	2,234.71	บาท/ตัน
ค่างานต้นทุน ผิว AC หนา 5 ซม. (8.33 ตร.ม./ตัน)	=	268.27	บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาปูลาดและบดทับบน Prime Coat	=	14.19	บาท/ตร.ม.
ผิว AC หนา 5 ซม.			
ราคาแอสฟัลต์คอนกรีต	=	282.46	บาท/ตร.ม.
ราคาแอสฟัลต์คอนกรีตที่เลือก	=	269.64	บาท/ตร.ม.

5.9 แนวทางการจัดหางบประมาณบำรุงปกติประจำปี

การจัดหางบประมาณบำรุงปกติประจำปี หมายถึง การสำรวจ/รวบรวมข้อมูลกิจกรรมที่จะต้องดำเนินการซ่อมบำรุงและดูแลรักษาเป็นประจำทุกปี มาจัดทำเป็นบัญชีสรุปปริมาณงานและบัญชีสรุปราคาค่าใช้จ่ายของถนนในความรับผิดชอบทั้งหมด ซึ่งจะต้องจำแนกตามประเภทผิวจราจรด้วย ทั้งนี้เมื่อได้ดำเนินการครบถ้วนทุกสายทางแล้วจะทำให้ทราบถึงค่าใช้จ่ายงานซ่อมบำรุงปกติโดยเฉลี่ยต่อระยะทางของถนนในแต่ละประเภทผิวจราจร ซึ่งค่าใช้จ่ายดังกล่าวจะสามารถนำไปใช้ในการเสนอขอรับการสนับสนุนงบประมาณซ่อมบำรุง ในปีงบประมาณถัดไป

การจัดหางบประมาณบำรุงปกติ ผู้จัดทำ (นายช่าง อปท.) จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในลักษณะของถนนในความรับผิดชอบและองค์ประกอบต่างๆ ได้เป็นอย่างดี พร้อมทั้งจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมซ่อมบำรุงปกติ และหลักเกณฑ์การคิดคำนวณราคาค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงปกติ ทั้งนี้สามารถอธิบายเป็นขั้นตอนการดำเนินงานโดยสรุปได้ดังนี้

- 1) ดำเนินการสำรวจข้อมูลและปริมาณงานต่างๆ เช่น พื้นที่ความเสียหาย จำนวนวัสดุ/อุปกรณ์ที่ต้องบำรุงรักษา โดยจำแนกออกเป็นกิจกรรมงานบำรุงผิวทาง งานตัดหญ้า งานจราจรสงเคราะห์ งานโครงสร้างระบายน้ำ บันทึกลงในแบบฟอร์ม S1 -S5 (ภาคผนวก ก)
- 2) ดำเนินการบันทึกข้อมูลรายละเอียดที่ได้จากการสำรวจในภาคสนาม เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการประมาณราคาค่าซ่อมบำรุงรักษาทาง และระยะเวลาซ่อมบำรุงของแต่ละสายทาง สำหรับทุกกิจกรรมที่จะต้องดำเนินการซ่อมบำรุงปกติ โดยบันทึกลงในแบบฟอร์ม Y1 – Y6 (ภาคผนวก ข)
- 3) จัดทำข้อมูลวัสดุสำหรับงานซ่อมบำรุงปกติที่ต้องดำเนินการทั้งหมด ประกอบด้วย ชนิดวัสดุ, สถานที่เก็บ, ปริมาณวัสดุ, ระยะทางขนส่งจากแหล่งวัสดุถึงสถานที่เก็บ, ราคาวัสดุที่แหล่ง, ค่าขนส่ง และ Factor F หรือ VAT พร้อมทั้งคำนวณราคาวัสดุที่ต้องใช้ประกอบในการประมาณราคา (แบบฟอร์ม Y3)
- 4) นำข้อมูลจากการสำรวจสภาพความเสียหายจากแบบฟอร์ม S1 -S5 และราคาวัสดุที่คำนวณได้จากแบบฟอร์ม Y3 บันทึกลงในแบบสรุปปริมาณงานรายสายทาง (แบบฟอร์ม Y1) และนำรายละเอียดดังกล่าว มาจัดทำประมาณราคาค่าซ่อมบำรุงต่อหน่วย (แบบฟอร์ม Y2)
- 5) ดำเนินการประมาณราคาโดยอาศัยข้อมูลรายละเอียด ลักษณะความเสียหายและวิธีการซ่อมบำรุงรวมถึงปริมาณและจำนวนตาม (แบบฟอร์ม Y1-Y3) โดยพิจารณาที่ละกิจกรรมและใช้สมการในการคิดคำนวณจากที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 5.1 ซึ่งประกอบด้วยระยะเวลาดำเนินการ ค่าจ้างชั่วคราว ค่าใช้สอย ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร และค่าซ่อมบำรุงต่อหน่วย
- 6) นำข้อมูลที่ได้จากการคำนวณสรุปลงในตารางสรุปราคางานบำรุงปกติ (แบบฟอร์ม Y4) และสรุปประมาณค่าบำรุงรักษาทางและระยะดำเนินงานบำรุงปกติ (แบบฟอร์ม Y5) พร้อมทั้งจัดทำเป็นแผนปฏิบัติงานบำรุงปกติประจำปีงบประมาณ (แบบฟอร์ม Y6) สำหรับใช้ในการกำกับ ติดตามผลการดำเนินงานต่อไป



ภาคผนวก ก

แบบสำรวจงานบำรุงผิวทางลูกรัง

วันที่.....

รหัสสายทาง.....

ผู้สำรวจ.....

ลำดับ	กม.ที่	จากศูนย์กลาง		ขนาดความเสียหาย			ประเภทความเสียหาย				ชนิดผิวเดิม		หมายเหตุ		
		ซ้าย (ม.)	ขวา (ม.)	กว้าง x ยาว (ม.)	พื้นที่ (ตร.ม.)	รอยแตก (ม.)	หลุมบ่อ ขุดซ่อม	หลุมร่อน กวาดเกลี่ย	ร่องล้อ กวาดเกลี่ย	ลูกรัง	ดิน หรือ อื่นๆ				
		รวม													

รูปที่ ก-1 แบบฟอร์ม S1 (ลูกรัง)

แบบฟอร์ม S2

แบบสำรวจงานตัดหญ้า ผิวทางลูกรัง

ผู้สำรวจ.....

รหัสสายทาง.....

วันที่.....

ลำดับ	กม.ที่	ตำแหน่ง			พื้นที่ (ตร.ม.)	หมายเหตุ
		ซ้าย	กลาง	ขวา		
รวม						

รูปที่ ก-4 แบบฟอร์ม S2 (ลูกรัง)

แบบฟอร์ม S2

แบบสำรวจงานตัดหญ้า ผิวทางลาดยาง

ผู้สำรวจ.....

รหัสสายทาง.....

วันที่.....

ลำดับ	กม.ที่	ตำแหน่ง			พื้นที่ (ตร.ม.)	หมายเหตุ
		ซ้าย	กลาง	ขวา		
รวม						

รูปที่ ก-5 แบบฟอร์ม S2 (ลาดยาง)

แบบสำรวจงานตัดหญ้า ผิวทางคอนกรีต

ผู้สำรวจ.....

รหัสสายทาง.....

วันที่.....

ลำดับ	กม.ที่	ตำแหน่ง			พื้นที่ (ตร.ม.)	หมายเหตุ
		ซ้าย	กลาง	ขวา		
รวม						

รูปที่ ก-6 แบบฟอร์ม S2 (คอนกรีต)

แบบสำรวจงานจราจรสงเคราะห์ ผิวทางลูกรัง

ผู้สำรวจ.....

รหัสสายทาง.....

วันที่.....

ลำดับที่	ชนิดเครื่องหมายจราจร	กม.ที่	ตำแหน่ง		จำนวน	กิจกรรม		หมายเหตุ
			ซ้าย	ขวา		ทดแทน	ปรับปรุง	

รูปที่ ก-7 แบบฟอร์ม S3 (ลูกรัง)

แบบฟอร์ม S3

แบบสำรวจงานจราจรสงเคราะห์ ฝิวทางลาดยาง

ผู้สำรวจ.....

รหัสสายทาง.....

วันที่.....

ลำดับที่	ชนิดเครื่องหมายจราจร	กม.ที่	ตำแหน่ง		จำนวน	กิจกรรม		หมายเหตุ
			ซ้าย	ขวา		ทดแทน	ปรับปรุง	

รูปที่ ก-8 แบบฟอร์ม S3 (ลาดยาง)

แบบฟอร์ม S3

แบบสำรวจงานจราจรสงเคราะห์ ฝิวทางคอนกรีต

ผู้สำรวจ.....

รหัสสายทาง.....

วันที่.....

ลำดับที่	ชนิดเครื่องหมายจราจร	กม.ที่	ตำแหน่ง		จำนวน	กิจกรรม		หมายเหตุ
			ซ้าย	ขวา		ทดแทน	ปรับปรุง	

รูปที่ ก-9 แบบฟอร์ม S3 (คอนกรีต)

แบบสำรวจงานโครงสร้างระบายน้ำ ผิวทางลูกรัง

ผู้สำรวจ.....

รหัสสายทาง.....

วันที่.....

ลำดับที่	กม.ที่	โครงสร้างระบายน้ำ				ขนาด			กิจกรรมดำเนินงาน				หมายเหตุ	
		สะพาน	ท่อลอดเหลี่ยม	ท่อลอดกลม	รางระบายน้ำ	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	สูง (ม.)	ทำความสะอาด สะอาด (ม./ตร.ม.)	ตัดหญ้า (ตร.ม.)	ทาสี (ตร.ม.)	หยอด รอยต่อ (ตร.ม.)		

รูปที่ ก-10 แบบฟอร์ม S4 (ลูกรัง)

แบบสำรวจงานโครงสร้างระบายน้ำ ผิวทางลาดยาง

ผู้สำรวจ.....

รหัสสายทาง.....

วันที่.....

ลำดับที่	กม.ที่	โครงสร้างระบายน้ำ				ขนาด			กิจกรรมดำเนินงาน				หมายเหตุ	
		สะพาน	ท่อลอดเหลี่ยม	ท่อลอดกลม	รางระบายน้ำ	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	สูง (ม.)	ทำความสะอาด สะอาด (ม./ตร.ม.)	ตัดหญ้า (ตร.ม.)	ทาสี (ตร.ม.)	หยอด รอยต่อ (ตร.ม.)		

รูปที่ ก-11 แบบฟอร์ม S4 (ลาดยาง)

แบบสำรวจงานโครงสร้างระบายน้ำ ผิวทางคอนกรีต

ผู้สำรวจ.....

รหัสสายทาง.....

วันที่.....

ลำดับที่	กม.ที่	โครงสร้างระบายน้ำ				ขนาด			กิจกรรมดำเนินงาน				หมายเหตุ	
		สะพาน	ท่อลอดเหลี่ยม	ท่อลอดกลม	รางระบายน้ำ	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	สูง (ม.)	ทำความสะอาด (ม./ตร.ม.)	ตัดหญ้า (ตร.ม.)	ทาสี (ตร.ม.)	หยุด รอยต่อ (ตร.ม.)		

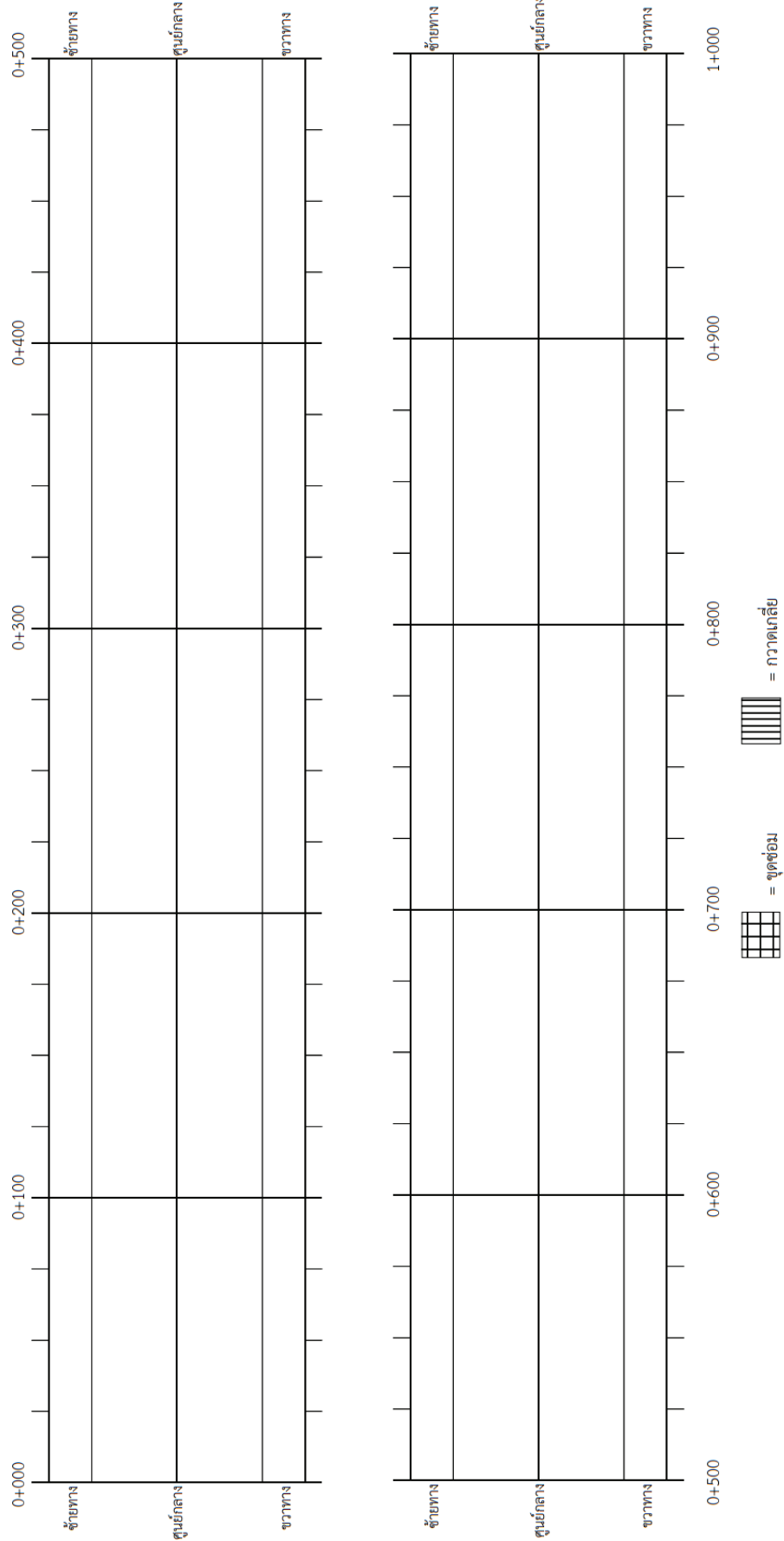
รูปที่ ก-12 แบบฟอร์ม S4 (คอนกรีต)

แบบฟอร์ม S6

แบบแปลนแสดงตำแหน่งและพื้นที่ซ่อมบำรุงผิวทางลูกรัง ต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร

ผู้สำรวจ..... รหัสสายทาง ชนิดผิวทาง..... ชนิดไหล่ทาง..... วันที่

ผู้ปฏิบัติงาน.....



รูปที่ ก-16 แบบฟอร์ม S6 (ลูกรัง)

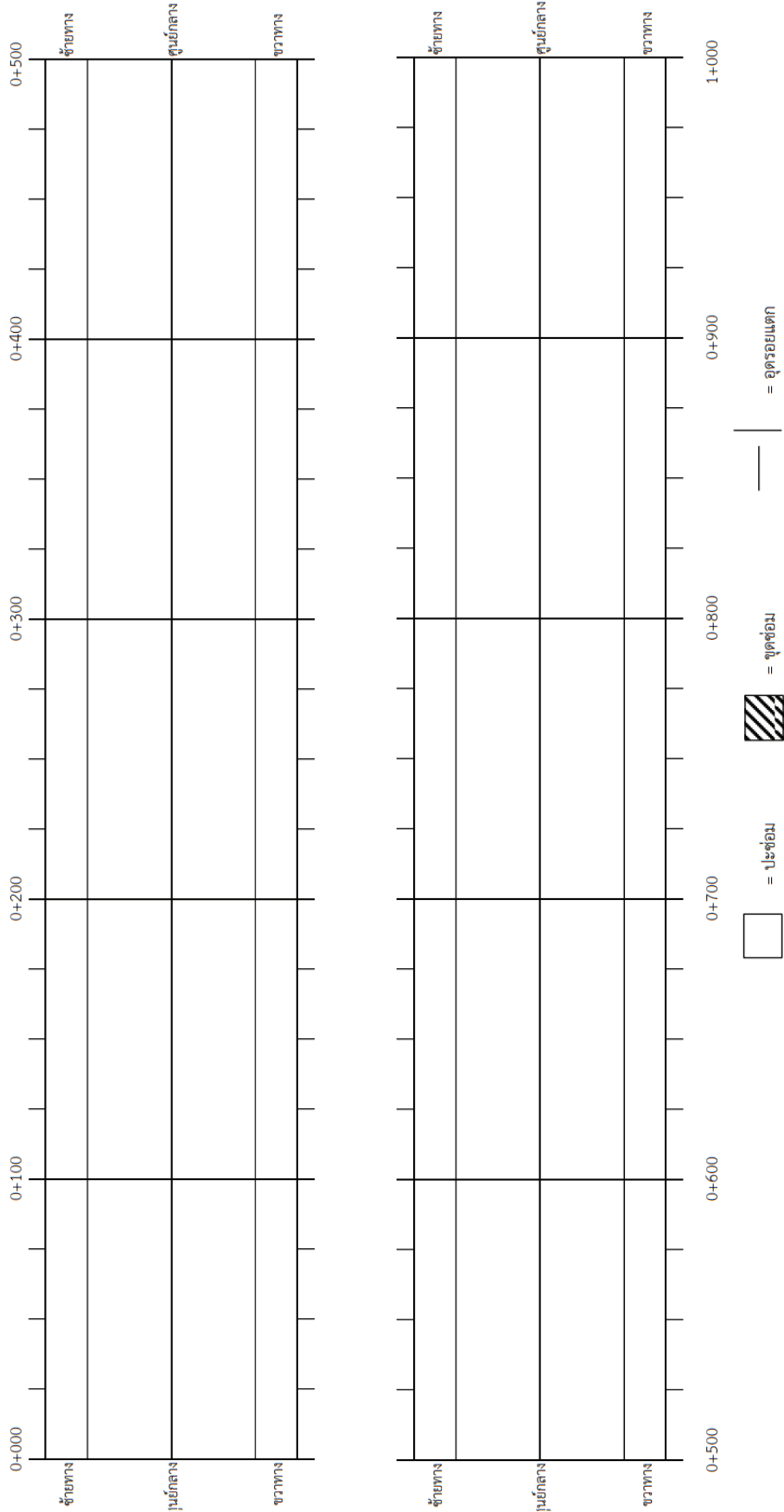
แบบฟอร์ม S6

แบบแปลนแสดงตำแหน่งและพื้นที่ซ่อมบำรุงผิวทางลาดยาง ต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร

ผู้สำรวจ..... วันที่

ผู้ปฏิบัติงาน..... ชนิดผิวทาง..... ชนิดไหล่ทาง.....

รหัสสายทาง



รูปที่ ก-17 แบบฟอร์ม S6 (ลาดยาง)

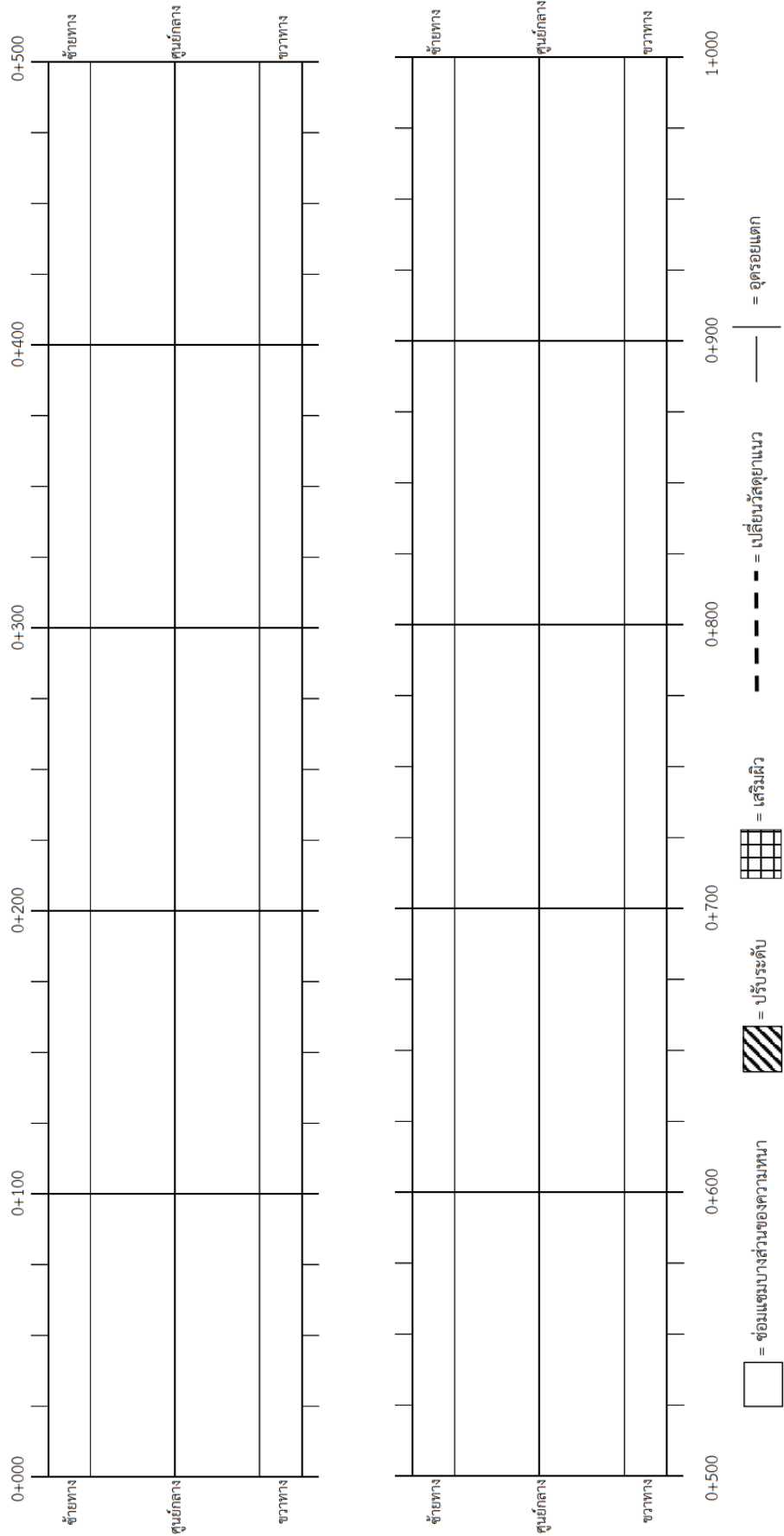
แบบฟอร์ม S6

แบบแปลนแสดงตำแหน่งและพื้นที่ซ่อมบำรุงผิวทางคอนกรีต ต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร

ผู้สำรวจ..... วันที่

ผู้ปฏิบัติงาน..... ชนิดผิวทาง..... ชนิดไหล่ทาง.....

รหัสสายทาง



รูปที่ ก-18 แบบฟอร์ม S6 (คอนกรีต)



ภาคผนวก ข

แบบฟอร์ม Y2

ประมาณราคาค่าบำรุงรักษาผิวทางคอนกรีต

<p>หน่วยงาน _____</p> <p>รหัสสาขา _____</p> <p>ระยะทางรวม กม. _____</p> <p>ชนิดผิวทาง/ไหล่ทาง _____</p> <p>ข้อมูลงานซ่อมบำรุง ระยะทางดำเนินการ _____ วัน</p> <p>ปริมาณงาน _____</p> <p>ม. งาน ซ่อมแซมผิว _____</p> <p>ม. งาน ปรับระดับ _____</p> <p>ม. งาน เสริมผิว _____</p> <p>ม. งาน อุดรอยแตก _____</p> <p>ม. งาน เปลี่ยนวัสดุตามว _____</p>	<p>ชื่อสายทาง _____</p> <p>กม. _____</p> <p>ระยะเวลาดำเนินการ _____ วัน</p> <p>ม. งานตัดหญ้า .....ครั้ง</p> <p>ม. งานทาสีลัดกัโคมตร _____</p> <p>ม. งานทาสีลัดกัวโค้ง _____</p> <p>ม. งานสีเส้นจราจร _____</p> <p>ม. ทดแทนลัดกัโคมตร _____</p> <p>ม. ทดแทนป้ายจราจร _____</p> <p>ป้าย ปรับปรุงป้ายจราจร _____</p> <p>ป้าย ถนนรักษาความปลอดภัยสะพาน _____</p> <p>แผง _____</p> <p>งานอื่นๆ _____</p>	<p>งบประมาณ _____ บาท (เฉลี่ย _____ บาท/กิโลเมตร)</p> <p>ค่าช่างผู้ตรวจ _____ บาท</p> <p>ผู้จ้างผู้ตรวจ _____ คน _____ วัน _____ คนละ _____ บาท/วัน</p> <p>ค่าวัสดุ _____ บาท</p> <p>ปูนซีเมนต์ _____ ม.³ _____</p> <p>ทราย _____ ม.³ _____</p> <p>หิน _____ ม.³ _____</p> <p>วัสดุตามว _____ หน่วย _____</p> <p>วัสดุอุดรอย _____ หน่วย _____</p> <p>Hotmix _____ คิว _____</p> <p>ยาง CHS-2 _____ คิว _____</p> <p>สีทาสีลัดก _____ คิว _____</p> <p>สีน้ำเงิน _____ คิว _____</p> <p>สีสะท้อนแสง _____ กระเบื้อง _____</p> <p>งานจราจรรถราชนและอื่นๆ _____</p> <p>อื่นๆ _____</p>				
<p>ค่าเครื่องจักร _____ บาท</p> <p>- คำนวณพหุคูณ, ค่าเช่ารถและค่าซ่อมเครื่องจักร _____ บาท _____</p>						
<p>สรุปค่าซ่อมบำรุงซ่อมผิว</p> <p>- งาน ซ่อมแซมผิว _____ บาท¹</p> <p>- งาน ปรับระดับ _____ บาท²</p> <p>- งาน เสริมผิว _____ บาท²</p> <p>- งาน อุดรอยแตก _____ บาท³</p> <p>- งาน เปลี่ยนวัสดุตามว _____ บาท²</p> <p>- งานตัดหญ้า _____ บาท⁴</p> <p>- งานทาสีลัดกัโคมตร _____ บาท⁴</p> <p>- งานทาสีลัดกัวโค้ง _____ บาท⁴</p> <p>- งานสีเส้นจราจรและทาสีสะพาน _____ บาท⁴</p> <p>(รวมยกรวม =ม.)</p> <p>- อื่นๆ _____</p>						
ที่	เครื่องจักรที่ใช้	จำนวน (คัน)	เวลาที่ทำการ (วัน)	ชั่วโมงทำงาน/วัน (ชั่วโมง)	ค่าใช้จ่าย (บาท/ชั่วโมง)	จำนวนเงิน (บาท)
1	รถบรรทุก 1 คัน					
2	รถบรรทุกน้ำ					
3	รถบรรทุก 6 คัน พร้อมคน					
4	เครื่องเขี่ยเศษอะลู					
5	เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายหลัง					
6						
7						
8						
9						
รวมค่างานเครื่องจักร						

รูปที่ ข - 6 ตัวอย่างแบบฟอร์ม Y2 (คอนกรีต)

ผู้ตรวจสอบ.....
 หน่วยงาน.....
 วันที่.....

ผู้ตรวจสอบ.....
 หน่วยงาน.....
 วันที่.....

แผนปฏิบัติงาน งานบำรุงทาง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.....
 หน่วยงาน.....
 วันที่.....

คำชี้แจง	วัตถุประสงค์ของโครงการ	ระยะเวลา (ปี)	งบประมาณ (บาท)	ชนิดเป็นเปอร์เซ็นต์	พ.ศ. 2556				พ.ศ. 2557				รวมเปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์	
					ดูงาน	พบศึกษาน	ชี้แจง	บริหาร	บูรณาการ	ติดตาม	รายงาน	ประเมิน			
	แผนงาน														100
	ผลงาน														90
	แผนงาน														80
	ผลงาน														70
	แผนงาน														60
	ผลงาน														50
	แผนงาน														40
	ผลงาน														30
	แผนงาน														20
	ผลงาน														10
	แผนงาน														0
	ผลงาน														
รวมทั้งสิ้น	0.00%														
ผลงานประจำเดือน	ผลงาน	ระยะดำเนินการ (ม.)		ผลงาน											ผลงาน
	ผลงาน	จำนวนเงิน (บาท)		ผลงาน											ผลงาน
	ผลงาน	เปอร์เซ็นต์ผลงาน		ผลงาน											ผลงาน
ผลงานไตรมาส	ผลงาน	ระยะดำเนินการ (ม.)		ผลงาน											ผลงาน
	ผลงาน	จำนวนเงิน (บาท)		ผลงาน											ผลงาน
	ผลงาน	เปอร์เซ็นต์ผลงาน		ผลงาน											ผลงาน

รูปที่ ข - 10 ตัวอย่างแบบฟอร์ม Y6



ภาคผนวก ค

ค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกล

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีความประสงค์จะจัดทำประมาณราคางานซ่อมบำรุงทาง สามารถอ้างอิงราคาค่าเครื่องจักร ในส่วนของค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกลต่อชั่วโมง ตามระดับราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ณ วันที่ประมาณราคา (บาท/ชม.) ของกรมทางหลวงชนบทได้จาก QR Code ที่ปรากฏด้านล่างนี้



ค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกลของกรมทางหลวงชนบท



กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม