



# สัญญาฉบับนี้

## ทะเบียนรายการเอกสารประกอบการทำสัญญาจ้าง

สัญญาที่ ภก ๒๙/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑๙ มกราคม ๒๕๖๔ ระหว่าง กรมทางหลวง แขวงทางหลวงภูเก็ต โดย นายสมัคร เลือดวงหัด ตำแหน่ง ผู้อำนวยการแขวงทางหลวงภูเก็ต ผู้รับมอบอำนาจจากอธิบดีกรมทางหลวง ผู้ว่าจ้าง กับ บริษัท ชัยกร จำกัด ผู้รับจ้าง จ้างเหมาทำการบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค พัฒนาทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอนบางคู-ตีนเขา ระหว่าง กม. ๓+๐๐๐-กม.๔+๑๗๕ ปริมาณงาน ๑ แห่ง กำหนดเวลาทำการ ๒๑๐ วัน ซึ่งได้ลงนามในสัญญาไว้ต่อกันเมื่อวันที่ ๑๙ มกราคม ๒๕๖๔

๑.	บันทึกรายการทำสัญญา (พ.๑-๐๕)	จำนวน	๑	หน้า
๒.	สัญญาจ้าง	จำนวน	๑๒	หน้า
๓.	รายละเอียดแนบท้ายสัญญา	จำนวน	๕	หน้า
๔.	ใบแจ้งปริมาณงานและราคา	จำนวน	๓	หน้า
๕.	สำเนาใบยืนยันราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์	จำนวน	๙	หน้า
๖.	รายละเอียดการควบคุมงาน การจ่ายเงิน และสูตรปรับราคา	จำนวน	๗	หน้า
๗.	รายการงานที่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องฯ	จำนวน	๑	หน้า
๘.	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๑๐๒/๒๕๓๒	จำนวน	๖	หน้า
๙.	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๒๐๑/๒๕๔๔	จำนวน	๕	หน้า
๑๐.	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๒๐๕/๒๕๓๒	จำนวน	๘	หน้า
๑๑.	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๒๐๘/๒๕๓๒	จำนวน	๖	หน้า
๑๒.	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๔๐๒/๒๕๕๗ และข้อกำหนดเอสพีลต์อิมัลชันไพรม (EAP) ทล.-ก. ๔๑๐/๒๕๕๗	จำนวน	๑๒	หน้า
๑๓.	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๔๐๓/๒๕๓๑	จำนวน	๗	หน้า
๑๔.	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๔๐๘/๒๕๓๒	จำนวน	๕๐	หน้า
๑๕.	รายการละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ฉบับกรกฎาคม ๒๕๕๑	จำนวน	๒๕	หน้า
๑๖.	ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป งานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง ฉบับมกราคม ๒๕๒๒	จำนวน	๓๕	หน้า
๑๗.	รูปแบบป้ายในงานก่อสร้าง/งานบูรณะ บริเวณไหล่ทางสำหรับทางหลวงหลายช่องจราจร (คู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรในงานก่อสร้าง งานบูรณะและงานบำรุงรักษาทางหลวงแผ่นดิน ฉบับมีนาคม ๒๕๖๑)	จำนวน	๑	หน้า
๑๘.	แบบมาตรฐานกรมทางหลวงที่ DWG.-NO.RS.-๑๐๒, RS-๑๐๓, RS.-๑๐๔, RS.-๑๐๕	จำนวน	๔	หน้า
๑๙.	แบบก่อสร้าง	จำนวน	๓๐	หน้า
๒๐.	เงื่อนไขการเสนอแผนการทำงาน	จำนวน	๑	หน้า
๒๑.	เงื่อนไขการจ่ายค่างานผิวทาง	จำนวน	๑	หน้า
๒๒.	แนวทางการพิจารณาขยายอายุสัญญา หรือการงด ลดค่าปรับงานจ้างเหมาของกรมทางหลวง (สิงหาคม ๒๕๖๑)	จำนวน	๒๒	หน้า
๒๓.	หลักเกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติผู้มีสิทธิ์เสนอราคางานก่อสร้างและบำรุงทาง ตามคำสั่งกรมทางหลวง ที่ บ.๑/๑๕๑/๒๕๔๙ ลงวันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๔๙	จำนวน	๒	หน้า
๒๔.	สำเนาหนังสือ เรื่อง แจ้งยืนยันการให้ความยินยอมให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต	จำนวน	๑๑	หน้า
๒๕.	สำเนาแบบแสดงแผนที่ที่ตั้งโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตและเส้นทางขนส่งจากโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตถึงที่กลางของโครงการก่อสร้าง	จำนวน	๑	หน้า
๒๖.	แนวทางการปฏิบัติการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ	จำนวน	๓	หน้า
๒๗.	หนังสือส่งมอบสถานที่	จำนวน	๒	หน้า
๒๘.	สำเนาหนังสือค้ำประกันสัญญา	จำนวน	๑	หน้า
๒๙.	เอกสารของทางราชการ	จำนวน	๑	ชุด

ได้จัดเอกสารดังกล่าวแนบเรื่องไว้ถูกต้องครบถ้วนแล้ว

ลงชื่อ ..... ชญา ไนงัก .....  
( น.ส.ธรรญา โพธิ์กลิ่น )

เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการทำสัญญา  
นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ

ตรวจสอบเอกสารถูกต้องครบถ้วนตามรายการข้างต้น

ลงชื่อ ..... [ลายเซ็น] .....  
(นางจิรพรรณ ทองศิริ)

พ.ท.ช.ท.ภูเก็ต

ลงชื่อ ..... [ลายเซ็น] .....  
(นายวัลลภ / จินดาเพชร)

ร.อ.ช.ท. ภูเก็ต (ป) รักษาการในตำแหน่ง  
ร.อ.ช.ท.(ป)

ลงชื่อ ..... [ลายเซ็น] .....  
( นายสมัคร เลือดวงหัด )


ผ.อ.ช.ท.ภูเก็ต


# สัญญาต้นฉบับ

## บันทึกการทำสัญญา

สัญญาที่ ภก ๒๙/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑๙ มกราคม ๒๕๖๔


๑.  ชื่อผู้รับจ้าง หรือ  ผู้ขาย บริษัท ชัยกร จำกัด
๒. หน่วยงาน แขวงทางหลวงภูเก็ต กรมทางหลวง
๓. ผู้มีอำนาจอนุมัติ (ตำแหน่ง) ผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวงที่ ๑๗ อนุมัติเมื่อ ๙ ธันวาคม ๒๕๖๓
๔. จ้าง/ซื้อโดยวิธี ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ( e-bidding)
๕. ค่างานรายนี้ถือจ่ายจากงบประมาณปี พ.ศ. ๒๕๖๔ งาน/โครงการ บูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค  
หมวด - กิจกรรม บูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค ปี ๒๕๖๔  
 ทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔  
 ชื่อสายทางหรือตอน บางคู - ดินเขา  
 ระหว่าง,กม. ๓+๐๐๐ - กม.๔+๑๗๕  
 ปริมาณงาน ๑ แห่ง จำนวน ๔๗,๖๑๑,๕๐๐.๐๐ บาท  
 ได้รับเงินประจำงวดเลขที่ GF๑๐๔๔๒/๒๕๖๔๙ ลงวันที่ ๗ มกราคม ๒๕๖๔ จำนวน ๔๗,๖๑๑,๕๐๐.๐๐ บาท
๖. ราคาคิดเป็นหน่วยละ - บาท รวมค่างาน ๔๗,๖๑๑,๕๐๐.๐๐ บาท  
 เงินล่วงหน้า ๑๕ % เป็นเงิน ๗,๑๔๑,๗๒๕.๐๐ บาท
๗. เงินจัดสรรตามหนังสือเลขที่ - ลงวันที่ -
๘. คร.ร.ม. อนุมัติให้ผูกพันงบประมาณข้ามปี พ.ศ. - ถึง พ.ศ. -  
 ตามหนังสือ เลขที่ - ลงวันที่ - วงเงิน - บาท
๙. เงินประกันสัญญา ๒,๓๘๐,๕๗๕.๐๐ บาท โดย  
 เงินสด - บาท  
 เช็ครธนาคาร เลขที่ - ลงวันที่ -  
 หนังสือค้ำประกันธนาคาร ทหารไทย จำกัด (มหาชน) เลขที่ ๒๑๒๑๐๐๕๔๓ ลงวันที่ ๑๙ มกราคม ๒๕๖๔  
 อื่น ๆ
๑๐. เงินค่าประกันผลงาน ๑๐ % ของค่างานแต่ละงวด
๑๑.  ค่าปรับผิดสัญญาจ้างวันละ ๑๑๙,๐๒๘.๗๕ บาท  
 ค่าปรับผิดสัญญาซื้อ - % ต่อวัน ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ
๑๒. วันเริ่มต้นสัญญาวันที่ ๒๐ มกราคม ๒๕๖๔
๑๓. วันสิ้นสุดสัญญาวันที่ ๑๗ สิงหาคม ๒๕๖๔ (ระยะเวลาดำเนินการ ๒๑๐ วัน)  
 นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

  
 .....  
 (นายสมัคร เลือดวงหัด)  
 ผอ.ขท.ภูเก็ต ✓

ลงชื่อ  ผู้บันทึก  
 ( นายวัลลภ จินดาเพชร )  
 ตำแหน่ง หัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุ  
 ลงวันที่ ๑๙ มกราคม ๒๕๖๔

**หมายเหตุ** งานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค พัฒนาทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอน บางคู - ดินเขา  
 ระหว่าง กม. ๓+๐๐๐ - กม. ๔+๑๗๕ ปริมาณงาน ๑ แห่ง โดยทำการตามใบแจ้งปริมาณงาน  
 แนบท้ายสัญญานี้ข้อ ๒.๒ ผนวก ๒

หักงบประมาณแล้ว

  
 .....

หง.ขท.

# สัญญาฉบับ



## สัญญาจ้างก่อสร้าง

สัญญาเลขที่ ภก. ๒๙/๒๕๖๔

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ แขวงทางหลวงภูเก็ต ตำบล/แขวง ตลาดใหญ่ อำเภอ/เขต เมืองภูเก็ต จังหวัด ภูเก็ต เมื่อวันที่ ๑๙ มกราคม ๒๕๖๔ ระหว่าง แขวงทางหลวงภูเก็ต โดย นายสมิคร เลือดวงหัด ตำแหน่ง ผู้อำนวยการแขวงทางหลวงภูเก็ต ผู้รับมอบอำนาจจากอธิบดีกรมทางหลวง ที่ บ.๑/๑๑๘/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๐ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ฝ่ายหนึ่ง กับ บริษัท ชัยกร จำกัด ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ สำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทกลาง กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ มีสำนักงานใหญ่อยู่ เลขที่ ๑๗/๒๑ หมู่ ๑ ตำบล/แขวง รัชฎา อำเภอ/เขต เมืองภูเก็ต จังหวัด ภูเก็ต โดยนางสาวรัตนา สักกามาตย์ ผู้รับมอบอำนาจจาก นายนนทกร เตียวลำซ่า ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคล ปรากฏตามหนังสือรับรองของ สำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทกลาง กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ที่ ๘๓๐๐๑๒๒๐๐๐๐๔๔๔ ลงวันที่ ๑๑ มกราคม ๒๕๖๔ และหนังสือมอบอำนาจลงวันที่ ๑๙ มกราคม ๒๕๖๔ แนบท้ายสัญญานี้ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "ผู้รับจ้าง" อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

### ข้อ ๑. ข้อตกลงว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างตกลงจ้างและผู้รับจ้างตกลงรับจ้างทำงาน งานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค พัฒนาทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอน บางคู - ตีนเขา ระหว่าง กม.๓+๐๐๐ - กม.๔+๑๗๕ ปริมาณงาน ๑ แห่ง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ณ ตำบลรัชฎา อำเภอเมืองภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต ตามข้อกำหนดและเงื่อนไขแห่งสัญญานี้รวมทั้งเอกสารแนบท้ายสัญญา

ผู้รับจ้างตกลงที่จะจัดหาแรงงานและวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ชนิดดีเพื่อใช้ในการงานจ้างตามสัญญานี้

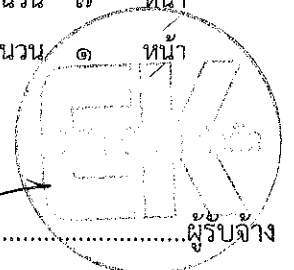
### ข้อ ๒. เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

๒.๑	ผนวก ๑	รายละเอียดแนบท้ายสัญญา	จำนวน	๕	หน้า
๒.๒	ผนวก ๒	ใบแจ้งปริมาณงานและราคา	จำนวน	๓	หน้า
๒.๓	ผนวก ๓	สำเนาใบยืนยันราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์	จำนวน	๙	หน้า
๒.๔	ผนวก ๔	รายละเอียดการควบคุมงาน การจ่ายเงิน และสูตรปรับราคา	จำนวน	๗	หน้า
๒.๕	ผนวก ๕	รายการงานที่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องฯ	จำนวน	๑	หน้า

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



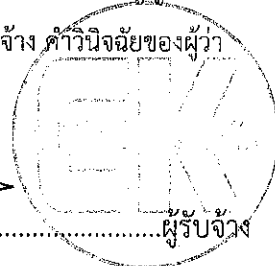


๒.๖	ผนวก ๖	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๑๐๒/๒๕๓๒	จำนวน	๖	หน้า
๒.๗	ผนวก ๗	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๒๐๑/๒๕๔๔	จำนวน	๕	หน้า
๒.๘	ผนวก ๘	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๒๐๕/๒๕๓๒	จำนวน	๘	หน้า
๒.๙	ผนวก ๙	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๒๐๘/๒๕๓๒	จำนวน	๖	หน้า
๒.๑๐	ผนวก ๑๐	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๔๐๒/๒๕๕๗ และข้อกำหนดแอสฟัลต์ อิมัลชันไพรม ( EAP) ทล.-ก.๔๑๐/๒๕๕๗	จำนวน	๑๒	หน้า
๒.๑๑	ผนวก ๑๑	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๔๐๓/๒๕๓๑	จำนวน	๗	หน้า
๒.๑๒	ผนวก ๑๒	มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม. ๔๐๘/๒๕๓๒	จำนวน	๕๐	หน้า
๒.๑๓	ผนวก ๑๓	รายการละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ฉบับ กรกฎาคม ๒๕๕๑	จำนวน	๒๕	หน้า
๒.๑๔	ผนวก ๑๔	ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป งานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง ฉบับ มกราคม ๒๕๒๒	จำนวน	๓๕	หน้า
๒.๑๕	ผนวก ๑๕	ป้ายในงานก่อสร้าง/งานบูรณะ บริเวณไหล่ทาง สำหรับทางหลวงหลายช่องจราจร (ตามคู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรในงานก่อสร้างทาง งานบูรณะ และงานบำรุงรักษาทางหลวงแผ่นดิน ฉบับมีนาคม ๒๕๖๑)	จำนวน	๑	หน้า
๒.๑๖	ผนวก ๑๖	แบบมาตรฐานกรมทางหลวงที่ DWG.-NO.RS.-๑๐๒, RS.-๑๐๓, RS.-๑๐๔, RS.-๑๐๕	จำนวน	๔	หน้า
๒.๑๗	ผนวก ๑๗	แบบก่อสร้าง	จำนวน	๓๐	หน้า
๒.๑๘	ผนวก ๑๘	เงื่อนไขการเสนอแผนการทำงาน	จำนวน	๑	หน้า
๒.๑๙	ผนวก ๑๙	เงื่อนไขการจ่ายเงินค่างานผิวทาง	จำนวน	๑	หน้า
๒.๒๐	ผนวก ๒๐	แนวทางการขยายอายุสัญญา หรือการงด ลดค่าปรับงานจ้างเหมาของกรมทางหลวง (สิงหาคม ๒๕๖๑)	จำนวน	๒๒	หน้า
๒.๒๑	ผนวก ๒๑	หลักเกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติผู้มีสิทธิเสนอราคางานก่อสร้างและบำรุงทาง ตามคำสั่งกรมทางหลวงที่ บ.๑/๑๕๑/๒๕๔๙ ลงวันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๔๙	จำนวน	๒	หน้า
๒.๒๒	ผนวก ๒๒	สำเนาหนังสือ แจ้งยืนยันการให้ความยินยอมให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต	จำนวน	๑๑	หน้า
๒.๒๓	ผนวก ๒๓	สำเนาแบบแสดงแผนที่ที่ตั้งโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตและเส้นทางขนส่งจากโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตถึงกึ่งกลางของโครงการก่อสร้าง	จำนวน	๑	หน้า
๒.๒๔	ผนวก ๒๔	แนวทางการปฏิบัติการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ	จำนวน	๓	หน้า
๒.๒๕	ผนวก ๒๕	หนังสือส่งมอบสถานที่	จำนวน	๒	หน้า

ความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเอง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง คำวินิจฉัยของผู้ว่า

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



จ้างให้ถือเป็นที่สุด และผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าจ้าง ค่าเสียหายหรือค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

### ข้อ ๓. หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในขณะที่ทำสัญญานี้ผู้รับจ้างได้นำหลักประกันเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน) เลขที่ ๒๑๒๑๐๐๕๔๓ ลงวันที่ ๑๙ มกราคม ๒๕๖๔ เป็นจำนวนเงิน ๒,๓๘๐,๕๗๕.๐๐ บาท (สองล้านสามแสนแปดหมื่นห้าร้อยเจ็ดสิบบาทถ้วน) ซึ่งเท่ากับร้อยละ ๕ (ห้า) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา มามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้

กรณีผู้รับจ้างใช้หนังสือค้ำประกันมาเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา หนังสือค้ำประกันดังกล่าวจะต้องออกโดยธนาคารที่ประกอบกิจการในประเทศไทย หรือโดยบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจ ค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดหรืออาจเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้ และจะต้องมีอายุการค้ำประกันตลอดไปจนกว่าผู้รับจ้างพ้นข้อผูกพันตามสัญญานี้

หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบให้ตามวรรคหนึ่ง จะต้องมียุครอบคลุมความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา ถ้าหลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบให้ดังกล่าวลดลงหรือเสื่อมค่าลง หรือมีอายุไม่ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา ไม่ว่าจะด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม รวมถึงกรณี ผู้รับจ้างส่งมอบงานล่าช้าเป็นเหตุให้ระยะเวลาแล้วเสร็จหรือวันครบกำหนดความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเกิดขึ้นคราวใด ผู้รับจ้างต้องหาหลักประกันใหม่หรือหลักประกันเพิ่มเติมให้มีจำนวนครบถ้วนตามวรรคหนึ่งนำมามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน ๕ (ห้า) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบไว้ตามข้อนี้ ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้าง โดยไม่มีดอกเบี้ย เมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพัน และความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญานี้แล้ว

### ข้อ ๔ (ก) ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

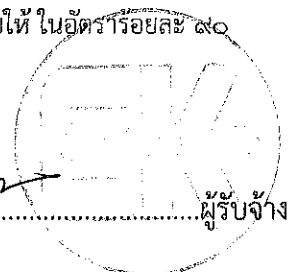
ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้างเป็นจำนวนเงิน ๔๗,๖๑๑,๕๐๐.๐๐ บาท (สี่สิบล้านเจ็ดพันหกแสนหนึ่งหมื่นหนึ่งพันห้าร้อยบาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม จำนวน ๓,๑๑๔,๗๗๑.๐๓ บาท (สามล้านหนึ่งแสนหนึ่งหมื่นสี่พันเจ็ดร้อยเจ็ดสิบบาทสามสตางค์) ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาต่อหน่วยเป็นเกณฑ์ ตามรายการ แต่ละประเภท ดังที่ได้กำหนดไว้ ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา ตามเอกสารแนบท้ายสัญญาผนวก ๒

คู่สัญญาทั้งสองฝ่าย ต่างตกลงว่า จำนวนปริมาณงานที่กำหนดไว้ในบัญชีรายการก่อสร้าง หรือใบแจ้งปริมาณงาน และราคานี้ เป็นจำนวนโดยประมาณเท่านั้น จำนวนปริมาณงานที่แท้จริงอาจจะมาก หรือน้อยกว่านี้ได้ ซึ่งผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้าง ให้แก่ผู้รับจ้าง ตามราคาต่อหน่วยของงาน แต่ละรายการที่ได้ทำเสร็จจริง คู่สัญญาทั้งสองฝ่าย ต่างตกลงที่จะไม่เปลี่ยนแปลงราคาต่อหน่วย หรือเรียกร้องค่าสินไหมทดแทน อันเกิดจาก การที่จำนวนปริมาณงานในแต่ละรายการ ได้แตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ในสัญญา ทั้งนี้ นอกจากในกรณีต่อไปนี้

๔.๑ เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงในส่วนที่เกินกว่า ร้อยละ ๑๒๕ (หนึ่งร้อยยี่สิบห้า) แต่ไม่เกินร้อยละ ๑๕๐ (หนึ่งร้อยห้าสิบ) ของปริมาณงาน ที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือใบแจ้งปริมาณงาน และราคา จะจ่ายให้ ในอัตราร้อยละ ๙๐ (เก้าสิบ) ของราคาต่อหน่วย ตามสัญญา

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



๔.๒ เมื่อปริมาณงาน ที่ทำเสร็จจริง ในส่วนที่เกินกว่า ร้อยละ ๑๕๐ (หนึ่งร้อยห้าสิบ) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือใบแจ้งปริมาณงาน และราคาจะจ่ายให้ ในอัตราร้อยละ ๘๓ (แปดสิบสาม) ของราคาต่อหน่วย ตามสัญญา

๔.๓ เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริง น้อยกว่าร้อยละ ๗๕ (เจ็ดสิบห้า) ของปริมาณงาน ที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้ตามราคาต่อหน่วยในสัญญา และจะจ่ายเพิ่มชดเชย เป็นค่า overhead และ mobilization สำหรับงานรายการ นั้นในอัตราร้อยละ ๑๗ (สิบเจ็ด)ของผลต่าง ระหว่างปริมาณงานทั้งหมด ของงานรายการนั้น ตามสัญญาโดยประมาณ กับปริมาณงานที่ทำเสร็จจริง คูณด้วย ราคาต่อหน่วยตามสัญญา ทั้งนี้ การจ่ายเงินเพิ่มชดเชยเป็นค่า overhead และ mobilization ดังกล่าว ผู้ว่าจ้างจะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างในงวดสุดท้ายของการจ่ายเงินค่างานตามสัญญา

๔.๔ ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินที่เพิ่มขึ้นตามข้อ ๔.๑ หรือ ๔.๒ ดังกล่าวข้างต้น ในงวดสุดท้ายของการจ่ายเงินหรือก่อนงวดสุดท้ายของการจ่ายเงินตามที่ผู้ว่าจ้างจะพิจารณาเห็นสมควร เว้นแต่กรณีที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นว่าปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงดังกล่าว มิได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานอื่นที่เหลือ อีกทั้งงานที่เหลืออยู่ก็มิได้มีผลกระทบต่อจ่ายเงินค่างานที่แล้วเสร็จจริงในงวดดังกล่าว ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างอาจจ่ายเงินที่เพิ่มขึ้นให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่างานงวดนั้นๆ และการพิจารณาว่างานใดอยู่ในหลักเกณฑ์ดังกล่าวหรือไม่ เป็นดุลพินิจโดยเด็ดขาดของผู้ว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้าง ตกลงที่จะจ่ายเงินค่าจ้าง ให้แก่ผู้รับจ้าง เป็นรายเดือน ตามเนื่องงานที่ทำเสร็จจริง เมื่อ ผู้ว่าจ้างหรือเจ้าหน้าที่ ของผู้ว่าจ้างได้ทำการตรวจสอบผลงาน ที่ทำเสร็จแล้ว และปรากฏว่าเป็นที่พอใจ ตรงตามข้อกำหนด แห่งสัญญานี้ทุกประการ ผู้ว่าจ้าง จะออกหนังสือรับรอง การรับมอบงานนั้น ให้ไว้แก่ผู้รับจ้าง

การจ่ายเงินงวดสุดท้าย จะจ่ายให้ เมื่องานทั้งหมด ตามสัญญา ได้แล้วเสร็จทุกประการรวมทั้งการทำสถานที่ก่อสร้าง ให้สะอาดเรียบร้อย ตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๒๐

การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญานี้ ผู้ว่าจ้างจะโอนเงิน เข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้างชื่อ ธนาคารกรุงไทยจำกัด (มหาชน) สาขาภูเก็ต ชื่อบัญชี บริษัท ชัยกร จำกัด เลขที่บัญชี ๘๐๕๖๐๓๘๑๘๘ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างตกลง เป็นผู้รับภาระเงินค่าธรรมเนียมหรือค่าบริการอื่นใดเกี่ยวกับการโอนรวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นใด (ถ้ามี)ที่ธนาคารเรียกเก็บ และยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ (ความในวรรคนี้ใช้สำหรับกรณีที่หน่วยงานของรัฐจะจ่ายเงินตรงให้แก่ผู้รับจ้าง (ระบบ Direct Payment) โดยการโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้าง ตามแนวทางที่กระทรวงการคลังหรือหน่วยงานของรัฐเจ้าของงบประมาณเป็นผู้กำหนด แล้วแต่กรณี)

**ข้อ ๔ (ข) ค่าจ้างและการจ่ายเงิน**

(สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้างจำนวนเงิน.....บาท(.....) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม จำนวน.....บาท (.....) ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการจ่ายเงินเป็นงวดๆ ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน.....ให้แล้วเสร็จภายใน.....

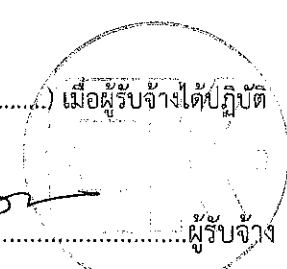
งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน.....ให้แล้วเสร็จภายใน.....

..... ฯลฯ.....

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติ

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



งานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญา รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อยตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๒๐

การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญานี้ ผู้ว่าจ้างจะโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้าง ชื่อธนาคาร.....สาขา.....ชื่อบัญชี.....เลขที่

บัญชี..... ทั้งนี้ ผู้รับจ้างตกลงเป็นผู้รับภาระเงินค่าธรรมเนียมหรือค่าบริการอื่นใดเกี่ยวกับการโอน รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นใด (ถ้ามี) ที่ธนาคารเรียกเก็บ และยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ (ความในวรรคนี้ใช้สำหรับกรณีที่หน่วยงานของรัฐจะจ่ายเงินตรงให้แก่ผู้รับจ้าง (ระบบ Direct Payment) โดยการโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้าง ตามแนวทางที่กระทรวงการคลังหรือหน่วยงานของรัฐเจ้าของงบประมาณเป็นผู้กำหนด แล้วแต่กรณี)

**ข้อ ๕. เงินค่าจ้างล่วงหน้า**

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างเป็นจำนวนเงิน ๗,๑๔๑,๗๒๕.๐๐ บาท (เจ็ดล้านหนึ่งแสนสี่หมื่นหนึ่งพันเจ็ดร้อยยี่สิบห้าบาทถ้วน) ซึ่งเท่ากับร้อยละ ๑๕ (สิบห้า) ของราคาค่าจ้าง ตามสัญญาที่ระบุไว้ในข้อ ๔ เงินค่าจ้างล่วงหน้าดังกล่าวจะจ่ายให้ภายหลังจากที่ผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าเป็นหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยเต็มตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องออกใบเสร็จรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้และผู้รับจ้างตกลงที่จะกระทำตามเงื่อนไขอันเกี่ยวกับการใช้จ่ายและการใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า นั้น ดังต่อไปนี้

๕.๑ ผู้รับจ้างจะใช้เงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามสัญญาเท่านั้นหากผู้รับจ้างใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นในทางอื่นผู้ว่าจ้างอาจจะเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้างหรือบังคับเอาจากหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

๕.๒ เมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าเพื่อพิสูจน์ว่าได้เป็นไปตามข้อ ๕.๑ ภายในกำหนด ๑๕ (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างหากผู้รับจ้างไม่อาจแสดงหลักฐานดังกล่าวภายในกำหนด ๑๕ วัน (สิบห้า) ผู้ว่าจ้างอาจเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้าง หรือบังคับเอาจากหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

**๕.๓ (ก) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาต่อหน่วย)**

ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามข้อ ๔ (ก) ผู้ว่าจ้างจะหักเงินค่าจ้างในแต่ละเดือนเพื่อชดเชยคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้จำนวนร้อยละ ๒๐.๐๐ (ยี่สิบ) ของจำนวนเงินค่าจ้างในแต่ละเดือน ทั้งนี้ จนกว่าจำนวนเงินที่หักไว้จะครบตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปแล้ว ยกเว้นค่าจ้างเดือนสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด

**๕.๓ (ข) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)**

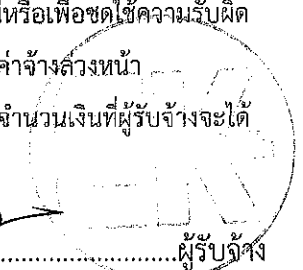
ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามข้อ ๔ (ข) ผู้ว่าจ้างจะหักเงินค่าจ้าง ในแต่ละงวดเพื่อชดเชยคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้จำนวนร้อยละ ๒๐.๐๐ (ยี่สิบ) ของจำนวนเงินค่าจ้างในแต่ละงวดจนกว่าจำนวนเงินที่หักไว้จะครบตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปแล้ว ยกเว้นค่าจ้างงวดสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด

๕.๔ เงินจำนวนใด ๆ ก็ตามที่ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อชำระหนี้หรือเพื่อชดเชยความรับผิดชอบต่างๆ ตามสัญญา ผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก่อนที่จะหักชดเชยคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

๕.๕ ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือเกินกว่าจำนวนเงินที่ผู้รับจ้างจะได้

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



รับหลังจากหักชดใช้ในกรณีอื่นแล้วผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงิน จำนวนที่เหลือนั้นให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน ๗ (เจ็ด) วัน นับถัดจากวัน  
ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

๕.๖ (ก) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาต่อหน่วย)

ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง ต่อเมื่อ ผู้ว่าจ้างได้หักเงิน  
ค่าจ้างไว้ครบจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามข้อ ๕.๓ (ก)

๕.๖ (ข) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)

ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างต่อเมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้าง  
ไว้ครบจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามข้อ ๕.๓ (ข)

ข้อ ๖. การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างแต่ละงวด ผู้ว่าจ้างจะหักเงินจำนวนร้อยละ ๑๐ ของเงินที่ต้อง  
จ่ายในงวดนั้น เพื่อเป็นหลักประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานจะต้องถูกหักไว้ทั้งสิ้นไม่ต่ำกว่า ๖ เดือน (สำหรับ  
สัญญาที่เป็นราคาต่อหน่วย) หรือจำนวน ๔,๗๖๑,๑๕๐.๐๐ บาท (สี่ล้านเจ็ดแสนหกหมื่นหนึ่งพันหนึ่งร้อยห้าสิบบาทถ้วน)  
(สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม) ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืนโดยผู้รับจ้างจะต้องวางหนังสือค้ำประกันของ  
ธนาคาร ซึ่งออกโดยธนาคารภายในประเทศ มาวางไว้ต่อผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้

ผู้ว่าจ้างจะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าว ตามวรรคหนึ่งให้  
แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินงวดสุดท้าย

ข้อ ๗ (ก) กำหนดเวลาแล้วเสร็จและสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

ภายในกำหนด ๗ (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ผู้รับจ้าง จะต้องเสนอแผนงานให้เป็น  
พอใจ แก่ผู้ว่าจ้าง โดยแสดงถึงขั้นตอน ของการทำงาน และกำหนดเวลาที่ต้องใช้ ในการทำงานหลักต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จ

ผู้รับจ้าง ต้องเริ่มทำงานที่รับจ้าง ภายในกำหนด ๑ (หนึ่ง) วัน นับถัดจาก วันได้รับหนังสือ แจ้งให้เริ่ม  
งานและจะต้อง ทำงานให้แล้วเสร็จ ภายในกำหนด ๒๑๐ (สองร้อยสิบ) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้ง ดังกล่าวนั้น

ถ้าผู้รับจ้างมิได้เสนอแผนงาน หรือมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลาหรือไม่สามารถทำงานให้แล้ว  
เสร็จตามกำหนดเวลา หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกิน  
กว่ากำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นผู้ถูกพิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด หรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือเพิก  
เฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการ ตรวจสอบพัสดุหรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษาซึ่งได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้  
ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุล่วงไปได้ด้วย การใช้สิทธิบอกเลิก  
สัญญานั้นไม่กระทบสิทธิของผู้ว่าจ้างที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับจ้าง

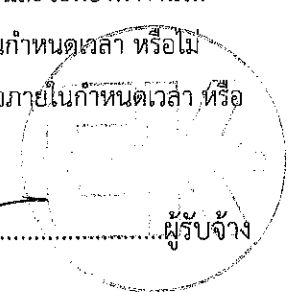
การที่ผู้ว่าจ้างมิใช้สิทธิเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นนั้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบ  
สัญญา

ข้อ ๗ (ข) กำหนดเวลาแล้วเสร็จและสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

ผู้รับจ้างต้องเริ่มทำงานที่รับจ้างภายในวันที่ ๒๐ เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๔ และจะต้องทำงานให้  
แล้วเสร็จบริบูรณ์ภายในวันที่ ๑๗ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ ถ้าผู้รับจ้างมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลา หรือไม่  
สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือ

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



จะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลาหรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นผู้ถูกพิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด หรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษา ซึ่งได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญาได้ และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่ เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้แล้วไปด้วย การใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้นไม่กระทบสิทธิของผู้ว่าจ้างที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับจ้าง

การที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช้สิทธิเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา

#### ข้อ ๘ ความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้าง

เมื่องานแล้วเสร็จบริบูรณ์ และผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจากผู้รับจ้างหรือจากผู้รับจ้างรายใหม่ ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญาตามข้อ ๗ หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากการจ้างนี้ ภายในกำหนด ๓ (สาม) ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานดังกล่าว ซึ่งความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้นเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างอันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้องหรือทำไว้ไม่เรียบร้อย หรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไข ให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องออกเงินใดๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างไม่กระทำการดังกล่าวภายในกำหนด ๗ (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างหรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้น โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ในกรณีเร่งด่วนจำเป็นต้องรีบแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายโดยเร็ว และไม่อาจรอให้ผู้รับจ้างแก้ไข ในระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งได้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเข้าจัดการแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ซ่อมแซมความชำรุดบกพร่องหรือเสียหาย โดยผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การที่ผู้ว่าจ้างทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นแทนผู้รับจ้าง ไม่ทำให้ผู้รับจ้าง หลุดพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา หากผู้รับจ้างไม่ชดใช้ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ว่าจ้างเรียกร้องผู้ว่าจ้างมีสิทธิบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

#### ข้อ ๙ การจ้างช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมดหรือแต่บางส่วนแห่งสัญญาไปจ้างช่วงอีกทอดหนึ่ง เว้นแต่การจ้างช่วงงานแต่บางส่วนที่ได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างแล้ว การที่ผู้ว่าจ้างได้อนุญาตให้จ้างช่วงงานแต่บางส่วนดังกล่าวนี้ ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดชอบหรือพันธะหน้าที่ตามสัญญา และผู้รับจ้างจะยังคงต้องรับผิดชอบในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วง หรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

กรณีผู้รับจ้างไปจ้างช่วงงานแต่บางส่วนโดยฝ่าฝืนความในวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๒ (สิบสอง) ของวงเงินของงานที่จ้างช่วงตามสัญญา ทั้งนี้ ไม่ตัดสิทธิผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

#### ข้อ ๑๐ การควบคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานที่รับจ้างอย่างเอาใจใส่ ด้วยประสิทธิภาพและความชำนาญ และในระหว่างทำงานที่รับจ้างจะต้องจัดให้มีผู้แทนซึ่งทำงานเต็มเวลาเป็นผู้รับผิดชอบควบคุมงานของ ผู้รับจ้าง ผู้แทนดังกล่าวจะต้องได้รับมอบอำนาจจากผู้รับจ้าง คำสั่งหรือคำแนะนำต่างๆ ที่ผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง ได้แจ้งแก่ผู้แทนเท่านั้น ให้ถือว่าเป็นคำสั่งหรือคำแนะนำที่ได้แจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้แทนตามข้อนี้จะต้องทำ

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

เป็นหนังสือและต้องได้รับความเห็นชอบเป็นหนังสือ จากผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนตัวหรือแต่งตั้งผู้แทนใหม่จะทำได้หากไม่ได้รับความเห็นชอบ เป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนตัวผู้แทนตามวรรคหนึ่ง โดยแจ้งเป็นหนังสือไปยังผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวผู้แทนนั้นโดยพลัน โดยไม่คิดค่าจ้างหรือราคาเพิ่มหรืออ้างเป็นเหตุเพื่อขยายอายุสัญญาอันเนื่องมาจากเหตุนี้

#### ข้อ ๑๑ ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ ความเสียหาย หรือภัยอันตรายใดๆ อันเกิดจาก การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกค้าหรือตัวแทน ของผู้รับจ้าง และจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ชวงด้วย (ถ้ามี)

ความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้น แม้จะเกิดขึ้นเพราะเหตุสุดวิสัย ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยซ่อมแซมให้คืนดีหรือ เปลี่ยนให้ใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง เว้นแต่ความเสียหายนั้นเกิดจากความผิดของผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้ ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างดังกล่าวในข้อนี้จะสิ้นสุดลงเมื่อผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานครั้งสุดท้าย ซึ่งหลังจากนั้นผู้รับจ้างคงต้องรับผิดชอบในกรณีชำรุดบกพร่อง หรือความเสียหายดังกล่าวในข้อ ๘ เท่านั้น

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อบุคคลภายนอกในความเสียหายใดๆ อันเกิดจาก การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หรือลูกค้าหรือตัวแทนของผู้รับจ้าง รวมถึงผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ตามสัญญานี้ หากผู้ว่าจ้างถูกเรียกร้องหรือฟ้องร้องหรือต้องชดใช้ค่าเสียหายให้แก่บุคคลภายนอกไปแล้ว ผู้รับจ้างจะต้อง ดำเนินการใดๆ เพื่อให้มีการว่าต่างแก้ต่างให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง รวมทั้งผู้รับจ้างจะต้องชดใช้ค่าเสียหายนั้นๆ ตลอดจนค่าใช้จ่ายใดๆ อันเกิดจากการถูกเรียกร้องหรือถูกฟ้องร้องให้แก่ผู้ว่าจ้างทันที

#### ข้อ ๑๒ การจ่ายเงินแก่ลูกค้าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินแก่ลูกค้าจ้างที่ผู้รับจ้างได้จ้างมาในอัตราและตามกำหนดเวลา ที่ผู้รับจ้างได้ตกลงหรือทำสัญญาไว้ต่อลูกค้าจ้างดังกล่าว

ถ้าผู้รับจ้างไม่จ่ายเงินค่าจ้างหรือค่าทดแทนอื่นใดแก่ลูกค้าจ้างดังกล่าวในวรรคหนึ่ง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะเอาเงินค่าจ้างที่จะต้องจ่ายแก่ผู้รับจ้างมาจ่ายให้แก่ลูกค้าจ้างของผู้รับจ้างดังกล่าว และให้ถือว่าผู้ว่าจ้างได้จ่ายเงินจำนวนนั้นเป็นค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญาแล้ว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีประกันภัยสำหรับลูกค้าจ้างทุกคนที่จ้างมาทำงาน โดยให้ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้รับจ้าง รวมทั้งผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ในกรณีความเสียหายที่คิดค่าสินไหมทดแทนได้ตามกฎหมาย ซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุหรือภัยอันตรายใดๆ ต่อลูกค้าจ้างหรือบุคคลอื่น ที่ผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วงจ้างมาทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัยดังกล่าว พร้อมทั้งหลักฐานการชำระเบี้ยประกันให้แก่ผู้ว่าจ้างเมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง

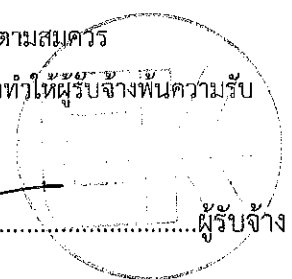
#### ข้อ ๑๓ การตรวจงานจ้าง

ถ้าผู้ว่าจ้างแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัท ที่ปรึกษา เพื่อควบคุมการทำงานของ ผู้รับจ้าง คณะกรรมการตรวจ รับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัท ที่ปรึกษานั้น มีอำนาจเข้าไปตรวจการงานในโรงงานและสถานที่ก่อสร้างได้ทุกเวลา และผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการนั้นตามสมควร

การที่มีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัท ที่ปรึกษานั้น หากทำให้ผู้รับจ้างเกิดความเสียหาย

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



ผิดชอบตามสัญญานี้ข้อใดข้อหนึ่งไม่

**ข้อ ๑๔ แบบรูปและรายการละเอียดคลาดเคลื่อน**

ผู้รับจ้างรับรองว่าได้ตรวจสอบและทำความเข้าใจในแบบรูปและรายการละเอียดโดยถี่ถ้วนแล้ว หากปรากฏว่าแบบรูปและรายการละเอียดนั้นผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน ไปจากหลักการทางวิศวกรรมหรือทางเทคนิค ผู้รับจ้างตกลงที่จะปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง เพื่อให้ทำงานแล้วเสร็จบริบูรณ์ คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด โดยผู้รับจ้างจะคิดค่าจ้าง ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้น จากผู้ว่าจ้างหรือขอขยายอายุสัญญาไม่ได้

**ข้อ ๑๕ การควบคุมงานโดยผู้ว่าจ้าง**

ผู้รับจ้างตกลงว่าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัท ที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง มีอำนาจที่จะตรวจสอบและควบคุมงานเพื่อให้เป็นไปตาม สัญญา นี้ และมีอำนาจที่จะสั่งให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม หรือตัดทอนซึ่งงานตามสัญญา นี้ หากผู้รับจ้างขัดขืน ไม่ปฏิบัติตาม ผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจ รับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษา มีอำนาจ ที่จะสั่งให้หยุดการนั้นชั่วคราวได้ ความล่าช้าในกรณีเช่นนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายระยะเวลา การปฏิบัติงานตามสัญญาหรือเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

**ข้อ ๑๖ งานพิเศษและการแก้ไขงาน**

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งเป็นหนังสือให้ผู้รับจ้างทำงานพิเศษซึ่งไม่ได้แสดงไว้หรือรวมอยู่ในเอกสารสัญญา นี้ หากงานพิเศษนั้นๆ อยู่ในขอบข่ายทั่วไปแห่งวัตถุประสงค์ของสัญญา นี้ นอกจากนี้ ผู้ว่าจ้างยังมีสิทธิสั่งให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขแบบรูปและข้อกำหนดต่างๆ ในเอกสารสัญญา นี้ด้วย

อัตราค่าจ้างหรือราคาที่กำหนดไว้ในสัญญา นี้ ให้กำหนดใช้สำหรับงานพิเศษ หรืองานที่เพิ่มเติมขึ้น หรือตัดทอนลงทั้งปวงตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง หากในสัญญา นี้ไม่ได้กำหนดไว้ถึงอัตราค่าจ้าง หรือราคาใดๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงดังกล่าว ผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างจะได้ตกลงกันที่จะกำหนดอัตราค่าจ้างหรือราคาที่จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงรวมทั้งการขยายระยะเวลา (ถ้ามี) กันใหม่เพื่อความเหมาะสม ในกรณีที่ตกลงกันไม่ได้ ผู้ว่าจ้างจะกำหนดอัตราจ้าง หรือราคาตามแต่ผู้ว่าจ้างจะเห็นว่าเหมาะสมและถูกต้อง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างไปก่อนเพื่อมิให้เกิดความเสียหายแก่งานที่จ้าง

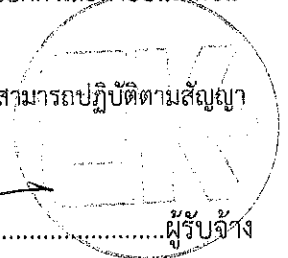
**ข้อ ๑๗ ค่าปรับ**

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้ ในสัญญา และผู้ว่าจ้างยังมีได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็น จำนวนเงินวันละ ๑๑๙,๐๒๘.๗๕ บาท (หนึ่งแสนหนึ่งหมื่นเก้าพันยี่สิบแปดบาทเจ็ดสิบห้าสตางค์) และจะต้องชำระค่าใช้จ่ายในการควบคุมงาน (ถ้ามี) ในเมื่อผู้ว่าจ้าง ต้องจ้างผู้ควบคุมงานอีกต่อหนึ่งเป็นจำนวนเงินวันละ ..... บาท (.....) นับถัดจากวันที่ครบกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานตามสัญญาหรือวันที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายเวลาทำงานให้ จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกจากนี้ ผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างเรียกค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการที่ผู้รับจ้างทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับและค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้อีกด้วย

ในระหว่างที่ผู้ว่าจ้างยังมีได้บอกเลิกสัญญานั้น หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้าง จะไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญา

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง





ต่อไปได้ ผู้ว่าจ้างจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาและใช้สิทธิตามข้อ ๑๘ ก็ได้ และถ้าผู้ว่าจ้างได้แจ้งข้อเรียกร้องไปยังผู้รับจ้างเมื่อครบกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานขอให้ชำระค่าปรับแล้ว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะปรับผู้รับจ้างจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

**ข้อ ๑๘ สิทธิของผู้ว่าจ้างภายหลังบอกเลิกสัญญา**

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างบอกเลิกสัญญา ผู้ว่าจ้างอาจทำงานนั้นเองหรือว่าจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นต่อจนแล้วเสร็จก็ได้ ผู้ว่าจ้างหรือผู้ที่รับจ้างทำงานนั้นต่อมีสิทธิใช้เครื่องใช้ในการก่อสร้าง สิ่งที่สร้างขึ้นชั่วคราวสำหรับงานก่อสร้าง และวัสดุต่างๆ ซึ่งเห็นว่าจะต้องสงวนเอาไว้เพื่อการปฏิบัติงานตามสัญญา ตามที่จะเห็นสมควร

ในกรณีดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิริบหรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาทั้งหมด หรือบางส่วนตามแต่จะเห็นสมควร นอกจากนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าเสียหายซึ่งเป็นจำนวน เกินกว่าหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ในการทำงานนั้นต่อให้แล้วเสร็จตามสัญญา ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานเพิ่ม (ถ้ามี) ซึ่งผู้ว่าจ้างจะหัก เอาจากเงินประกันผลงานหรือจำนวนเงินใดๆ ที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก็ได้

**ข้อ ๑๙. การบังคับค่าปรับ ค่าเสียหาย และค่าใช้จ่าย**

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อหนึ่งข้อใดด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม จนเป็นเหตุให้เกิดค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแก่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องชดเชยค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยสิ้นเชิงภายในกำหนด ๑๕ (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่ชดเชยให้ถูกต้องครบถ้วนภายในระยะเวลาดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าจ้างที่ต้องชำระ หรือจากเงินประกันผลงาน ของผู้รับจ้าง หรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

หากค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายที่บังคับจากเงินค่าจ้างที่ต้องชำระ เงินประกันผลงาน หรือหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาแล้วยังไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างยินยอมชำระส่วนที่เหลือ ที่ยังขาดอยู่จนครบถ้วนตามจำนวนค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายนั้น ภายในกำหนด ๗ (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

หากมีเงินค่าจ้างตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใด ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมด

**ข้อ ๒๐ การทำบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย**

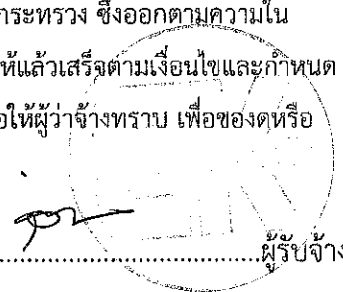
ผู้รับจ้างจะต้องรักษาบริเวณสถานที่ปฏิบัติงานตามสัญญานี้ รวมทั้งโรงงานหรือ สิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของผู้รับจ้าง ลูกจ้าง ตัวแทน หรือผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ให้สะอาด ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในการใช้งานตลอดระยะเวลาการจ้าง และเมื่อทำงานเสร็จสิ้นแล้วจะต้องขนย้ายบรรดาเครื่องใช้ในการทำงานจ้างรวมทั้งวัสดุ ขยะมูลฝอย และสิ่งก่อสร้างชั่วคราวต่างๆ (ถ้ามี) ทั้งจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อยเพื่อให้บริเวณทั้งหมดอยู่ในสภาพที่สะอาดและใช้การได้ทันที

**ข้อ ๒๑ การงดหรือลดค่าปรับ หรือการขยายเวลาปฏิบัติงานตามสัญญา**

ในกรณีที่มีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้าง หรือเหตุสุดวิสัย หรือเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย หรือเหตุอื่นตามที่กำหนด ในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อของดหรือ

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



ลดค่าปรับ หรือขยายเวลาทำงานออกไปภายใน ๑๕ (สิบห้า) วันนับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง หรือตามที่กำหนดในกฎ  
กระทรวงดังกล่าว แล้วแต่กรณี

ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้ละสิทธิเรียกร้อง ในการที่จะขอ  
งดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาทำงานออกไปโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่ กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่อง  
ของฝ่ายผู้ว่าจ้าง ซึ่งมีหลักฐานชัดเจน หรือผู้ว่าจ้างทราบดี อยู่แล้วตั้งแต่ต้น

การงดหรือลดค่าปรับ หรือขยายกำหนดเวลาทำงานตามวรรคหนึ่ง อยู่ในดุลพินิจของผู้ว่าจ้างที่จะ  
พิจารณาตามที่เห็นสมควร

**ข้อ ๒๒. การใช้เรือไทย**

ในการปฏิบัติตามสัญญาฯ หากผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำเข้าของเข้ามาจากต่างประเทศรวมทั้งเครื่องมือ  
และอุปกรณ์ที่ต้องนำเข้ามาเพื่อปฏิบัติงานตามสัญญาฯ ไม่ว่าผู้รับจ้างจะเป็นผู้นำของเข้ามาเองหรือนำเข้ามาโดยผ่านตัวแทนหรือ  
บุคคลอื่นใด ถ้าสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่  
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้รับจ้างต้องจัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่น  
เดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทยเว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มีใช้เรือ  
ไทยหรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าการส่งหรือนำเข้าสิ่งของ  
ดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบใด

ในการส่งมอบงานตามสัญญาฯ ให้แก่ผู้ว่าจ้าง ถ้างานนั้นมีสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบ  
ใบตราส่ง (Bill of lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือ  
ไทยให้แก่ผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบงานด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทยโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิ  
เช่นเดียวกับเรือไทย ผู้รับจ้างต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกของโดยเรืออื่นได้หรือหลัก  
ฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษ เนื่องจากการไม่บรรทุกของโดยเรือไทยตามกฎหมาย ว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์  
นาวีแล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ว่าจ้างด้วย

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในวรรคสองและวรรคสามให้แก่ผู้ว่า  
จ้างแต่จะขอส่งมอบงานดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างก่อนโดยยังไม่รับชำระเงินค่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิรับงานดังกล่าวไว้ก่อน และชำระเงิน  
ค่าจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

**ข้อ ๒๓. มาตรฐานฝีมือช่าง**

ผู้รับจ้างตกลงเป็นเงื่อนไขสำคัญว่า ผู้รับจ้างจะต้องมีและใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่าง  
จากคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน หรือหรือผู้มีวุฒิบัตรระดับ ปวช. ปวส. และปวท. หรือเทียบเท่า  
จากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของแต่ละสาขาช่าง แต่จะต้องมีช่าง  
จำนวนอย่างน้อย ๑ (หนึ่ง) คน ในแต่ละสาขาช่างดังต่อไปนี้

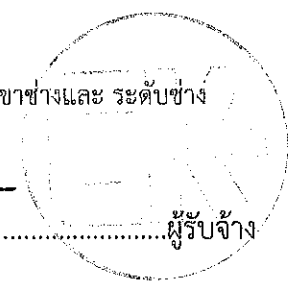
๒๓.๑ ช่างไม้ (ก่อสร้าง)

๒๓.๒ ช่างโยธา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัญชีแสดงจำนวนช่างทั้งหมดโดยจำแนกตามแต่ละสาขาช่างและ ระดับช่าง

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



พร้อมทั้งบรรยายข้ออ้างผู้ที่ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้มีวุฒิปริญญาตรีดังกล่าวในวรรคหนึ่งนำมาแสดงพร้อมหลักฐานต่างๆ ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ควบคุมงาน ก่อนเริ่มลงมือทำงาน และพร้อมที่จะให้ผู้ว่าจ้างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบดูได้ตลอด เวลาการทำงานตามสัญญาของผู้รับจ้าง

ข้อ ๒๔. การปรับราคาต่ำจ้าง

ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง ตกลงกันให้ใช้สัญญาปรับราคาได้ สำหรับราคางานก่อสร้างตามสัญญานี้ โดยการนำสูตร Escalation Factor (K) มาใช้คำนวณราคาค่างานที่เปลี่ยนแปลงไป โดยวิธีการต่อไปนี้ ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตร และวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่องการพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่ ผู้ว่าจ้าง ได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุตามภาคผนวก ๒.๔ ผนวก ๔

สัญญานี้ทำขึ้นเป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความ โดยละเอียด ตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อ พร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และคู่สัญญาต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ).....

(นายสมัคร เลือดดวงหัด)

(ลงชื่อ).....

(นางสาวรัตนา สักกามาตย์)

(ลงชื่อ).....

(นายวัลลภ จินดาเพชร)

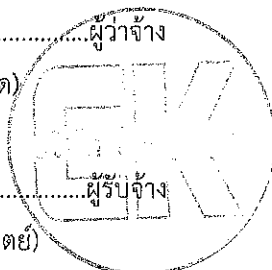
(ลงชื่อ).....

(นางจิรพรรณ ทองศิริ)

เลขที่โครงการ ๒๓๑๐๗๑๙๙๒๗๔

เลขคุมสัญญา ๖๔๐๑๒๒๐๑๖๙๒๑

**สัญญาต้นฉบับ**





รายละเอียดแนบท้ายสัญญาที่ ภก. ๒๙/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑๙ มกราคม ๒๕๖๔ ข้อ ๒.๑ หมวด ๑  
จ้างเหมางานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค พัฒนาทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔

รายละเอียดแนบท้ายสัญญาที่ ภก. ๒๙/๒๕๖๔ ฉบับนี้ทำขึ้นเมื่อวันที่ ๑๙ เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๔ ระหว่าง บริษัท ชัยกร จำกัด ผู้รับจ้าง ฝ่ายหนึ่งกับกรมทางหลวง โดย นายสมิคร เลือดวงหัด ตำแหน่ง ผู้อำนวยการแขวงทางหลวงภูเก็ต ผู้ว่าจ้าง อีกฝ่ายหนึ่ง

รายละเอียดแนบท้ายสัญญาฉบับนี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาที่ ภก. ๒๙/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑๙ เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๔ โดยคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายได้ตกลงกันดังกล่าวต่อไปนี้

๑. งานจ้างเหมาบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค พัฒนาทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอนบางคู- ตีนเขา ระหว่าง กม.๓+๐๐๐-กม.๔+๑๗๕ ปริมาณงาน ๑ แห่ง โดยทำการตาม ใบแจ้งปริมาณงานและราคา แนบท้ายสัญญา

๒ ภายในกำหนด ๗ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนงานระยะเวลาที่จะ ดำเนินการ (Time Schedule) ให้เป็นที่พอใจผู้ว่าจ้าง โดยแสดงถึงขั้นตอนของการทำงานและกำหนดเวลาที่จะ ต้องใช้ในการทำงานหลักต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จโดยเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ก่อนเริ่มลงมือก่อสร้าง และให้ถือ แผนการทำงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

ถ้ามิได้เสนอแผนงาน หรือไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกิน กำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาจ้างข้อใด ข้อหนึ่ง หรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตาม คำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาซึ่งได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ และมีสิทธิ์จ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุ่ล่วงไปได้ด้วย การที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช้สิทธิ์เลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นนั้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา

สำหรับงานทาง

๓. การควบคุมการจราจร

๓.๑ เนื่องจากงานตามสัญญาจ้างนี้ จะต้องดำเนินการในสายทางที่เปิดการจราจรอยู่แล้ว ฉะนั้นเพื่อมิให้การจราจรชะงัก ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการครั้งละครั้งของความกว้างของผิวทาง เว้นอีก ครั้งหนึ่งไว้ เพื่อการจราจร และภายหลังที่ได้เปิดการจราจรผ่านบนครั้งที่ดำเนินการเสร็จได้เป็นปกติแล้ว จึง ดำเนินการอีกครั้งหนึ่งที่ยังไม่ได้ทำต่อไป เว้นไว้แต่ผู้ว่าจ้างหรือผู้ที่ผู้ว่าจ้างมอบหมายจะสั่งเป็นอย่างอื่น

๓.๒ ในช่วงระยะตั้งแต่ผู้รับจ้างปิดการจราจรเพื่อดำเนินการดังกล่าว ณ ช่วงใดตลอดไปจนถึง ระยะเวลาที่ช่วงควบคุมได้อนุมัติให้เปิดการจราจรให้เดินได้ในอัตราความเร็วปกติ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ จะต้องการ ปัก จัด วางป้ายเครื่องหมายจราจร ตลอดจนจัดให้มีคนให้สัญญาณการจราจร และมีโคมไฟแสดง สัญญาณจราจรในเวลากลางคืน ตามมาตรฐานของกรมทางหลวง โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมเพื่อให้ การจราจรผ่านไปได้โดยสะดวกและปลอดภัย ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ อันเกิด จากการไม่ปฏิบัติให้ถูกต้อง ตามเงื่อนไขข้อนี้

(ลงชื่อ).....ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ).....ผู้รับจ้าง



๔. รายละเอียดเพิ่มเติม

๔.๑ เนื่องจากผิวทางตามระยะกิโลเมตรที่แสดงในบัญชีสายทางและระยะทางแนบสัญญานี้อาจจะมีบางส่วนที่ยังมีลักษณะดียังไม่ต้องดำเนินการ หรือมีบางส่วนที่มีความจำเป็นเร่งด่วนเกิดขึ้นต้องดำเนินการ ช่างควบคุมงานอาจสั่งเป็นลายลักษณ์อักษรให้งดเว้นดำเนินการส่วนที่ไม่จำเป็น และให้ดำเนินการในส่วนที่จำเป็น โดยที่เมื่อรวมปริมาณงานทั้งหมดแล้วไม่เกินปริมาณงานที่ได้ระบุไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างจะยกเอาการงดเว้นดำเนินการบางตอน และสั่งให้ดำเนินการบางตอนภายในจำนวนปริมาณงานดังกล่าวข้างต้นขึ้นมาเป็นข้อเรียกร้องให้กรมทางหลวงชดใช้ค่าเสียหายอย่างใด แก่ผู้รับจ้างมิได้

ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงบางช่วงที่จะทำการตามวรรคแรก จะกระทำได้ไม่เกินด้านละ ๕ กิโลเมตรจากช่วงที่ระบุไว้ในสัญญา เพื่อให้ได้ปริมาณงานตามที่กำหนดในสัญญา

๔.๒ ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ควบคุมงานเข้าตรวจดูแลการทำงาน ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์แห่งสัญญา และถ้าผู้ควบคุมงานได้สั่งการให้ผู้รับจ้างปฏิบัติเกี่ยวกับการทำงานตามสัญญา เพื่อประโยชน์แก่ราชการของผู้ว่าจ้างแล้ว ผู้รับจ้างยินยอมที่จะปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานทุกประการ ถ้าผู้รับจ้างละเลยไม่ปฏิบัติตามผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างบอกเลิกสัญญาและเรียกค่าเสียหายจากผู้รับจ้างได้

๔.๓ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการอำนวยความสะดวกและปลอดภัยแก่ประชาชนผู้ใช้เส้นทางในบริเวณพื้นที่ที่ได้รับมอบจากผู้ว่าจ้างไปดำเนินการแล้วตลอดเวลา

๔.๔ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งป้ายจราจรตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง และต้องเสนอรูปแบบการติดตั้งป้ายจราจรให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

๔.๕ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมรถบรรทุกน้ำมาไว้หน้างานตลอดเวลา เนื่องจากบริเวณก่อสร้างเป็นย่านชุมชนหนาแน่นเพื่อป้องกันปัญหาเรื่องฝุ่นละออง

๔.๖ ก่อนเริ่มทำการลาดยาง ให้ทำความสะอาดผิวทางเดิม โดยการกวาดแล้วล้างด้วยน้ำให้สะอาด

๔.๗ การตรวจรับงานรายนี้ จะใช้วิธีตรวจรับโดยวัดความกว้าง ยาว และคำนวณเป็นเนื้องานของผิวทางที่ทำเสร็จ และตรวจสอบอัตราปริมาณวัสดุ ตลอดจนวิธีดำเนินการตามผู้ว่าจ้างกำหนดไว้

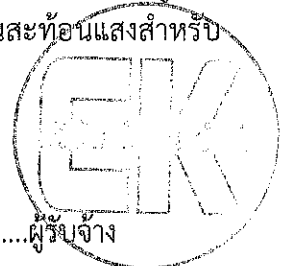
สำหรับงานป้ายจราจร

ผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารรับรองการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์แผ่นสะท้อนแสงตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งออกโดยบริษัทผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์แผ่นสะท้อนแสง หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตภายในประเทศ หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์สะท้อนแสง หรือบริษัท สาขาของผู้ผลิตภายในประเทศ ให้กับผู้เสนอราคาพร้อมกับการส่งมอบงาน

๕. ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเอกสารรับรองคุณภาพแผ่นสะท้อนแสงที่ออกโดยโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิต ตามแบบฟอร์มการรับรองแผ่นสะท้อนแสงสำหรับป้ายจราจร (เอกสารแนบ ๑) เสนอต่อหน่วยงานก่อนมีการตรวจรับพัสดุ

(ลงชื่อ).....ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ).....ผู้รับจ้าง



๖. แผ่นสะท้อนแสงที่ใช้ตามสัญญาจ้างนี้ จะต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนด มอก. ๖๐๖-๒๕๒๙

๗. แผ่นเหล็กที่ใช้ตามสัญญาจ้างนี้ จะต้องมีคุณลักษณะถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๕๐-๒๕๓๘

๘. การพิมพ์เครื่องหมาย ตัวอักษรและตัวเลขบนแผ่นสะท้อนแสงให้ใช้แผ่นสะท้อนแสงชนิดเดียวกันตัด-แปะหรือ Screen Printing

๙. การเก็บตัวอย่างและการทดสอบของแผ่นสะท้อนแสงและแผ่นเหล็กให้ปฏิบัติตามข้อกำหนด มอก.๖๐๖-๒๕๒๙ และ มอก. ๕๐-๒๕๓๘

๑๐. การจัดหาวัสดุและเครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิตป้ายจราจรตามสัญญาจ้างนี้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องสืบแสวงหาเอาเอง กรมทางหลวงไม่รับผิดชอบในการจัดหาไม่ว่าเนื่องด้วยเหตุใด ๆ ทั้งสิ้น

๑๑. ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความทนทานของแผ่นสะท้อนแสงเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันส่งมอบงาน ในระหว่างเวลารับประกัน แผ่นสะท้อนแสงที่นำไปใช้งานหรือติดตั้งแล้ว ต้องไม่มีรอย แตก ร่อน บวม พองตัวและไม่หลุดออกจากแผ่นป้าย

๑๒. รายละเอียดของแผ่นป้าย หรือตัวอักษร สัญลักษณ์ต่าง ๆ บนแผ่นป้ายรวมทั้งตำแหน่งการติดตั้งป้ายตามที่แสดงในแบบอาจมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ ทั้งนี้โดยความเห็นชอบจากผู้อำนวยการแขวงทางหลวงภูเก็ต

๑๓. การตรวจรับงานป้ายจราจร จะดำเนินการตรวจวัดค่าสะท้อนแสงของป้ายจราจร โดยใช้เครื่องมือในการตรวจวัด โดยจะต้องวัดค่าได้ตามมาตรฐาน ASTM E ๑๗๐๙ และผ่านการ Calibrate แล้ว

#### สำหรับงานไฟฟ้าแสงสว่าง

การติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างตามสัญญาจ้างนี้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าทุกจุดด้วยกำหนดให้ผู้รับจ้างต้องมอบแผนผังแสดงการเดินสายไฟและการติดตั้ง และในการส่งมอบงานงวดสุดท้าย (ถ้ามี) อุปรกรณ์ในทุกจุดที่ดำเนินการ

๑๔. การกำหนดแบบมาตรฐานงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง เพื่อให้การถือปฏิบัติมีความชัดเจนและง่ายต่อการดำเนินงานของฝ่ายปฏิบัติให้ถือปฏิบัติ ดังนี้.-

๑๔.๑ หม้อแปลงขนาด ๓๐ KVA. ๑ หม้อแปลง ให้ใช้สำหรับหลอดไฟขนาด ๒๕๐ วัตต์ จำนวนประมาณ ๖๐ หลอด

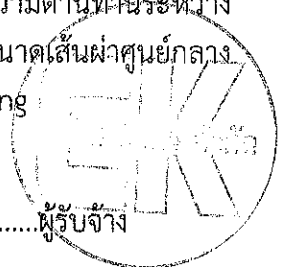
๑๔.๒ ขนาดของสายไฟฟ้าที่เดินให้ใช้ขนาด ๔x๑๐ ตร.ม. สำหรับทางหลวงในเขตการไฟฟ้านครหลวงและขนาด ๓x๑๐ ตร.ม. สำหรับทางหลวงในเขตการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๑๔.๓ เสาไฟฟ้าทุกต้นจะต้องติดตั้ง Ground Rod ให้ใช้แท่งเหล็กอาบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า ๘๕ ไมครอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๖ ม. ยาวไม่น้อย ๒.๔๐ ม. และการติดตั้งต้องให้ปลายบนของ Ground Rod อยู่ต่ำจากผิวดินไม่น้อยกว่า ๓๐ ซม. ตัวนำต่อ Ground Rod ให้ใช้แผ่นเหล็กขนาด ๕๐x๔.๕ ม. (๒๒๕ ตร.ม.) ขุบสังกะสีต้องไม่น้อยกว่า ๘๕ ไมครอน การเชื่อมตัวนำต่อกับ Ground Rod ใช้วิธี AreWelding ต้องเชื่อมก่อนอาบสังกะสี จุดต่อเชื่อมต้องอาบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า ๘๕ ไมครอนด้วยค่าความต้านทานระหว่างหลักดินกับดินต้องไม่เกินกว่า ๕ โอห์ม

๑๔.๔ เสาไฟฟ้าที่ติดตั้งบนสะพานหรือกำแพงคอนกรีตให้ทำการเดินสายดินขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ ตร.ม. ลงมาเชื่อมต่อกับหลักดิน (Ground Rod ) อย่างน้อย ๒ จุด ค่าความต้านทานระหว่างหลักดินกับดินต้องไม่น้อยกว่า ๕ โอห์ม หลักดินใช้ Copper Or Copper Clad Steel ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๖ ม. ยาว ๒๔๐ ซม การเชื่อมต่อระหว่างสายดินกับหลักดินด้วยวิธี Exothermic Welding

(ลงชื่อ).....ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ).....ผู้รับจ้าง



๑๔.๕ ใช้แผ่นติดสะท้อนแสงสีส้มขนาด ๑๕ x ๑๕ ซม. มีค่าสะท้อนแสงไม่ต่ำกว่าระดับ ๑ ตามมาตรฐาน มอก. ๖๐๖-๒๕๔๙ ที่โคนเสาไฟฟ้า

๑๔.๖ ประตูปิด-เปิดสำหรับช่องที่มีไว้สำหรับบำรุงรักษาให้มีไขรื้อไขไม่ทำให้ประตูหลุดหาย พร้อมมีกุญแจสำหรับปิด-เปิด

๑๔.๗ การเชื่อมสายบริเวณโคนเสาให้ดำเนินการเชื่อมสายโดยใช้อุปกรณ์ Plug และ Socket

๑๔.๘ การวางสายไฟตามแนวถนน ต้องขุดดินลึกไม่ต่ำกว่า ๖๐ ซม. และทำ Warning concrete Slab ทับอีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันอันตราย

๑๔.๙ เพื่อป้องกันการช็อตสายไฟฟ้าในช่วงระหว่างเสาไฟฟ้าต่อเสาไฟฟ้าให้เทคอนกรีตหุ้ม ๓ จุดที่บริเวณปิดหัวท้ายและตรงกลาง

๑๕. การจ่ายเงินค่างานจะจ่ายเมื่อผลการทดสอบคุณภาพได้มาตรฐานตามแบบ

๑๖. ค่าธรรมเนียมไฟฟ้าฯ รายการที่ ๒๗ เป็นเงินที่ผู้รับจ้างจะนำไปว่าจ้างการไฟฟ้าฯ ให้ดำเนินการให้โดยกรมทางหลวงจะจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้าง ตามจำนวนจริงที่ผู้รับจ้างต้องจ่ายให้กับการไฟฟ้าฯ แต่ทั้งนี้ไม่เกินจำนวนเงินที่กำหนดไว้ต่อแห่งสัญญา หากการไฟฟ้าฯ แจ้งค่าธรรมเนียมการไฟฟ้ามาในภายหลังเป็นจำนวนที่สูงกว่าที่ระบุไว้ในสัญญาก็ถือว่าเป็นภาระของผู้รับจ้างที่จะต้องออกค่าใช้จ่ายส่วนที่เกิน

๑๗. อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดจะต้องใช้มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)

๑๘. ผู้รับจ้างได้ดำเนินการแล้วเสร็จตามสัญญาจ้างนี้ จะต้องนำหลอดไฟสำรอง ๑ หลอด ต่อ ๑ ดวง โคม ส่งให้แขวงทางหลวงภูเก็ต ตามสัญญาต่อไป


๑๙. ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหา ติดตั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจรในงานก่อสร้าง ตามแบบ เลขที่ RS-๑๐๒ ,RS-๑๐๓ ,RS-๑๐๔ ,RS-๑๐๕ เพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการควบคุมงาน จนกว่างานจะแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา

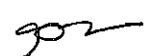
๒๐. ในระหว่างการดำเนินงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้การจราจรผ่านได้โดยสะดวกและปลอดภัยโดยอยู่ในดุลยพินิจของนายช่างโครงการ และให้ติดตั้งป้าย เครื่องหมาย ตลอดจนจัดให้มีคนให้สัญญาณจราจร และมีโคมไฟแสดงสัญญาณจราจรในเวลากลางคืนตามมาตรฐานของกรมทางหลวง และของสำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติ ประกาศเจ้าพนักงานจราจรที่ ๑/๒๕๕๗ เรื่องการขุดหลุม งานปลูกปัก หรือวางสิ่งของเกะกะไว้ในสาธารณะ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบความเสียหายใดๆ อันเกิดจากการไม่ปฏิบัติตามให้ถูกต้องตามเงื่อนไขในข้อนี้

๒๑. ถ้าการทำงานของผู้รับจ้างตามสัญญาจ้างนี้ เป็นเหตุให้บุคคลภายนอกได้รับความเสียหาย ด้วยเหตุละเมิดหรือเหตุใดก็ตาม และกรมทางหลวง จะต้องเสียค่าสินไหมทดแทนค่าใช้จ่ายอื่นๆ ไป เพื่อความรับผิดชอบของผู้รับจ้างดังกล่าวนี้ เป็นจำนวนเท่าใดก็ตามผู้รับจ้างต้องยอมชดใช้แทนกรมทางหลวง

๒๒. ผู้รับจ้างต้องเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการและการปฏิบัติงานจ้าง เพื่อให้ประชาชนได้รับทราบข้อมูลความโปร่งใสในการทำงาน และพร้อมที่จะให้ประชาชนตรวจสอบได้

๒๓. กรณีที่มีปัญหาต่าง ๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้างเป็นผู้ตัดสินชี้ขาด

(ลงชื่อ)..........ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ)..........ผู้รับจ้าง





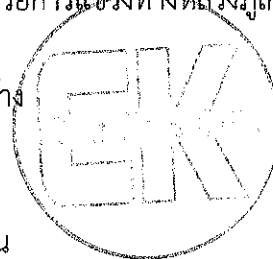
รายละเอียดแนบท้ายสัญญาฉบับนี้ทั้งสองฝ่ายได้อ่านเข้าใจข้อความตลอดแล้ว เพื่อเป็นหลักฐาน  
จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน

ลงชื่อ   
(นายสมักร เลือดวงหัด)

ผู้ว่าจ้าง  
ผู้อำนวยการแขวงทางหลวงภูเก็ต


ลงชื่อ   
(น.ส.รัตนา สักกามาตย์)

ผู้รับจ้าง



ลงชื่อ   
(นายวัลลภ จินดาเพชร)

พยาน  
รองผู้อำนวยการแขวงทางหลวงภูเก็ต  
ฝ่ายปฏิบัติการ

ลงชื่อ   
(นางจิรพรรณ ทองศิริ)

พยาน  
เจ้าพนักงานพัสดุชำนาญงาน

## ใบแจ้งปริมาณงานและราคา

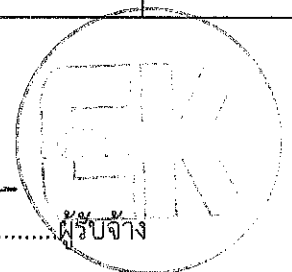
สัญญาที่ กก ๒๙/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑๙ มกราคม ๒๕๖๔

งานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค พัฒนาทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอนบางคู - ดินเขา ระหว่าง กม. ๓+๐๐๐ - กม.๔+๑๗๕ ปริมาณงาน ๑ แห่ง โดยทำการตามรายละเอียดดังนี้

ที่	รายการและราคาต่อหน่วยเป็นตัวหนังสือ	หน่วย (Unit)	ปริมาณงาน (Estimated)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
๑	CLEARING AND GRUBBING (ขนาดกลาง) (เงินสามบาทเก้าสิบเก้าสตางค์ต่อหน่วย)	SQ.M.	๒๖,๒๐๐.๐๐	๓.๙๙	๑๐๔,๕๓๘.๐๐
๒	EARTH EMBANKMENT (เงินสี่ร้อยหกสิบสองบาทเก้าสิบห้าสตางค์ต่อหน่วย)	CU.M.	๙,๘๖๐.๐๐	๔๖๒.๙๕	๔,๕๖๔,๖๘๗.๐๐
๓	EARTH FILL UNDER SIDEWALK (เงินสี่ร้อยหกสิบสองบาทเก้าสิบห้าสตางค์ต่อหน่วย)	CU.M.	๒,๒๐๐.๐๐	๔๖๒.๙๕	๑,๐๑๘,๔๙๐.๐๐
๔	SELECTED MATERIALS "A" (เงินห้าร้อยสามบาทสี่สิบสี่สตางค์ต่อหน่วย)	CU.M.	๒,๑๖๐.๐๐	๕๐๓.๔๔	๑,๐๘๗,๔๓๐.๔๐
๕	SOIL AGGREGATE SUBBASE (เงินห้าร้อยสิบสามบาทสิบเก้าสตางค์ต่อหน่วย)	CU.M.	๒,๑๖๐.๐๐	๕๑๓.๑๙	๑,๑๐๘,๔๙๐.๔๐
๖	CRUSHED ROCK SOIL AGGREGATE TYPE BASE (เงินหนึ่งพันสิบห้าบาทสี่สตางค์ต่อหน่วย)	CU.M.	๒,๘๕๐.๐๐	๑,๐๑๕.๑๔	๒,๘๙๓,๑๔๙.๐๐
๗	PRIME COAT (ลาดบนหินคลุก) (เงินสามสิบหกบาทเจ็ดสิบสี่สตางค์ต่อหน่วย)	SQ.M.	๑๓,๑๐๐.๐๐	๓๖.๗๔	๔๘๑,๒๙๔.๐๐
๘	TACK COAT (เงินสิบสองบาทเก้าสิบเก้าสตางค์ต่อหน่วย)	SQ.M.	๑๓,๑๐๐.๐๐	๑๒.๙๙	๑๗๐,๑๖๙.๐๐
๙	ASPHALT CONCRETE BINDER COURSE ๕ CM.THICK (เงินสองร้อยหกสิบห้าบาทสี่สิบเจ็ดสตางค์ต่อหน่วย)	SQ.M.	๑๓,๑๐๐.๐๐	๒๖๕.๔๗	๓,๔๗๗,๖๕๗.๐๐
๑๐	ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE ๕ CM.THICK (เงินสองร้อยหกสิบห้าบาทสี่สิบสองสตางค์ต่อหน่วย)	SQ.M.	๑๓,๑๐๐.๐๐	๒๖๕.๒๒	๓,๔๗๔,๓๘๒.๐๐
๑๑	R.C.PIPE CULVERTS DIA. ๐.๕๐ M. CLASS ๒ (เงินทร้อยเจ็ดสิบสองบาทเก้าสิบสามสตางค์ต่อหน่วย)	M	๓๕๐.๐๐	๖๗๒.๙๓	๒๓๕,๕๒๕.๕๐
๑๒	R.C.PIPE CULVERTS DIA. ๑.๒๐ M. CLASS ๒ (เงินสี่พันสองร้อยหกสิบสี่บาทห้าสิบเจ็ดสตางค์ต่อหน่วย)	M	๑๕๐.๐๐	๔,๒๖๔.๕๗	๖๓๙,๖๘๕.๕๐
๑๓	R.C.PIPE CULVERTS DIA. ๑.๒๐ M. CLASS ๓ (เงินสามพันห้าร้อยเจ็ดสิบสามบาทสี่สตางค์ต่อหน่วย)	M	๑,๖๐๐.๐๐	๓,๕๗๓.๑๔	๕,๗๑๗,๐๒๔.๐๐
๑๔	R.C.PIPE CULVERTS DIA.๑.๕๐ M. CLASS ๒ (เงินเจ็ดพันหกสิบบาทสี่สตางค์ต่อหน่วย)	M	๑๖.๐๐	๗,๐๖๐.๐๔	๑๑๒,๙๖๐.๖๔

(ลงชื่อ).....ผู้ว่าจ้าง

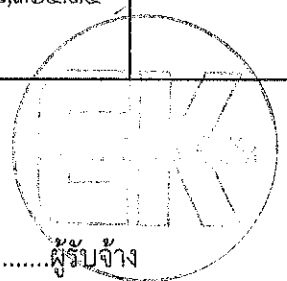
(ลงชื่อ).....ผู้รับจ้าง



ที่	รายการและราคาต่อหน่วยเป็นถ้วนหนังสือ	หน่วย (Unit)	ปริมาณงาน (Estimated)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
๑๕	RC.MANHOLE TYPE "C" FOR R.C.P. ท่อ Ø ๑.๒๐ ม. (ขนาด ๑.๒๐x๑.๗๕ ม.) (เงินสองหมื่นห้าพันเจ็ดร้อยสี่สิบบาทสิบเจ็ดสตางค์ต่อหน่วย)	EACH	๑๑๒.๐๐	๒๕,๗๔๙.๑๗	๒,๘๘๓,๙๐๗.๐๔
๑๖	RC.MANHOLE TYPE "H" (เงินเจ็ดหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยเก้าสิบบาทเก้าสิบบแปดสตางค์ต่อหน่วย)	EACH	๘.๐๐	๗๗,๕๙๗.๘๘	๖๒๐,๗๘๓.๘๔
๑๗	R.C.RECTANGULAR PIPE FROM CURB INLET, (เงินหนึ่งพันหกกร้อยสี่สิบบาทห้าสิบบแปดสตางค์ต่อหน่วย)	M	๑๑๒.๐๐	๑,๖๔๘.๕๘	๑๘๔,๖๔๐.๙๖
๑๘	RETAINING WALL TYPE ๒ A, (เงินสี่พันหนึ่งร้อยยี่สิบบาทสามสิบบสามสตางค์ต่อหน่วย)	M	๑๒๐.๐๐	๔,๑๒๕.๓๓	๔๙๕,๐๓๙.๖๐
๑๙	CONCRETE CURB AND GUTTER, (เงินหกกร้อยหกสิบบาทหกสิบบแปดสตางค์ต่อหน่วย)	M	๔,๘๐๐.๐๐	๖๖๔.๖๘	๓,๑๙๐,๔๖๔.๐๑
๒๐	CONCRETE SLAB ๗ CM. THICK WITH ๕ CM.SAND CUSHION (เงินสองร้อยเก้าสิบบาทเก้าสิบบเจ็ดสตางค์ต่อหน่วย)	SQ.M	๖,๖๐๐.๐๐	๒๙๘.๙๗	๑,๙๗๓,๒๐๒.๐๐
๒๑	งานป้ายจราจรข้างทางแผ่นเหล็กชุบสังกะสี หนา ๑.๒ มม. ชนิด SUPER HIGH INTENSITY GRADE และ VERY HIGH INTENSITY โดยวิธีการตัด-แปะ แผ่นสติ๊กเกอร์พื้นหลังสีต่าง ๆ สะท้อนแสงตัวอักษร, เส้นขอบหรือเครื่องหมายสีดำ (ทึบแสง) (ไม่มีเฟรม) (เงินห้าพันสามร้อยสามสิบบาทยี่สิบบเอ็ดสตางค์ต่อหน่วย)	SQ.M	๔๐.๐๐	๕,๓๓๖.๒๑	๒๑๓,๔๕๘.๔๐
๒๒	R.C. SIGN POST ๐.๑๒ x ๐.๑๒ M. (เงินสี่ร้อยสิบบาทเจ็ดสิบบสตางค์ต่อหน่วย)	M	๒๐๐.๐๐	๔๑๑.๗๐	๘๒,๓๔๐.๐๐
๒๓	๙.๐๐ M. (MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE SINGLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM LAMP ๒๕๐ WATTS (CUT-OFF) (เงินสามหมื่นสองพันแปดร้อยสิบบาทเก้าสิบบหกสตางค์ต่อหน่วย)	EACH	๑๒.๐๐	๓๒,๘๑๑.๙๖	๓๙๓,๗๔๓.๕๒
๒๔	RELOCATION OF EXISTING ROADWAY LIGHTINGS (๙.๐๐ M. IMPROVEMENT SINGLE TO DOUBLE BRACKETS) (เงินสองหมื่นเจ็ดพันสามร้อยแปดสิบบาทเจ็ดสิบบหกสตางค์ต่อหน่วย)	EACH	๕๐.๐๐	๒๗,๓๘๕.๗๖	๑,๓๖๙,๒๘๘.๐๐
๒๕	THERMOPLASTIC PAINT ระดับ ๑ (YELLOW & WHITE) (เงินสามร้อยห้าสิบบาทเจ็ดสิบบเอ็ดสตางค์ต่อหน่วย)	SQ.M	๒,๐๐๐.๐๐	๓๕๓.๗๑	๗๐๗,๔๒๐.๐๐
๒๖	ป้ายในงานก่อสร้าง/งานบูรณะ บริเวณไหล่ทาง สำหรับทางหลวงหลายช่องจราจร (เงินแปดพันสามร้อยหกสิบบาทห้าสตางค์ต่อหน่วย)	ชุด	๑.๐๐	๘,๓๖๔.๑๕	๘,๓๖๔.๑๕

(ลงชื่อ).....ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ).....ผู้รับจ้าง

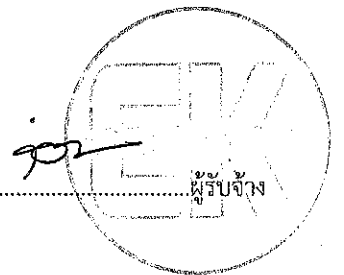


ที่	รายการและราคาต่อหน่วยเป็นตัวเลข	หน่วย (Unit)	ปริมาณงาน (Estimated)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
๒๗	ค่าธรรมเนียมการไฟฟ้า สำหรับเป็นค่าขายเขตระบบไฟฟ้า ค่ามิเตอร์และค่าหม้อแปลง พร้อมอุปกรณ์อื่น ๆ ครบชุด (เงินสองแสนสองหมื่นเก้าร้อยหกสิบเจ็ดบาทเก้าสิบสตางค์ต่อหน่วย)	PS.	๒.๐๐	๒๒๐,๙๖๗.๙๐	๔๔๑,๙๓๕.๘๐
๒๘	DROP INLETS IN MEDIAN TYPE A (เงินเจ็ดพันห้าร้อยสามสิบเอ็ดบาทสี่สิบเก้าสตางค์ต่อหน่วย)	EACH	๔๐.๐๐	๗,๕๓๑.๔๙	๓๐๑,๒๕๙.๖๐
๒๙	RC. U-DITCH TYPE D (เงินสองพันหกร้อยสามสิบสามบาทสี่สิบแปดสตางค์ต่อหน่วย)	M	๑,๖๐๐.๐๐	๒,๖๓๓.๕๘	๔,๒๑๓,๕๖๘.๐๐
๓๐	RETAINING WALL TYPE 1 B (เงินหนึ่งพันหนึ่งร้อยบาทสามสิบแปดสตางค์ต่อหน่วย)	M	๑,๖๐๐.๐๐	๑,๑๐๐.๓๘	๑,๗๖๐,๖๐๘.๐๐
๓๑	RETAINING WALL TYPE 5F (H=๕.๐๑-๖.๐๐ M.) (เงินหกหมื่นแปดพันสามร้อยสามสิบสองบาทสี่สิบเอ็ดสตางค์ต่อหน่วย)	M	๔๕.๐๐	๖๘,๓๓๒.๕๑	๓,๐๗๔,๙๕๘.๕๕
๓๒	RETAINING WALL TYPE 4C (เงินเก้าพันแปดร้อยเก้าสิบเอ็ดบาทสี่สิบหกสตางค์ต่อหน่วย)	M	๓๐.๐๐	๙,๘๙๑.๒๖	๒๙๖,๗๓๗.๘๐
๓๓	R.C.DITCH TYPE A (ฝาปิดตะแกรงเหล็ก) (เงินเจ็ดพันแปดร้อยห้าสิบเจ็ดบาทเจ็ดสิบเอ็ดสตางค์ต่อหน่วย)	M	๔๐.๐๐	๗,๘๕๗.๗๑	๓๑๔,๓๐๘.๕๐
					๔๗,๖๑๑,๕๐๐.๐๐

(เงินสี่สิบล้านหกแสนหนึ่งหมื่นหนึ่งพันห้าร้อยบาทถ้วน )

(ลงชื่อ).....ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ).....ผู้รับจ้าง





**บริษัท ชัยกร จำกัด**  
**CHAIYAKORN CO., LTD.**

เอกสารประกอบสัญญาจ้าง เลขที่ กก.๒๓/๒๕๖๔

ลงวันที่ ๑๙ มี.ค. ๒๕๖๔ ข้อ ๒.๓. หมวด ๓

17/21 หมู่ที่ 1 ตำบลรัษฎา อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000 โทรศัพท์ 0-7661 4260-1 แฟกซ์ 0-7661 4262

17/21 Moo 1 Tambol Rassada, Amphur Muang, Phuket 83000 Tel. 0-7661 4260-1 Fax : 0-7661 4262

ที่ ชก.๕๒๔/๖๓

๙ ธันวาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ยินดีปรับลดราคา

เรียน ประธานคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

อ้างถึง หนังสือแนวทางหลวงภูเก็ต ที่ คค ๐๖๑๐๑/- ลงวันที่ ๙ ธันวาคม ๒๕๖๓

ตามที่ บริษัท ชัยกร จำกัด ได้ยื่นเสนอราคาด้วยวิธีการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) จ้างก่อสร้างงานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค พัฒนาทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอน บางคู - ตีนเขา ระหว่าง กม.๓+๐๐๐ - กม.๔+๑๗๕ ปริมาณงาน ๑ แห่ง โดยบริษัทฯ ได้เสนอราคา ๔๗,๖๑๒,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่สิบล้านหกแสนหนึ่งหมื่นสองพันบาทถ้วน) นั้น

บริษัทฯ ได้รับหนังสือตามที่ยังถึง เพื่อประโยชน์ของทางราชการ บริษัทฯ ยินดีปรับลดราคา ค่าก่อสร้างคงเหลือเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๔๗,๖๑๑,๕๐๐.๐๐ บาท (สี่สิบล้านหกแสนหนึ่งหมื่นหนึ่งพันห้าร้อยบาทถ้วน) ระยะเวลาในการดำเนินการก่อสร้าง ๒๑๐ วัน และ กำหนดยื่นราคา ๒๗๐ วัน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป



ขอแสดงความนับถือ

*[Handwritten signature]*

(นางสาวรัตน สักกามาตย์)

ผู้รับมอบอำนาจ

เรียน ผอ.ชท.ภูเก็ต

ความเห็นของคณะกรรมการฯ

รอ.ชท.ภูเก็ต (บ), ทพ.ชท.ภูเก็ต

- เห็นชอบตามเสนอ
- ดำเนินการตามระเบียบต่อไป

*[Handwritten signature]*

(นายสมหวัง โลหณุต)

ผอ.ชท.ภูเก็ต

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

เห็นสมควรรับราคาของ บริษัท ชัยกร จำกัด ไว้ดำเนินการในวงเงินค่าจ้าง รวมทั้งสิ้น ๔๗,๖๑๑,๕๐๐.- บาท (สี่สิบล้านหกแสนหนึ่งหมื่นหนึ่งพันห้าร้อยบาทถ้วน)

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

วันที่ ๑๙ มี.ค. ๒๕๖๓

เวลา ๑๔:๐๙

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

## ใบเสนอราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เรียน ผส.ทล.๑๗

๑. ข้าพเจ้า บริษัท ชัยกร จำกัด เลขที่ ๑๗/๒๑ หมู่ที่ ๑ ตำบล รัชฎา อำเภอมือง ภูเก็ต จังหวัด ภูเก็ต รหัสไปรษณีย์ ๘๓๐๐๐ โทรศัพท์ ๐๘๔๑๘๒๗๘๗๘ โดย นางสาวรัตนา สักกามาตย์ ผู้ลงนามข้างท้ายนี้ ได้พิจารณาเงื่อนไขต่าง ๆ ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ และเอกสารเพิ่มเติม (ถ้ามี) เลขที่ eb-ภก. ๒๑/๒๕๖๔ โดยตลอดและยอมรับข้อกำหนดและเงื่อนไขนั้นแล้ว รวมทั้งรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนดและไม่เป็นผู้ทิ้งงานของทางราชการ

๒. ข้าพเจ้าขอเสนอที่จะทำงาน ประกวดราคาจ้างก่อสร้างงานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค พัฒนาทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอน บางคู - ตินเขา ระหว่าง กม.๓+๐๐๐ - กม.๔+๑๗๕ ปริมาณงาน ๑ แห่ง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ตามข้อกำหนดเงื่อนไขแบบรูปรายการละเอียดแห่งเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ตามราคาค่างที่ได้ระบุไว้ในบัญชีรายการก่อสร้างหรือใบแจ้งปริมาณและราคาแนบท้ายใบเสนอราคานี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๔๗,๖๑๒,๐๐๐.๐๐ บาท ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายที่พึงปวงไว้ด้วยแล้ว

๓. คำเสนอนี้จะยืนอยู่เป็นระยะเวลา ๒๗๐ วัน นับแต่วันเสนอราคา และ กรม อาจรับคำเสนอนี้ ณ เวลาใดก็ได้ก่อนที่จะครบกำหนดระยะเวลาดังกล่าว หรือระยะเวลาที่ได้ยึดออกไปตามเหตุผลอันสมควรที่ กรม ร้องขอ

๔. กำหนดเวลาส่งมอบ ข้าพเจ้ารับรองที่จะส่งมอบงานตามเงื่อนไขที่เอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กำหนดไว้

๕. ในกรณีที่ข้าพเจ้าได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ข้าพเจ้ารับรองที่จะ

๕.๑ ทำสัญญาตามแบบสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กับ กรม ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือให้ไปทำสัญญา

๕.๒ มอบหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา ตามที่ระบุไว้ในข้อ ๗ ของเอกสารการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้แก่ กรม ก่อนหรือขณะที่ได้ลงนามในสัญญาเป็นจำนวนร้อยละ ๕ ของราคาตามสัญญาที่ได้ระบุไว้ในใบเสนอราคานี้ เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาโดยถูกต้องและครบถ้วน

หากข้าพเจ้าไม่ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ข้างต้นนี้ ข้าพเจ้ายอมให้ กรม ริบ หลักประกันการเสนอราคาหรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน รวมทั้งยินดีชดใช้ค่าเสียหายใดที่อาจมีแก่ กรม และ กรม มีสิทธิจะให้ผู้เสนอราคารายอื่นเป็นผู้ประกวดราคาได้หรือกรม อาจเรียกประกวดราคาใหม่ก็ได้

๖. ข้าพเจ้ายอมรับว่า กรม ไม่มีความผูกพันที่จะรับคำเสนอนี้ หรือใบเสนอราคาใดๆ รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายใด ๆ อันอาจเกิดขึ้นในการที่ข้าพเจ้าได้เข้าเสนอราคา

๗. เพื่อเป็นหลักประกันในการปฏิบัติโดยถูกต้อง ตามที่ได้ทำคำมั่นเข้าใจและตามความผูกพันแห่งคำเสนอนี้ ข้าพเจ้ามอบ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นหลักประกันการเสนอราคาเป็นเงินจำนวน

๒,๔๑๓,๐๐๐.๐๐ บาท มาพร้อมนี้

๘. ข้าพเจ้าได้ตรวจทานตัวเลขและตรวจสอบเอกสารต่าง ๆ ที่ยื่นพร้อมใบเสนอราคาแล้วโดยพิจารณา  
ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง..... ลงชื่อ.....  
ลงชื่อ.....

คณะกรรมการพิจารณาประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์  
๙ 5.ค. 2563  
๑๔.๐5  
ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

ละเอียดแล้ว และเข้าใจดีว่า กรม ไม่ต้องรับผิดชอบใด ๆ ในความผิดพลาด หรือ ตกหล่น

๙. ใบเสนอราคานี้ได้ยื่นเสนอโดยบริสุทธิ์ยุติธรรม และปราศจากกลฉ้อฉล หรือการสมรู้ร่วมคิดกัน โดยไม่ชอบด้วยกฎหมายกับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง หรือหลายบุคคล หรือกับห้างหุ้นส่วน บริษัทใด ๆ ที่ได้ยื่นเสนอราคา ในคราวเดียวกัน

เสนอมา ณ วันที่ ๘ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

(นางสาวรัตนา สักกามาตย์)

ผู้รับมอบอำนาจ

ใบเสนอราคาเลขที่ 6312160018179

รหัสอ้างอิง OTP ofsk

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี ๐๘๓๕๕๔๓๐๐๒๖๘๑

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์	
วันที่	๙ ธ.ค. 2563
เวลา	14.05
ลงชื่อ	กรรมการ
ลงชื่อ	กรรมการ
ลงชื่อ	ผู้รับจ้าง



**บริษัท ชัยกร จำกัด**  
**CHAIYAKORN CO., LTD.**

17/21 หมู่ที่ 1 ตำบลรัษฎา อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000 โทรศัพท์ 0-7661 4260-1 แฟกซ์ 0-7661 4262  
17/21 Moo 1 Tambol Rassada, Amphur Muang, Phuket 83000 Tel. 0-7661 4260-1 Fax : 0-7661 4262

ที่ ชก.๐๑๑/๖๔

๘ มกราคม ๒๕๖๔

นางรอง พงษ์ทองกุล  
๑๒๐  
๘ ม.ค. ๒๕๖๔  
๑๔.๕๗

เรื่อง ยืนยันราคา และขอนำส่งใบแจ้งปริมาณงานและราคา

๑) เรียน ผู้อำนวยการแขวงทางหลวงภูเก็ต

อ้างถึง หนังสือแขวงทางหลวงภูเก็ต ที่ คค ๐๖๑๐๑/๕๘ ลงวันที่ ๘ มกราคม ๒๕๖๔

สิ่งที่ส่งมาด้วย ใบแจ้งปริมาณงานและราคา และบัญชีรายการก่อสร้าง จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือดังกล่าวถึง แขวงฯ แจ้งให้ บริษัท ชัยกร จำกัด จัดทำใบแจ้งปริมาณงานและราคา และใบบัญชีรายการก่อสร้าง ของงานจ้างเหมาบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค พัฒนาทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอนบางคู - ตีนเขา ระหว่าง กม.๓+๐๐๐ - กม.๔+๑๗๕ ปริมาณงาน ๑ แห่ง ตามประกาศประกวดราคา เลขที่ eb-ภก ๒๑/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๓ ซึ่งบริษัทฯ เป็นผู้ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ชนะการเสนอราคา ในวงเงินค่างานรวมทั้งสิ้น ๔๗,๖๑๑,๕๐๐.๐๐ บาท (สี่สิบล้านหกแสนหนึ่งหมื่นหนึ่งพันห้าร้อยบาทถ้วน) กำหนดเวลาทำการ ๒๑๐ วัน นั้น

ขอเรียนว่า เดิมบริษัทฯ ได้เสนอราคาค่างานเป็นเงินทั้งสิ้น ๔๗,๖๑๒,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่สิบล้านหกแสนหนึ่งหมื่นสองพันบาทถ้วน) และคณะกรรมการพิจารณาผลฯ ได้ขอต่อรองราคา ซึ่งทางบริษัทฯ ได้ปรับลดราคาค่างานทุกรายการลง ๐.๐๑% เท่ากันทุกรายการแล้ว รวมเป็นเงินค่างาน ๔๗,๖๑๑,๕๐๐.๐๐ บาท (สี่สิบล้านหกแสนหนึ่งหมื่นหนึ่งพันห้าร้อยบาทถ้วน) ตามประกาศผู้ชนะการเสนอราคา ลงวันที่ ๙ ธันวาคม ๒๕๖๓ ดังนั้น บริษัทฯ จึงขอยืนยันราคาที่ได้เคยปรับลดราคาและแขวงฯ ได้ประกาศรับราคาไว้แล้ว โดยทางบริษัทฯ ขอยืนยันว่าราคาดังกล่าวเป็นราคาที่ต่ำสุดที่บริษัทฯ สามารถดำเนินการได้ และได้จัดทำใบแจ้งปริมาณงานและราคาและบัญชีรายการก่อสร้าง เสนอมาพร้อมนี้ด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

๒) รอ.ชท.ภูเก็ต (บ), หพ.ชท.ภูเก็ต

มอบหมายให้หัวหน้าเจ้าหน้าที่  
พัสดุเป็นผู้พิจารณาราคาของผู้รับจ้าง  
เพื่อจะได้พิจารณาต่อไป

(นายสมัคร เลือดวงหัด)

ผอ.ชท.ภูเก็ต

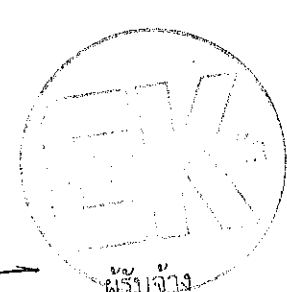


ขอแสดงความนับถือ

*[Handwritten signature]*

(นางสาวรัตนา สักกามาตย์)

ผู้รับมอบอำนาจ



*[Handwritten signature]*

ผู้รับจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



๓) เรียบ ผอ.ขท.ภูเก็ต

ได้ตรวจสอบรายการตามใบแจ้งปริมาณงาน  
และราคาของผู้รับจ้างเสนอมมาแล้ว เห็นว่าผู้รับจ้างได้  
ปรับลดราคาค่างานโดยปรับลดเป็นเปอร์เซ็นต์ลง  
แล้ว=๐.๐๑% เปรียบเทียบจากราคาเสนอเดิมกับ  
ราคากลาง เห็นสมควรรับราคาของผู้รับจ้างรายนี้ใน  
วงเงินค่างาน ๔๗,๖๑๑,๕๐๐.๐๐ บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

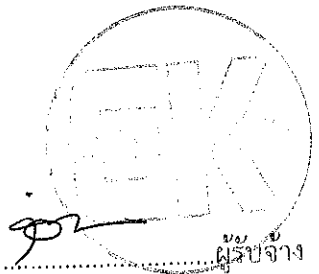
(นายวิมล จินดาเพชร)  
หัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุ

๔) รอ.ขท.ภูเก็ต (บ), หพ.ขท.ภูเก็ต

- อนุมัติรับราคาค่างาน = ๔๗,๖๑๑,๕๐๐.๐๐ บาท  
ไว้ดำเนินการตามระเบียบต่อไป

(นายสมัคร เลือดวงหัด)  
ผอ.ขท.ภูเก็ต

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง



ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

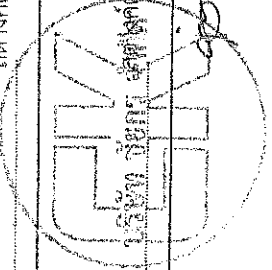
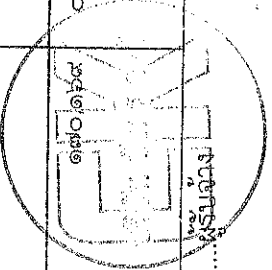
บัญชีรายการก่อสร้าง ซึ่งรวมราคาค่าวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน ภาษีประเภทต่างๆ ระบุไว้เรียบร้อยแล้ว  
ตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เลขที่ eb- กภ ..... /๒๕๖๔ ลงวันที่.....

งานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค พัฒนาทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอนบางคู-ตีนเขา ระหว่าง กม. ๓+๐๐๐ - กม. ๔+๑๓๕ ปริมาณงาน ๑ แห่ง

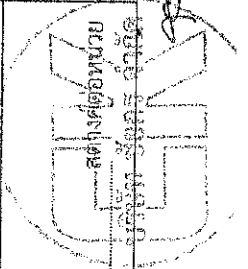
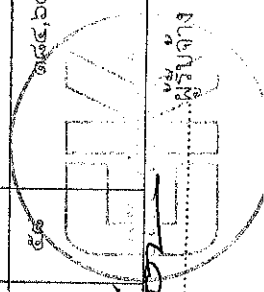
รายการ ที่	รายการและราคาต่อหน่วยเป็นต้นหนังสือ		จำนวน (ESTIMATED)	หน่วย	ราคาต่อหน่วยเป็นตัวเลข (บาท)		เป็นเงิน (บาท)
	บาท	สต.			บาท	สต.	
๑	CLEARING AND GRUBBING (ขนาดกลาง) เป็นเงิน -สาม- บาท -เก้าสิบเก้า-	สตางค์ต่อหน่วย	๒๖,๒๐๐.๐๐	SQ.M.	๓	๙๙	๑๐,๕๓๗.๘๐
๒	EARTH EMBANKMENT เป็นเงิน -สี่ร้อยหกสิบสอง- บาท -เก้าสิบห้า-	สตางค์ต่อหน่วย	๙,๘๖๐.๐๐	CUM.	๕๖๒	๙๕	๕,๕๖๕.๖๘๗.๐๐
๓	EARTH FILL UNDER SIDEWALK เป็นเงิน -สี่ร้อยหกสิบสอง- บาท -เก้าสิบห้า-	สตางค์ต่อหน่วย	๒,๒๐๐.๐๐	CUM.	๕๖๒	๙๕	๑,๐๑๘.๕๙๐.๐๐
๔	SELECTED MATERIALS "A" เป็นเงิน -ห้าร้อยสาม- บาท -สี่สิบสี่-	สตางค์ต่อหน่วย	๒,๑๖๐.๐๐	CUM.	๕๖๓	๔๔	๑,๐๘๗.๕๓๐.๕๐
๕	SOIL AGGREGATE SUBBASE เป็นเงิน -ห้าร้อยสิบสาม- บาท -สิบเก้า-	สตางค์ต่อหน่วย	๒,๑๖๐.๐๐	CUM.	๕๑๓	๑๗	๑,๑๐๘.๕๙๐.๕๐
๖	CRUSHED ROCK SOIL. AGGREGATE TYPE BASE เป็นเงิน -หนึ่งพันสี่พันห้า- บาท -สิบสี่-	สตางค์ต่อหน่วย	๒,๘๕๐.๐๐	CUM.	๑,๐๑๕	๑๔	๒,๘๙๓.๑๔๙.๐๐
๗	PRIME COAT (ลาดบนหินคลุก) เป็นเงิน -สามสิบหก- บาท -เจ็ดสิบสี่-	สตางค์ต่อหน่วย	๑๓,๑๐๐.๐๐	SQ.M.	๓๖	๗๔	๕๘๑,๒๙๕.๐๐
๘	TACK COAT เป็นเงิน -สิบสอง- บาท -เก้าสิบเก้า-	สตางค์ต่อหน่วย	๑๓,๑๐๐.๐๐	SQ.M.	๓๒	๙๙	๑๓๐,๑๖๕.๐๐

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....

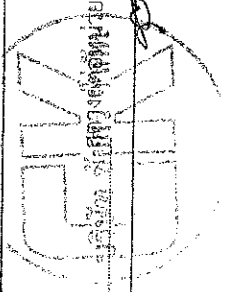
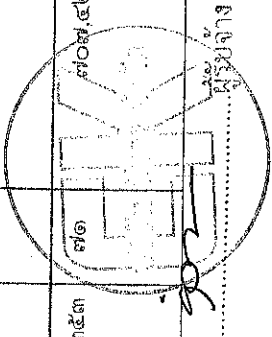


รายการ ที่	รายการและราคาต่อหน่วยเป็นตัวเลข หรือ รายการและราคาต่อหน่วยเป็นตัวหนังสือ	จำนวน (ESTIMATED)	หน่วย	ราคาต่อหน่วยเป็นตัวเลข (บาท)		เป็นเงิน (บาท)	
				บาท	สต.	บาท	สต.
๙	ASPHALT CONCRETE BINDER COURSE ๕ CM.THICK เป็นเงิน -สองร้อยหกสิบห้า- บาท สี่สิบเจ็ด- สตารางค์ต่อหน่วย	๑๓,๑๐๐.๐๐	SQ.M.	๒๖๕	๔๗	๓,๔๓๗,๖๕๗	๐๐
๑๐	ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE ๕ CM.THICK เป็นเงิน -สองร้อยหกสิบห้า- บาท -สี่สิบสอง- สตารางค์ต่อหน่วย	๑๓,๑๐๐.๐๐	SQ.M.	๒๖๕	๒๒	๓,๔๓๕,๓๘๒	๐๐
๑๑	R.C.PIPE CULVERTS DIA. ๐.๔๐ M. CLASS ๒ เป็นเงิน -หกร้อยเจ็ดสิบสอง- บาท -เก้าสิบสาม- สตารางค์ต่อหน่วย	๓๕๐.๐๐	M	๖๗๒	๙๓	๒๓๕,๕๒๕	๕๐
๑๒	R.C.PIPE CULVERTS DIA. ๑.๒๐ M. CLASS ๒ เป็นเงิน -สี่พันสองร้อยหกสิบสี่- บาท -ห้าสิบเจ็ด- สตารางค์ต่อหน่วย	๑๕๐.๐๐	M	๔,๒๖๕	๕๗	๖๓๙,๖๘๕	๕๐
๑๓	R.C.PIPE CULVERTS DIA. ๑.๒๐ M. CLASS ๓ เป็นเงิน -สามพันห้าร้อยเจ็ดสิบสาม- บาท สิบสี่- สตารางค์ต่อหน่วย	๑,๖๐๐.๐๐	M	๓,๕๓๓	๑๔	๕,๗๑๗,๐๒๕	๐๐
๑๔	R.C.PIPE CULVERTS DIA. ๑.๕๐ M. CLASS ๒ เป็นเงิน -เจ็ดพันหกสิบ- บาท สี่- สตารางค์ต่อหน่วย	๑๖.๐๐	M	๗,๐๖๐	๐๔	๑๑๒,๙๖๐	๖๕
๑๕	RC.MANHOLE TYPE "C" FOR R.C.P.ท่อ Ø ๑.๒๐ ม. (ขนาด ๑.๒๐x๑.๒๕ ม.) เป็นเงิน -สองหมื่นห้าพันเจ็ดร้อยสี่สิบเก้า- บาท สิบเจ็ด- สตารางค์ต่อหน่วย	๑๑๒.๐๐	EACH	๒๕,๗๔๙	๑๗	๒,๘๘๓,๙๐๗	๐๕
๑๖	RC.MANHOLE TYPE "H" เป็นเงิน -เจ็ดหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยเก้าสิบเจ็ด- บาท -เก้าสิบแปด- สตารางค์ต่อหน่วย	๘.๐๐	EACH	๗๗,๕๙๗	๙๘	๖๒๐,๓๙๓	๘๕
๑๗	R.C.RECTANGULAR PIPE FROM CURB INLET เป็นเงิน -หนึ่งพันหกร้อยสี่สิบแปด- บาท -ห้าสิบแปด- สตารางค์ต่อหน่วย	๑๑๒.๐๐	M	๑,๖๔๘	๕๕	๑๘๕,๖๕๐	๙๖



ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง..... ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง.....

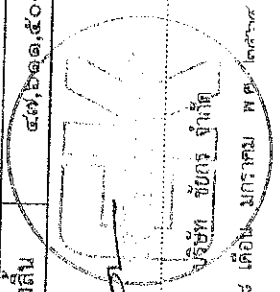
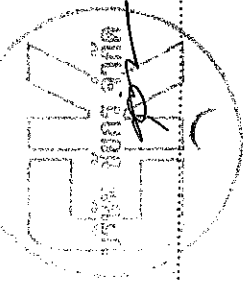
รายการ ที่	รายการและราคาต่อหน่วยเป็นตัวหนังสือ	จำนวน (ESTIMATED)	หน่วย	ราคาต่อหน่วยเป็นตัวเลข (บาท)		เป็นเงิน (บาท)	
				บาท	สต.	บาท	สต.
๑๘	RETAINING WALL TYPE ๒A เป็นเงิน -สี่พันหนึ่งร้อยยี่สิบห้า-	๑๒๐.๐๐	M.	๔,๑๒๕	๓๓	๔๙๕,๐๓๙	๖๐
๑๙	CONCRETE CURB AND GUTTER เป็นเงิน -หกร้อยหกสิบสี่-	๕,๘๐๐.๐๐	M.	๖๖๕	๖๘	๓,๘๙๐,๕๖๕	๐๐
๒๐	CONCRETE SLAB ๗ CM. THICK WITH ๕ CM.SAND CUSHION เป็นเงิน -สองร้อยเก้าสิบแปด-	๖,๖๐๐.๐๐	SQ.M.	๒๙๕	๙๗	๑,๙๗๓,๒๐๒	๐๐
๒๑	งานป้ายจราจรข้างทางแผ่นเหล็กชุบสังกะสี หนา ๑.๒ มม. ชนิด SUPER HIGH INTENSITY GRADE และ VERY HIGH INTENSITY โดยวิธีการตัด-แปะ แผ่นสติกเกอร์พื้นหลังสีต่าง ๆ สะท้อนแสงตัวอักษร, เส้นขอบหรือเครื่องหมาย สีดำ (ทับแสง) (ไม่มีเหมง) เป็นเงิน -ห้าพันสามร้อยหกสิบหก-	๕๐.๐๐	SQ.M.	๕,๓๓๖	๒๑	๒๑๓,๔๕๘	๕๐
๒๒	R.C.SIGN POST ๐.๑๒ x ๐.๑๒ M. เป็นเงิน -สี่ร้อยยี่สิบเอ็ด-	๒๐๐.๐๐	M.	๔๑๑	๗๐	๘๒,๓๔๐	๐๐
๒๓	๙.๐๐ M. (MOUNTING HEIGHT) TAPERED STEEL POLE SINGLE BRACKET WITH HIGH PRESSURE SODIUM LAMP ๒๕๐ WATTS (CUT-OFF) เป็นเงิน -สามหมื่นสองพันแปดร้อยยี่สิบเอ็ด-	๑๒.๐๐	EACH	๓๒,๘๑๑	๙๖	๓๙๓,๗๕๓	๕๒
๒๔	RELOCATION OF EXISTING ROADWAY LIGHTINGS (๙.๐๐ M. IMPROVEMENT SINGLE TO DOUBLE BRACKETS) เป็นเงิน -สองหมื่นเจ็ดพันสามร้อยแปดสิบห้า-	๕๐.๐๐	EACH	๒๗,๓๕๕	๗๖	๑,๓๖๙,๒๘๘	๐๐
๒๕	THERMOPLASTIC PAINT ระบุสี ๑ (YELLOW & WHITE) เป็นเงิน -สามร้อยห้าสิบสาม-	๒,๐๐๐.๐๐	SQ.M.	๓๕๓	๗๑	๗๐๗,๕๒๐	๐๐



ตั้งชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ตั้งชื่อ.....ผู้รับจ้าง

รายการ ที่	รายการและราคาต่อหน่วยเป็นต้นหนังสือ	จำนวน (ESTIMATED)	หน่วย	ราคาต่อหน่วยเป็นตัวเลข (บาท)		เป็นเงิน (บาท)	
				บาท	สต.	บาท	สต.
๒๖	ป้ายโฆษณาก่อสร้าง/งานบูรณะ บริเวณโหล่ทาง สำหรับทางหลวงพิเศษของจราจร เป็นเงิน -แปดพันสามร้อยหกสิบสี่- บาท -สิบห้า-	๑.๐๐	ชุด	๘,๓๖๔	๑๕	๘,๓๖๔	๑๕
๒๗	ค่าธรรมเนียมการไฟฟ้า สำหรับเป็นค่าขยายเขตระบบไฟฟ้า ค่านีเตอร์และ ค่าหม้อแปลง พร้อมอุปกรณ์อื่น ๆ ครบชุด เป็นเงิน -สองแสนสองหมื่นเก้าร้อยหกสิบเจ็ด- บาท -เก้าสิบ-	๒.๐๐	PS.	๒๒๐,๙๖๗	๗๐	๔๔๑,๙๓๔	๘๐
๒๘	DROP INLETS IN MEDIAN TYPE A	๕๐.๐๐	EACH	๗,๕๓๓	๔๙	๓๐๑,๒๕๙	๖๐
๒๙	R.C. U-DITCH TYPE D	๓,๖๐๐.๐๐	M.	๒,๖๓๓	๕๘	๔,๒๑๓,๕๖๘	๐๐
๓๐	RETAINING WALL TYPE 1 B	๑,๖๐๐.๐๐	M.	๑,๑๐๐	๓๘	๑,๗๖๐,๖๐๘	๐๐
๓๑	RETAINING WALL TYPE 5F (H=๕.๐๑-๖.๐๐ M.)	๕๕.๐๐	M.	๖๘,๓๓๒	๔๓	๓,๐๗๔,๙๕๘	๕๕
๓๒	RETAINING WALL TYPE 4 C	๓๐.๐๐	M.	๙,๘๙๓	๒๖	๒๙๖,๗๙๗	๘๐
๓๓	R.C.DITCH TYPE A (หกปีตะแคงเหล็ก)	๕๐.๐๐	M.	๗,๘๕๗	๗๓	๓๑๕,๓๐๘	๕๐
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น				๔๗,๖๑๑,๕๐๐		๔๗,๖๑๑,๕๐๐	



ราคาจริงทั้งสิ้นเป็นต้นหนังสือ (บาท)  
 (.....-สี่สิบเจ็ดล้านหกหมื่นหนึ่งพันหนึ่งพันห้าร้อยบาทถ้วน.....)  
 ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง..... ผู้เสนอราคา

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง..... วันที่ ๘ เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๔

เงื่อนไขหลักเกณฑ์ประเภทงานก่อสร้างสูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ก. เงื่อนไขและหลักเกณฑ์

1. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้กับงานก่อสร้างทุกประเภท รวมถึงงานปรับปรุงและซ่อมแซมซึ่งเบิกจ่ายค่างานในลักษณะหมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง หมวดเงินอุดหนุนและหมวดรายจ่ายอื่นที่เบิกจ่ายในลักษณะค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ที่อยู่ในเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ตามที่ได้กำหนดนี้

2. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดซองประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่น ให้ใช้วันเปิดซองราคาแทน

3. การนำสัญญาแบบปรับราคาได้ไปใช้นั้น ผู้ว่าจ้างต้องแจ้งและประกาศให้ผู้รับจ้างทราบ เช่น ในประกาศประกวดราคาฯ และต้องระบุในสัญญาจ้างด้วยว่างานจ้างเหมาชิ้นๆ จะใช้สัญญาแบบปรับราคาได้ พร้อมทั้งกำหนดประเภทของงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ให้มีการปรับเพิ่มหรือลดค่างานไว้ให้ชัดเจน

ในกรณี ที่มีงานก่อสร้างหลายประเภทในงานจ้างคราวเดียวกัน จะต้องแยกประเภทงานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานก่อสร้างนั้นๆ และให้สอดคล้องกับสูตรที่กำหนดไว้

4. การขอเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้นี้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเรียกร้องภายในกำหนด 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้าย หากพ้นกำหนดนี้ไปแล้ว ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างจากผู้ว่าจ้างได้อีกต่อไปและในกรณีที่ผู้ว่าจ้างจะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง ให้ผู้ว่าจ้างที่เป็นคู่สัญญารับเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างโดยเร็ว หรือให้หักค่างานของงวดต่อไป หรือให้หักเงินจากหลักประกันสัญญาแล้วแต่กรณี

5. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

ข. ประเภทงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคาค่างานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

	P	=	(Po) x (K)
กำหนดให้	P	=	ราคาค่างานต่อหน่วยหรือราคาค่างานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง
	Po	=	ราคาค่างานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคาค่างานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาแล้วแต่กรณี
	K	=	ESCALATION FACTOR ที่หักด้วย 4 % เมื่อต้องเพิ่มค่างาน หรือบวกเพิ่ม 4 % เมื่อต้องเรียกค่างานคืน

ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตร ซึ่งแบ่งตามประเภทและลักษณะงานดังนี้

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



### หมวดที่ 1 งานอาคาร

งานอาคาร หมายถึง ตัวอาคาร เช่น ที่ทำการ โรงเรียน โรงพยาบาล หอพัก ที่พักอาศัย หอประชุม อิมจันทร์.ยีนเนเซียม · สระว่ายน้ำ โรงอาหาร คลังพัสดุ โรงงาน รั้ว เป็นต้น และให้หมายความรวมถึง

- 1.1 ไฟฟ้าของอาคารบรรจุถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ
- 1.2 ประปาของอาคารบรรจุถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ
- 1.3 ระบบท่อหรือระบบสายต่างๆ ที่ติดหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายล่อฟ้า ฯลฯ
- 1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก
- 1.5 ส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับอาคาร เฉพาะส่วนที่ติดกับอาคารโดยต้องสร้างหรือประกอบพร้อมกับการก่อสร้างอาคาร แต่ไม่รวมถึงเครื่องจักร หรือเครื่องมือกลที่นำมาประกอบหรือติดตั้ง เช่น ลิฟท์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ พัดลม ฯลฯ
- 1.6 ทางเท้ารอบอาคาร ดินถม ดินตัด ห่างจากอาคารโดยรอบไม่เกิน ๓ เมตร

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.25 + 0.15 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Ct/Co} + 0.40 \text{ Mt/Mo} + 0.10 \text{ St/So}$$

### หมวดที่ 2 งานดิน

2.1 งานดิน หมายถึง การขุดดิน การตัดดิน การบดอัดดิน การขุดหน้าดิน การเกลี่ยบดอัดดิน การขุด ถมบดอัดแน่น เขื่อน คลอง คันคลอง คันกั้นน้ำ คันทาง ซึ่งต้องใช้เครื่องจักรเครื่องมือกลปฏิบัติงาน สำหรับการถมดินให้หมายความถึงการถมดินหรือทรายหรือวัสดุอื่นที่มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุนั้น และมีข้อกำหนดวิธีการถม รวมทั้งมีการบดอัดแน่นโดยใช้เครื่องจักร เครื่องมือกล เพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับงานก่อสร้างถนนหรือเขื่อนชลประทาน

ทั้งนี้ ให้รวมถึงงานประเภท EMBANKMENT, EXCAVATION, SUBBASE, SELECTED, MATERIAL, UNTREATED, BASE และ SHOULDER

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.30 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.40 \text{ Et/Eo} + 0.20 \text{ Ft/Fo}$$

2.2 งานหินเรียง หมายถึง งานหินขนาดใหญ่นำมาเรียงกันเป็นชั้นให้เป็นระเบียบจนได้ความหนาที่ต้องการ โดยในช่องว่างระหว่างหินใหญ่จะแซมด้วยหินย่อยหรือกรวดขนาดต่างๆ และทรายให้เต็มช่องว่าง มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุและมีข้อกำหนดวิธีปฏิบัติโดยใช้เครื่องจักร เครื่องมือกลหรือแรงคนและให้หมายความรวมถึงงานหินทิ้ง งานหินเรียงยาแนว หรืองานหินใหญ่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อป้องกันการกัดเซาะพังทลายของลาดตลิ่งและท้องลำน้ำ

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.20 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ Ft/Fo}$$

2.3 งานเจาะระเบิดหิน หมายถึง งานเจาะระเบิดหินต่างๆ ไป ระยะทางขนย้ายไป-กลับประมาณไม่เกิน ๒ กิโลเมตร ยกเว้นงานเจาะระเบิดอุโมงค์ซึ่งต้องใช้เทคนิคขั้นสูง

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.45 + 0.15 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ Et/Eo} + 0.10 \text{ Ft/Fo}$$

หมวดที่ 3 งานทาง

3.1 งานผิวทาง PRIME COAT, TACK COAT, SEAL COAT

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.30 + 0.40 At/Ao + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo$$

3.2 งานผิวทาง SURFACE TREATMENT SLURRY SEAL

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.30 + 0.10 Mt/Mo + 0.30 At/Ao + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo$$

3.3 งานผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE, PENETRATION MACADAM

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.30 + 0.10 Mt/Mo + 0.40 At/Ao + 0.10 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo$$

3.4 งานผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก หมายถึง ผิวถนนคอนกรีตที่ใช้เหล็กเสริม ซึ่งประกอบด้วย ตะแกรงเหล็กเส้นหรือตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติด (WELDED STEEL WIRE FABRIC) เหล็กเดี่ยว (DOWEL BAR) เหล็กยึด (DEFORMED TIE BAR) และรอยต่อต่างๆ (JOINT) ทั้งนี้ ให้หมายความรวมถึงแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กบริเวณคอสะพาน (R.C. BRIDGE APPROACH) ด้วย

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.35 Ct/Co + 0.10 Mt/Mo + 0.15 St/So$$

3.5 งานท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กและงานบ่อพัก หมายถึง ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับ งานระบายน้ำ (PRECAST REINFORCED CONCRETE DRAINAGE PIPE) งานวางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก งานลาดคอนกรีตเสริมเหล็กวางระบายน้ำและบริเวณลาดคอสะพาน รวมทั้งงานบ่อพักคอนกรีตเสริมเหล็กและงาน คอนกรีตเสริมเหล็กอื่นที่มีรูปแบบและลักษณะงานคล้ายคลึงกัน เช่น งานบ่อพัก (MANHOLE) ท่อร้อยสายโทรศัพท์ ท่อร้อยสายไฟฟ้า เป็นต้น

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.35 + 0.20 It/Io + 0.15 Ct/Co + 0.15 Mt/Mo + 0.15 St/So$$

3.6 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานเชื่อมกันตลิ่ง หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กคอสะพาน (R.C. BEARING UNIT) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C. BOX CULVERT) ท่อค้ำน้ำโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เชื่อมกันตลิ่งคอนกรีตเสริมเหล็ก ท่าเทียบเรือ คอนกรีตเสริมเหล็ก และสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.15 Ct/Co + 0.20 Mt/Mo + 0.25 St/So$$

3.7 งานโครงสร้างเหล็ก หมายถึง สะพานเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน โครงเหล็กสำหรับ ติดตั้งป้ายจราจรชนิดแขวนสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง เสาวิทยุ เสาโทรทัศน์ หรืองานโครงสร้างอื่นที่มีลักษณะ คล้ายคลึงกัน แต่ไม่รวมถึงงานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.25 + 0.10 It/Io + 0.05 Ct/Co + 0.20 Mt/Mo + 0.40 St/So$$



#### หมวดที่ ๔ งานชลประทาน

4.1 งานอาคารชลประทานไม่รวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่างๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับและหรือปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อระบายน้ำ น้ำตก รางเท สะพานน้ำ ท่อลอด ไซฟ่อน และอาคารชลประทานชนิดอื่นๆ ที่ไม่มีบานระบายเหล็ก แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝ่ายทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อนเป็นต้น

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Ct/Co} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ St/So}$$

4.2 งานอาคารชลประทานรวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่างๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับและหรือปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อส่งน้ำเข้านา ท่อระบายน้ำ ประตูระบายน้ำ อาคารอัดน้ำ ท่อลอด และอาคารชลประทานชนิดต่างๆ ที่มีบานระบายน้ำ แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝ่าย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อนเป็นต้น

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.35 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Ct/Co} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.25 \text{ St/So}$$

4.3 งานบานระบาย TRASMRACK และ STEEL LINER หมายถึง บานระบายเหล็กเครื่องคว้าน และโครงยกรวมทั้ง BULK HEAD GATE และงานท่อเหล็ก

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.35 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.45 \text{ Gt/Go}$$

4.4 งานเหล็กเสริมคอนกรีต และ ANCHOR BAR หมายถึง เหล็กเส้นที่ใช้เสริมในงานคอนกรีตและเหล็ก ANCHOR BAR ของงานฝ่าย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานเหล็กดังกล่าวเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.25 + 0.15 \text{ It/Io} + 0.60 \text{ St/So}$$

4.5 งานคอนกรีตไม่รวมเหล็กและคอนกรีตควดคลอง หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณต่างหากของงานฝ่าย ทางระบายน้ำล้นหรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานคอนกรีตดังกล่าวเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.15 \text{ It/Io} + 0.25 \text{ Ct/Co} + 0.20 \text{ Mt/Mo}$$

4.6 งานเจาะ หมายถึง การเจาะพร้อมทั้งฝังท่อกรุขนาดรูในไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร ในชั้นดิน หินผุหรือหินที่แตกหัก เพื่ออัดฉีดน้ำปูน และให้รวมถึงงานซ่อมแซมฐานรากอาคารชลประทาน ถนนและอาคารต่างๆ โดยการอัดฉีดน้ำปูน

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ Et/Eo} + 0.10 \text{ Ft/Fo}$$

4.7 งานอัดฉีดน้ำปูน ค่าอัดฉีดน้ำปูนจะเพิ่มหรือลด ให้เฉพาะราคาซีเมนต์ที่เปลี่ยนแปลงตามดัชนีราคาของซีเมนต์ที่กระทรวงพาณิชย์จัดทำขึ้น ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวดกับเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

5.1 งานวางท่อ AC และ PVC

5.1.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.50 + 0.25 \text{ It/Io} + 0.25 \text{ Mt/Mo}$$

5.1.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ AC และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.40 \text{ Act/Aco}$$

5.1.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ PVC และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.40 \text{ PVct/PVCo}$$

5.2 งานวางท่อเหล็กเหนียวและท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE

5.2.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างจัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.15 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ Et/Eo} + 0.15 \text{ Ft/Fo}$$

5.2.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อเหล็กเหนียวและหรืออุปกรณ์และให้รวมถึงงาน TRANSMISSION

CONDUIT

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.10 \text{ Et/Eo} + 0.30 \text{ GIpt/GIPo}$$

5.2.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.50 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.30 \text{ Pet/Peo}$$

5.3 งานปรับปรุงระบบอุโมงค์ส่งน้ำและงาน SECONDARY LINING

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.15 \text{ Et/Eo} + 0.35 \text{ GIpt/GIPo}$$

5.4 งานวางท่อ PVC หุ้มด้วยคอนกรีต

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.30 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.20 \text{ Ct/Co} + 0.05 \text{ Mt/Mo} + 0.05 \text{ St/So} + 0.30 \text{ PVct/PVCo}$$

5.5 งานวางท่อ PVC กลบทราย

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.25 + 0.05 \text{ It/Io} + 0.05 \text{ Mt/Mo} + 0.65 \text{ PVct/PVCo}$$

5.6 งานวางท่อเหล็กอาบสังกะสี

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.25 + 0.25 \text{ It/Io} + 0.50 \text{ GIpt/GIPo}$$

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเท่านั้น

5.7 งานก่อสร้างระบบสายส่งแรงสูงและสถานีไฟฟ้าย่อย

5.7.1 งานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ รวมทั้งงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

สำหรับงานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ ประกอบด้วยลักษณะงานดังนี้คือ PRELIMINARY WORK (ยกเว้น BOUNDARY POST), TOWERS INSULATOR STRING AND OVERHEAD GROUND WIRE ASSEMBLIES. CONDUCTOR AND OVERHEAD GROUND WIRE STRINGING, LINE ACCESSORIES GROUNDING MATERIALS

สำหรับงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย หมายถึง เฉพาะการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.60 + 0.25 \text{ It/Io} + 0.15 \text{ Ft/Fo}$$

5.7.2 งานก่อสร้างฐานรากเสาไฟฟ้า (TOWER FOUNDATION) และงานติดตั้ง BOUNDARY POST

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.35 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.20 \text{ Ct/Co} + 0.10 \text{ St/So} + 0.15 \text{ Ft/Fo}$$

5.7.3 งานก่อสร้างฐานรากอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.50 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.15 \text{ Ct/Co} + 0.15 \text{ St/So}$$

5.8 งานหล่อและตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

5.8.1 งานเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.35 + 0.15 \text{ It/Io} + 0.20 \text{ Ct/Co} + 0.30 \text{ St/So}$$

5.8.2 งานเสาเข็มแบบ CAST IN PLACE

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.30 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.25 \text{ Ct/Co} + 0.35 \text{ St/So}$$

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่านั้น

5.9 งานก่อสร้างสายส่งแรงสูงระบบแรงดัน 69 – 115 KV.

5.9.1 ในกรณีผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุและหรืออุปกรณ์ให้

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.80 + 0.05 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.05 \text{ Ft/Fo}$$

5.9.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.45 + 0.05 \text{ It/Io} + 0.20 \text{ Mt/Mo} + 0.05 \text{ Ft/Fo} + 0.25 \text{ Wt/Wo}$$

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ จัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์

K	=	ESCALATION FACTOR
It	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Io	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Ct	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Co	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Mt	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Mo	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
St	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
So	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Gt	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Go	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
At	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Ao	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Et	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Eo	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

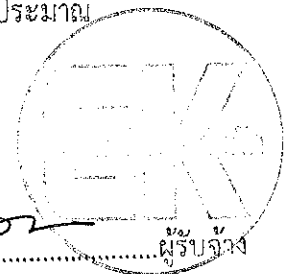
- Ft = ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
- Fo = ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
- ACt = ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
- ACo = ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
- PVCt = ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
- PVCo = ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
- GIpt = ดัชนีราคาท่อเหล็กอบสังกะสี ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
- GIpo = ดัชนีราคาท่อเหล็กอบสังกะสี ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
- Pet = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
- PEo = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
- Wt = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
- Wo = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา

ค. วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

1. การคำนวณค่า K จากสูตร ตามลักษณะงานนั้นๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์โดยใช้อ้างอิงของปี ๒๕๓๐ เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ
2. การคำนวณค่า K สำหรับกรณีที่มีงานก่อสร้างหลายประเภทรวมกันอยู่ในสัญญาเดียวกัน จะต้องแยกค่าก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้
3. การคำนวณหาค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม ๓ ตำแหน่ง ทุกขั้นตอน โดยไม่มีการปัดเศษและกำหนดให้ทำเลขสัมพันธ์ (เปรียบเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขคงที่หน้าเลขสัมพันธ์นั้น
4. ให้พิจารณาเงินเพิ่มหรือลดราคาค่างานจากราคาที่ผู้รับจ้างทำสัญญาตกลงกับผู้ว่าจ้าง เมื่อค่า K ตามสูตรสำหรับงานก่อสร้างนั้นๆ ในเดือนที่ส่งมอบงานมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่า K ในเดือนเปิดของประกวดราคามากกว่า ๔ % ขึ้นไป โดยนำเฉพาะส่วนที่เกิน ๔ % มาคำนวณปรับเพิ่มหรือลดค่างานแล้วแต่กรณี (โดยไม่คิด ๔ % แรกให้)
5. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาในสัญญาโดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง ค่า K ตามสูตรต่างๆ ที่จะนำใช้ในการคำนวณค่างาน ให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญา หรือค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริงแล้วแต่ที่ว่าค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า
5. การจ่ายเงินแต่ละงวด ให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญาไปก่อน ส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลง ซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ซึ่งนำมาคำนวณหาค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานงวดนั้นๆ เป็นที่แน่นอนแล้ว เมื่อคำนวณเงินเพิ่มได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



รายการงานและเงื่อนไขที่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้าง  
หรือความเสียหายภายในกำหนดเวลาตามสัญญาจ้าง ข้อ ๘

๑. ภายในกำหนด ๒ ปี

ผู้รับจ้าง ซึ่งได้ทำสัญญาจ้างกับกรมทางหลวง จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างตามเงื่อนไขที่กำหนดภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่กรมทางหลวง ได้รับมอบงาน ยกเว้นงานจ้างตามข้อ ๒ และข้อ ๓

๒. ภายในกำหนด ๑ ปี

- ๒.๑ งานคันทางดิน (ถนนดิน)
- ๒.๒ งานผิวทางลูกรัง
- ๒.๓ รวางระบายน้ำที่ไม่คานคองกรีต (Concrete)
- ๒.๔ ไหล่ทาง
- ๒.๕ ลาดข้างทางและลาดคอสะพานที่ไม่มีการป้องกันการกัดเซาะ
- ๒.๖ ลาดดินตัด (Back Slope) ที่ไม่มีการป้องกันการกัดเซาะ
- ๒.๗ งานปลูกหญ้า
- ๒.๘ งานปลูกต้นไม้
- ๒.๙ งานตีเส้นโดยใช้ชนิดโรยลูกแก้ว (ยกเว้นสีเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) รับประกัน ๒ ปี
- ๒.๑๐ งานทาสีทั่วไป

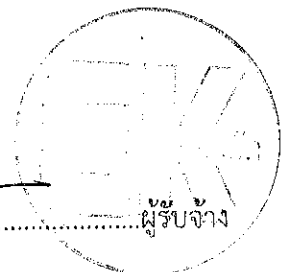
๓. ภายในกำหนด ๓ ปี

อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟสัญญาณจราจร ยกเว้นหลอดไฟ

๔. กำหนดระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างตามข้อ ๑-๓ ข้างต้น ให้มีอันสิ้นสุดลงกรณีกรมทางหลวงมีเหตุจำเป็นต้องทำการก่อสร้าง บูรณะ ปรับปรุงบำรุงรักษาทับซ้อนพื้นที่ที่ยังอยู่ในระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่องที่กำหนดตามสัญญาจ้างซึ่งมิได้เกิดจากความผิดหรือบกพร่องของผู้รับจ้าง เพื่อประโยชน์ของทางราชการหรือเพื่อประโยชน์แก่สาธารณะในการอำนวยความสะดวกปลอดภัยในการจราจร กรมทางหลวง จะคืนหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา ให้กับผู้รับจ้าง ภายในกำหนด ๑๕ วัน นับถัดจากวันรับประกันความชำรุดบกพร่องสิ้นสุดลง

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



กรมทางหลวง  
กองวิเคราะห์และวิจัย  
มาตรฐานดินถมคันทาง

\* \* \* \* \*

งานนี้ประกอบด้วยการก่อสร้างงานถมคันทางด้วยดิน หรือวัสดุอื่นใดที่นายช่างผู้ควบคุมงานยอมให้ใช้ได้ โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียว หรือหลายชั้น ไปบนดินเดิมหรือคันทางเดิมที่ได้เตรียมไว้แล้ว โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ถูกต้องตาม แนว ระดับ ความลาดขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

1. วัสดุ

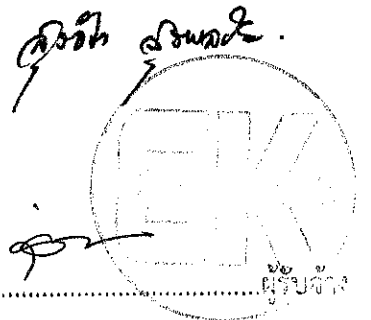
ดิน หรือวัสดุอื่นใด ที่นายช่างผู้ควบคุมงานยอมให้ใช้ได้ ต้องเป็นวัสดุที่ปราศจากหน้าดิน และวัชพืช จากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว มีค่าความแน่นแห้งไม่น้อยกว่า 1 440 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ส่วนที่จับตัวกันเป็นก้อนหรือยึดเกาะกันมีขนาดโตกว่า 50 มิลลิเมตร จะต้องกำจัดออกไป หรือทำให้แตกและผสมเข้าด้วยกันให้มีลักษณะสม่ำเสมอ

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของดินถมคันทางไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้ทำชั้นดินถมคันทางจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1.1 มีค่า CBR เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 109/2517 "วิธีการทดสอบหาค่า CBR" ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ ที่ความแน่นแห้งของการบดอัด ร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 107/2515 "วิธีการทดสอบ Compaction Test แบบมาตรฐาน"

๕๖๖

กทท



ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

1.2 มีค่าการขยายตัว เมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 109/2517 "วิธีการทดลองหาค่า CBR" ไม่เกินกว่าร้อยละ 4 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลอง ตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 107/2515 "วิธีการทดลอง Compaction Test แบบมาตรฐาน"

2. การกองวัสดุ

ดินจากแหล่งเมื่อผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้ว และเตรียมที่จะนำมาใช้งานชั้นดินถมคันทาง หากมีดินนำมาลงบนดินเดิม หรือคันทางเดิมที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ให้กองไว้เป็นกองๆ ในปริมาณที่พอสมควร

บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน ต้นไม้ พุ่มไม้ คอไม้ ไม้ฉุ ขยะ วัชพืช หรือสิ่งไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ จะต้องกำจัดออกไปให้พ้นบริเวณ

ถ้าการทดสอบคุณภาพของตัวอย่างดินจากกองวัสดุไม่ได้ตามข้อกำหนด ไม่ว่าจะกรณีใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนหรือปรับปรุงแก้ไข ตามดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงานจนดินมีคุณภาพถูกต้อง โดยที่ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

ก่อนเริ่มงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการดำเนินงานทางด้านวัสดุและการก่อสร้างไว้ให้พร้อมที่หน้างาน ทั้งนี้ต้องเป็นแบบขนาด และอยู่ในสภาพที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ถ้าเครื่องจักรและเครื่องมือชนิดทำงานได้ไม่เต็มที่ หรือทำงานไม่ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข หรือจัดหาเครื่องจักร และเครื่องมืออื่นใดมาใช้แทนหรือเพิ่มเติม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

๒๐๒

๒๐๓

*(Handwritten signature)*

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

ก่อนเริ่มงานดินถมคันทาง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น เครื่องจักรและเครื่องมือในการทำงานและการบดทับ เครื่องหมายควบคุมการจราจร ที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว

ผู้รับจ้างจะต้องเกลี่ยและกลบแต่งหลุมบ่อที่มีอยู่เดิม หรือส่วนที่เกิดจากการวางป่าและซุกคอก แล้วบดทับให้แน่นและเรียบรอย ก่อนที่จะเริ่มงานดินถมคันทาง

ดินเดิม หรือลาดคันทางของถนนเดิม ซึ่งอยู่ต่ำกว่าระดับคันทางที่จะทำการก่อสร้างใหม่ไม่น้อยกว่า 1 เมตร ตามแบบ หลังจากกำจัดสิ่งซึ่งไม่พึงประสงค์ต่างๆ ออกหมดแล้ว หรือหลังจากไถคราดผิวทางเดิมแล้ว จะต้องทำการบดทับชั้น 150 มิลลิเมตร สุกท้ายวัดจากระดับดินเดิม หรือผิวถนนเดิมลงไปให้ได้ความแน่นแห่งของการบดทับไม่น้อยกว่า ร้อยละ 95 ของความแน่นแห่งสูงสุด ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท.

107/2515 "วิธีการทดลอง Compaction Test แบบมาตรฐาน"

ถ้ามีได้กำหนดไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ทางเดิมที่ยังไม่มีผิวถาวร และต้องการจะถมคันทางให้สูงขึ้นอีกไม่เกิน 300 มิลลิเมตร จะต้องไถคราดผิวทางเดิมไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร แล้วบดทับรวมไปพร้อมกับชั้นใหม่ของชั้นดินถมคันทางนั้น ความหนาของชั้นที่ไถคราดรวมกับวัสดุใหม่จะต้องไม่เกินความหนาแต่ละชั้นที่กำหนดไว้ตามข้อ 4.3

ในกรณีที่จะก่อสร้างคันทางตามลาดเชิงเขา หรือจะทำการก่อสร้างขยายคันทางใหม่บนคันทางเดิม ให้ตัดลาดเชิงเขาหรือลาดคันทางเดิมเป็นแบบชั้นบันได (Benching) จากปลายเชิงลาดจนถึงขอบไหล่ทาง ให้เกลี่ยผิววัสดุสม่ำเสมอในแนวราบ มีความกว้างพอที่เครื่องมือบดทับที่เหมาะสมลงไปทำงานได้ โดยกำหนดค่าให้ดำเนินการก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้มีความหนาแต่ละชั้นตามข้อ 4.3

๑๖๔ ๙๑.

ทล. ๙๑

ศิริทิพย์ ศรีมงคล



4.2 การก่อสร้าง

ภายหลังจากที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.1 แล้ว ให้ร่อนน้ำชั้นดินเดิม หรือชั้นทางเดิมที่ได้เตรียมไว้แล้วให้เปียกชื้นสม่ำเสมอโดยทั่วตลอด ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสมขึ้นไปบนชั้นที่ได้เตรียมไว้ แล้วตีแผ่ เกลี่ยวัสดุ คลุกเคล้า ผสมน้ำ โดยที่ประมาณว่าให้มีปริมาณน้ำที่ Optimum Moisture Content + 3 %

หลังจากเกลี่ยแต่งดินจนได้ที่แล้วให้ทำการบดทับพื้นที่ด้วย เครื่องมือบดทับที่เหมาะสม บดทับทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอ จนได้ความแน่นตลอดความหนาตามข้อกำหนด

การดำเนินการก่อสร้างดังที่ได้กล่าวมาแล้วนี้ ให้ทำเป็นชั้น ๆ โดยให้มีความหนาของแต่ละชั้นตามข้อ 4.3 หากผู้รับจ้างไม่สามารถจะทำการก่อสร้างตามวิธีดังกล่าวได้ และประสงค์จะดำเนินการอื่นใด จะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวงก่อน และเมื่อได้ก่อสร้างจนเสร็จชั้นสุดท้ายแล้วให้เกลี่ยดินจนได้แนว ระบาย ความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุกลวมไม่แน่นอยู่บนผิว

ส่วนของคันทางที่อยู่ติดข้างหรือคอสะพานหรือบริเวณใดก็ตามที่เครื่องมือบดทับขนาดใหญ่ไม่สามารถจะเข้าไปบดทับได้ทั่วถึง ให้ใช้เครื่องมือบดทับขนาดเล็กที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสมเข้าไปทำการบดทับแทน และให้ทำการก่อสร้างเป็นชั้น ๆ ตามข้อ 4.3 เช่นเดียวกัน

การบดทับให้กระทำในทิศทางเดียวกับแนวศูนย์กลาง โดยเริ่มจากขอบทางเข้าแนวศูนย์กลางทาง ค้วยเครื่องมือบดทับที่เหมาะสมกับสภาพของงานก่อสร้าง โดยความเห็นชอบของนายช่างผู้ควบคุมงาน

นายช่างผู้ควบคุมงานอาจจะตรวจสอบคุณภาพหลังการผสมคลุกเคล้าแล้ว หากพบว่าคอนกรีตคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง แก้ไข จนได้วัสดุที่มีคุณภาพถูกต้องตามข้อกำหนด

๑๖๒ ๑๑

๑๖๓ ๑๑

๑๖๔ ๑๑

#### 4.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การก่อสร้างชั้นดินถมคันทางให้ก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้ความหนาหลังบดทับชั้นละไม่เกิน 150 มิลลิเมตร

เมื่อได้ก่อสร้างชั้นดินถมคันทาง ซึ่งหนาไม่เกิน 150 มิลลิเมตร จนได้ความยาวพอเหมาะในแต่ละวันแล้ว ให้ดำเนินการตรวจสอบการระดับและทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลที่ได้เป็นไปตามข้อกำหนดก็ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไปได้

ในกรณีที่ชั้นดินถมคันทางหนาเกินกว่า 150 มิลลิเมตร ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างชั้นดินถมคันทางเป็นชั้น ๆ โดยให้ความหนาเท่า ๆ กัน และแต่ละชั้นหนาไม่เกิน 150 มิลลิเมตร โดยที่เมื่อได้ก่อสร้างชั้นดินถมคันทางชั้นแรกจนได้ความยาวพอเหมาะที่จะก่อสร้างชั้นดินถมคันทางในชั้นถัดไปแล้วให้ดำเนินการทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลทดลองเป็นไปตามข้อกำหนด ก็ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นดินถมคันทางชั้นถัดไปได้ตามข้อกำหนด

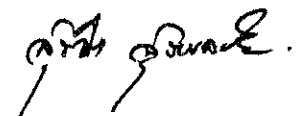
ก่อนการปูชั้นดินถมคันทางชั้นถัดไป ให้ทำการพ่นน้ำให้ผิวหน้าของชั้นดินถมคันทางที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วให้ชุ่มชื้น ถ้าผิวหน้าของชั้นดินถมคันทางเรียบเป็นมัน ให้ผู้รับจ้างทำการครูดผิวหน้าของชั้นดินถมคันทางที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วให้เป็นริ้วรอยก่อน แล้วค่อยพ่นน้ำให้ชุ่มชื้น

ผิวหน้าของชั้นดินถมคันทางที่ได้ก่อสร้างไปแล้วควรมีความชุ่มชื้นพอควร ในขณะที่ทำการปูชั้นดินถมคันทางในชั้นถัดไป เพื่อช่วยให้วัสดุแต่ละชั้นยึดกันดี ผิวหน้าที่หยาบของวัสดุที่ได้ก่อสร้างไปแล้วที่มีความชื้นพอเหมาะจะช่วยให้เกิดการเกาะยึดที่ดีกับชั้นดินถมคันทางที่จะก่อสร้างทับลงไป

ผู้รับจ้างอาจก่อสร้างชั้นดินถมคันทาง ให้ความหนาแต่ละชั้นเกินกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตร ก็ได้ ทั้งนี้ต้องแสดงรายการเครื่องจักรและเครื่องมือที่เหมาะสม แสดงวิธีการปฏิบัติงาน และต้องก่อสร้างแปลงทดลองยาวประมาณ 200-500 เมตร เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ก่อนขอรับการพิจารณาอนุญาตจากกรมทางหลวง หากพบวาระหว่างการก่อสร้างมีปัญหาเกี่ยวกับความแน่นของดินถมคันทางส่วนบนและส่วนล่าง ไม่ได้ตามข้อกำหนด นายช่างผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาเร่งรัดการก่อสร้างดินถมคันทางชั้นละมากกว่า 150 มิลลิเมตร

๒๖

๒๗



4.4 การทดสอบความแน่นของการบดทับ

งานดินถมคันทางจะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งสม่ำเสมอตลอดไม่น้อยกว่า 1 440 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตัวอย่างดินเก็บจากหน้างานในสนาม หลังจากถูกเคล้าผสมและปูลงบนถนนแล้วตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 107/2517 "วิธีการทดลอง Compaction Test แบบมาตรฐาน"

การทดสอบความแน่นของการบดทับ ให้ดำเนินการทดสอบตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 603/2517 "วิธีการทดลองหาค่าความแน่นของวัสดุในสนามโดยใช้ทราย" ทุกระยะประมาณ 100 เมตร ต่อ 1 ช่องจราจร หรือประมาณพื้นที่ 700 ตารางเมตร ต่อ 1 หลุม ตัวอย่าง หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

4.5 การบำรุงรักษาและการเปิดจราจร

หลังจากการก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้ว ในกรณีที่ยูรับจ้างยังไม่ทำการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไป ถ้าต้องการเปิดให้การจราจรผ่านในฤดูฝน ควรใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะใช้ทำชั้นทางในชั้นถัดไป เช่น วัสดุมวลรวมปิดทับหน้าไว้เพื่อป้องกันดินถมคันทางเสียหาย ถูกทำลายเป็นร่องล้อและบวม

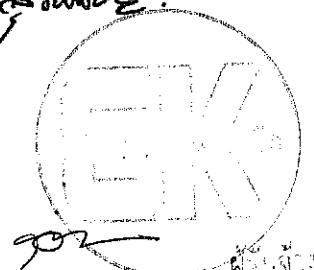
\* \* \* \* \*

๘๖๔

๗๗๗

๘๘๘ ๘๘๘

๙๙๙



ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

Standard No. DH-S 201/2544

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 201/2544

กรมทางหลวง  
มาตรฐานพื้นทางหินคลุก

\* \* \* \* \*

งานนี้ประกอบด้วย หินไม่มวลรวม ซึ่งมีขนาดคละกันอย่างสม่ำเสมอ จากใหญ่ไปหาเล็ก โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียว หรือหลายชั้น ไปบนชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้ว โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ถูกต้องตามแนวระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

1. วัสดุ

วัสดุหินไม่มวลรวม (Crushed Rock Soil Aggregate Type) ต้องเป็นวัสดุที่มีเนื้อแข็งเหนียว สะอาด ไม่ผุและปราศจากวัสดุอื่นเจือปน จากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวงแล้ว วัสดุจำพวก Shale ห้ามนำมาใช้

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุพื้นทางหินคลุกไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้ทำพื้นทางหินคลุกจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1.1 มีค่าการสึกหรอ เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 202 "วิธีการทดสอบหาค่าความสึกหรอของ Coarse Aggregate โดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion" ไม่เกินร้อยละ 40

1.2 มีค่าของส่วนที่ไม่คงทน (Loss) เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 213 "วิธีการทดสอบหาความคงทน (Soundness) ของมวลรวม" โดยใช้โซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ แล้วไม่เกินร้อยละ 9 ให้มีการทดสอบทุกครั้งที่นำมาใช้

1.3 ส่วนละเอียด (Fine Aggregate) ต้องเป็นวัสดุชนิดและคุณสมบัติเช่นเดียวกับกับส่วนหยาบ (Coarse Aggregate)

การใช้วัสดุส่วนละเอียดชนิดอื่นเจือปน เพื่อปรับปรุงคุณภาพจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวงก่อน

1.4 มีขนาดคละที่ดี และเมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 205 "วิธีการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง" ต้องมีขนาดใดขนาดหนึ่งตามตารางที่ 1

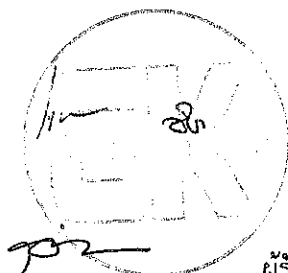
1.5 ส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ต้องไม่มากกว่าสองในสาม (2/3) ของส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.425 มิลลิเมตร (เบอร์ 40)

1.6 มีค่า Liquid Limit เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 102 "วิธีการทดสอบหาค่า Liquid Limit (L.L.) ของดิน" ไม่เกินร้อยละ 25

1.7 มีค่า Plasticity Index เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 103 "วิธีการทดสอบหาค่า Plastic Limit และ Plasticity Index" ไม่เกินร้อยละ 6

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



## ตารางที่ 1 ขนาดตะแกรงวัสดุพื้นทางหินคลุก

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล	
	A	B
50 (2 นิ้ว)	100	100
25.0 (1 นิ้ว)	-	75-95
9.5 (3/8 นิ้ว)	30-65	40-75
4.75 (เบอร์ 4)	25-55	30-60
2.00 (เบอร์ 10)	15-40	20-45
0.425 (เบอร์ 40)	8-20	15-30
0.075 (เบอร์ 200)	2-8	5-20

1.8 มีค่า CBR เมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 109 "วิธีการทดลองเพื่อหาค่า CBR" ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 สำหรับผิวทางแบบแอสฟัลต์คอนกรีต และไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 สำหรับผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ที่มีความแน่นแข็งของการบดอัด ร้อยละ 95 ของความแน่นแข็งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 108 "วิธีการทดลอง Compaction Test แบบสูงกว่ามาตรฐาน"

## 2. การกองวัสดุ

บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุพื้นทางหินคลุก จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน ต้นไม้ พุ่มไม้ ดอกไม้ ไม้ผุ ขยะ วัชพืช หรือสิ่งไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ จะต้องกำจัดออกไปให้พ้นบริเวณ และได้รับการปรับระดับจนแน่ใจว่าน้ำไม่ท่วมซึ่งบริเวณกองวัสดุและมีการระบายน้ำดีพอ ให้บดทับจนทั่วประมาณ 2-3 เทียวจนได้ความเรียบและความแน่นพอสมควร

หินคลุกจากแหล่งผลิต เมื่อได้ผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้ว และเตรียมที่จะนำมาใช้งานพื้นทาง หากมิได้นำมาลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรงให้กอง (Stockpile) ไว้เป็นกอง ๆ ในปริมาณที่พอสมควร และความสูงแต่ละกองไม่ควรเกิน 5 เมตร

สำหรับหินคลุกที่ได้จากแหล่งผลิตหลาย ๆ แห่ง ซึ่งผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้ว ถ้าจะนำมาลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วโดยตรง ให้แยกกองแต่ละแหล่งผลิตเป็นแต่ละช่วงไป ช่วงละประมาณ 500 เมตร หรือตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานกำหนด ถ้าประสงค์จะนำมากองเพื่อเตรียมไว้ใช้งานพื้นทาง ก็ให้แยกกองวัสดุแต่ละแหล่งผลิตออกจากกัน ในปริมาณและความสูงของกองวัสดุ เช่นเดียวกับที่ได้กล่าวมาแล้ว หากไม่สะดวกในการควบคุมคุณภาพจากแหล่งผลิต ก็ให้กองวัสดุเป็นกอง ๆ แยกกันไปแต่ละแหล่งผลิต แล้วดำเนินการ

เก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพ ตามวิธีการของกรมทางหลวง ห้ามนำหินคลุกจากแหล่งผลิตที่ยังไม่ผ่านการทดสอบคุณภาพ มาลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง

ให้ระวังการเกิดการแยกตัว (Segregation) ของส่วนหยาบและส่วนละเอียดในการกองวัสดุ หากพิจารณาพบเห็น นายช่างผู้ควบคุมงานอาจจะเก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพใหม่ได้

กองวัสดุหินคลุกที่เตรียมไว้ใช้งานพื้นทาง จะต้องกองไว้ในระยะที่ไม่ห่างจากบริเวณก่อสร้างเกินไป จนอาจเกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและส่วนละเอียด เนื่องจากการขนส่งได้

ถ้าการทดสอบคุณภาพของตัวอย่างหินคลุกจากกองวัสดุไม่ได้ตามข้อกำหนด ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนหรือแก้ไขปรับปรุงตามดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงานจนหินคลุกมีคุณภาพถูกต้อง โดยที่ค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

### 3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

ก่อนเริ่มงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการดำเนินงานทางด้านวัสดุและการก่อสร้างไว้ให้พร้อมที่หน้างาน ทั้งนี้ต้องเป็นแบบ ขนาดและอยู่ในสภาพที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ถ้าเครื่องจักรและเครื่องมือชิ้นใดทำงานได้ไม่เต็มที่หรือทำงานไม่ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขหรือจัดหาเครื่องจักร และเครื่องมืออื่นใดมาใช้แทนหรือเพิ่มเติม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

### 4. วิธีการก่อสร้าง

#### 4.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

ชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่จะรองรับชั้นพื้นทางหินคลุก จะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนวระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

ก่อนลงหินคลุก ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น เครื่องจักรและเครื่องมือในการทำงานและการบดทับ เครื่องหมายควบคุมการจราจรที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว

ก่อนขนส่งหินคลุกไปใช้ทำชั้นพื้นทางในสนาม ควรพ่นน้ำเข้าไปที่กองวัสดุหินคลุกและคลุกเคล้าให้เข้ากัน โดยให้มีปริมาณน้ำใกล้เคียง Optimum Moisture Content การตักหินคลุกออกจากกองและการขนส่งหินคลุกจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและส่วนละเอียดได้ และต้องระมัดระวังไม่ให้ความชุ่มชื้นที่มีอยู่ในวัสดุผสมนี้ระเหยไปมาก ในกรณีที่หินคลุกซึ่งขนส่งไปเกิดการแยกตัว ให้ทำการผสมใหม่ในสนาม (Road - Mix)

#### 4.2 การก่อสร้าง

ภายหลังที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.1 แล้ว ให้ราดน้ำรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นพื้นทาง

หินคลุกให้เปียกชื้นสม่ำเสมอ โดยทั่วตลอด ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม เช่น รถบรรทุกกระบะยกขนหินคลุกจากกองวัสดุไปปูลงบนชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ แล้วตีแม่ เกลี่ยหินคลุก คลุกเคล้า และผสมน้ำเพิ่มให้มีปริมาณน้ำที่ Optimum Moisture Content  $\pm 2\%$  โดยประมาณ

หลังจากเกลี่ยแต่งหินคลุกจนได้ที่แล้วให้ทำการบดทับทันทีด้วยรถบดล้อยางหรือเครื่องมือบดทับอื่นใดที่เหมาะสม บดทับทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตามข้อกำหนด เกลี่ยแต่งหินคลุกให้ได้แนวระดับความลาด ขนาด และรูปตัด ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิว การบดทับชั้นสุดท้าย ถ้าทำการบดแต่งด้วยรถบดล้อเหล็กห้ามบดทับจนเม็ดหินแตก

การบดทับให้กระทำในทิศทางเดียวกับแนวศูนย์กลางคันทางโดยเริ่มจากขอบทางเข้าแนวศูนย์กลางทาง

บริเวณใดที่วัสดุส่วนหยาบและส่วนละเอียดแยกตัวออกจากกัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข โดยการขูดคูด (Scarify) ตลอดความหนาของแต่ละชั้น แล้วทำการก่อสร้างใหม่ตามวิธีการก่อสร้างข้างต้น

นายช่างผู้ควบคุมงานอาจจะตรวจสอบคุณภาพหลังการผสมคลุกเคล้าแล้ว หากพบว่าคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องขนวัสดุเหล่านั้นออกไปและนำวัสดุที่มีคุณภาพถูกต้องตามข้อกำหนดมาใส่แทน

ห้ามนำวัสดุที่คุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดมาใส่ทำพื้นทาง หรือนำวัสดุ 2 ชนิดมาผสมกันบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ เพื่อให้ได้วัสดุที่ถูกต้องตามข้อกำหนดเป็นอันขาด ยกเว้นจะได้มีกำหนดเป็นอย่างอื่นไว้ในแบบ

กรณีชั้นพื้นทางและชั้นไหล่ทางใช้วัสดุต่างชนิดกัน ห้ามทำงานไหล่ทางก่อนงานพื้นทางในช่วงฤดูฝน

หากได้มีการใส่ไหล่ทางไว้ก่อนทำพื้นทาง แล้วเกิดฝนตกระหว่างการทำงานหรือมีน้ำขังในพื้นที่ทางให้ผู้รับจ้างรื้อพื้นทางและไหล่ทางออก ตรวจสอบชั้นรองพื้นทาง ถ้าพบว่าไม่ถูกต้องให้รื้อแก้ไขใหม่ตามวิธีการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางและได้คุณภาพถูกต้องตามข้อกำหนด ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

หากมีความจำเป็นจะต้องก่อสร้างชั้นพื้นทางในช่วงฤดูฝนแล้ว จะต้องรีบทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จแล้วรีบดำเนินการทำชั้น Prime Coat ปิดโดยทันที

#### 4.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การก่อสร้างพื้นทางหินคลุกให้ก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้มีความหนาเท่า ๆ กัน และแต่ละชั้นไม่เกิน 150 มิลลิเมตร

เมื่อได้ก่อสร้างพื้นทางหินคลุก ซึ่งแบบกำหนดไว้หนาไม่เกิน 150 มิลลิเมตร จนได้ความยาวพอเหมาะในแต่ละวันแล้ว ให้ดำเนินการตรวจสอบค่าระดับและทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลที่ได้เป็นไปตามข้อกำหนดก็ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไปได้

ในกรณีที่แบบพื้นทางหินคลุกกำหนดไว้หนา 200 มิลลิเมตร ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างพื้นทางเป็น 2 ชั้น หนาชั้นละประมาณ 100 มิลลิเมตร โดยที่เมื่อได้ก่อสร้างพื้นทางชั้นแรกจนได้ความยาวพอเหมาะที่จะก่อสร้าง

พื้นทางในชั้นถัดไปแล้ว ให้ดำเนินการทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลทดลองเป็นไปตามข้อกำหนด ก็ให้ดำเนินการก่อสร้างพื้นทางหินคลุกชั้นถัดไปได้ตามข้อกำหนด

ก่อนการปูพื้นทางหินคลุกชั้นถัดไป ให้ทำการพ่นน้ำให้ผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วชุ่มชื้น ถ้าผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกเรียบเป็นมัน ให้ผู้รับจ้างทำการครูดผิวหน้าของชั้นพื้นทางหินคลุกที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วให้เป็นริ้วรอยก่อน แล้วค่อยพ่นน้ำให้ชุ่มชื้น

ผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกที่ได้ก่อสร้างไปแล้วควรมีความชุ่มชื้นพอควร ในขณะที่ทำการปูพื้นทางหินคลุกในชั้นถัดไป เพื่อช่วยให้ชั้นหินคลุกแต่ละชั้นยึดกันดี ผิวหน้าที่หยาบของพื้นทางหินคลุกที่ได้ก่อสร้างไปแล้วที่มีความชื้นพอเหมาะจะช่วยให้เกิดการเกาะยึดที่ดีกับชั้นพื้นทางหินคลุกที่กำลังจะก่อสร้างทับลงไป

4.4 การทดสอบความแน่นของการบดทับ

งานพื้นทางหินคลุกจะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งสม่ำเสมอตลอดไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 95 หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตัวอย่างหินคลุกเก็บจากหน้างานในสนาม หลังจากคลุกเคล้าผสมและปูลงบนถนนแล้ว ตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 108 "วิธีการทดลอง Compaction Test แบบสูงกว่ามาตรฐาน"

การทดสอบความแน่นของการบดทับ ให้ดำเนินการทดสอบตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 603 "วิธีการทดลองหาค่าความแน่นของวัสดุในสนามโดยใช้ทราย" ทุกระยะประมาณ 100 เมตร ต่อ 1 ช่องจราจร หรือประมาณพื้นที่ 500 ตารางเมตร ต่อ 1 หลุมตัวอย่างหรือตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

4.5 การบำรุงรักษาและการเปิดจราจร

หลังจากการก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้ว ในกรณีที่ผู้รับจ้างยังไม่ลาดแอสฟัลต์ชั้น Prime Coat ถ้าต้องการเปิดให้การจราจรผ่าน ให้ทำการบำรุงรักษาผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกด้วยการพ่นน้ำบาง ๆ ลงไปบนผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้ผิวหน้าชุ่มชื้นตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจายเป็นมลภาวะต่อประชาชนสองข้างทางขณะเปิดการจราจร

4.6 การลาดแอสฟัลต์ชั้น Prime Coat

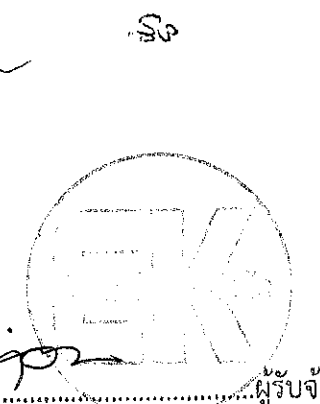
ให้ผู้รับจ้างทำการลาดแอสฟัลต์ชั้น Prime Coat ภายหลังจากที่ได้ทำการก่อสร้างพื้นทางหินคลุกเสร็จในเวลาอันสมควร

การลาดแอสฟัลต์ชั้น Prime Coat ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. 402 "การลาดแอสฟัลต์ Prime Coat" ส่วนปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ลาดนายช่างผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้เป็นแต่ละช่วงไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความแน่นแห้งเฉลี่ยที่ทดสอบได้จากสนามในแต่ละช่วงที่จะดำเนินการลาดแอสฟัลต์ Prime Coat

\* \* \* \* \*

ลงชื่อ.....ผู้จ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง





กรมทางหลวง  
กองวิเคราะห์และวิจัย  
มาตรฐานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม  
\* \* \* \* \*

งานนี้ประกอบด้วยวัสดุมวลรวม ซึ่งมีขนาดคละกันอย่างสม่ำเสมอจากใหญ่ไปหาเล็ก โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียว หรือหลายชั้นไปบนชั้นวัสดุคัดเลือก หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้ว โดยการเกลี่ยแต่ง และบดทับให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

1. วัสดุ

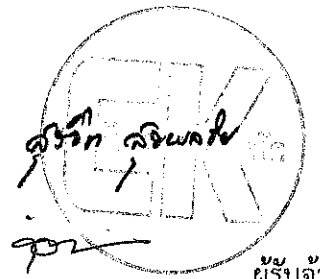
วัสดุมวลรวม (Soil Aggregate) ต้องเป็นวัสดุที่มีเม็ดแข็ง ทนทาน มีส่วนหยาบผสมกับส่วนละเอียดที่มีคุณสมบัติเป็นวัสดุ เชื้อประสานที่ดี ปราศจากก้อนดินเหนียว และวัชพืชอื่น ๆ จากแหล่งที่ได้รับการรับรองแล้ว วัสดุมวลรวมที่นำมาใช้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน หากมีส่วนที่จับตัวกันเป็นก้อนแข็งหรือยึดเกาะกันมีขนาดโตกว่า 50 มิลลิเมตร จะต้องกำจัดออกไปหรือทำให้แตกและผสมเข้าด้วยกันให้มีลักษณะสม่ำเสมอ

ในกรณีที่มิได้ระบุคุณสมบัติของรองพื้นทางวัสดุมวลรวมไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้ทำชั้นรองพื้นทางวัสดุมวลรวม จะต้องมียุคสมบัติดังต่อไปนี้

1.1 มีความสึกหรอ เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.- ท. 202/2515 "วิธีการทดสอบหาค่าความสึกหรอของ Coarse Aggregate โดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion" ไม่เกินร้อยละ 60

๙๖๐ (๒)

กท ๑๓



ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

1.2 มีขนาดคละที่ตี และเมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.- ท. 205/2517 "วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล่าง" ต้องมีขนาดคิโดยขนาดหนึ่ง ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดคละของรองพื้นทางวัสดุมวลรวม

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล				
	A	B	C	D	E
50 ( 2" )	100	100	-	-	-
25.0 ( 1" )	-	-	100	100	100
9.5 ( 3/8" )	30-65	40-75	50-85	60-100	-
2.00 ( เบอร์ 10 )	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100
0.425 ( เบอร์ 40 )	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50
0.075 ( เบอร์ 200 )	2-8	5-20	5-15	5-20	6-20

1.3 มีค่า Liquid Limit เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.- ท. 102/2515 "วิธีการทดลองหาค่า Liquid Limit (L.L.) ของดิน" ไม่เกินร้อยละ 35

1.4 มีค่า Plasticity Index เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.- ท. 103/2515 "วิธีการทดลองหาค่า Plastic Limit และ Plasticity Index" ไม่เกินร้อยละ 11

1.5 มีค่า CBR เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.- ท. 109/2517

✓ ๐ ๐ ๐

คทท ๑๓

สุวิทย์ / สิริภรณ์

"วิธีการทดสอบหาค่า CBR" ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัด ร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.- ท. 108/2517 "วิธีการทดสอบ Compaction Test แบบสูงกว่ามาตรฐาน"

1.6 กรณีใช้วัสดุมากกว่า 1 ชนิดผสมกันเพื่อให้ได้คุณภาพถูกต้อง วัสดุแต่ละชนิด จะต้องมีความละเอียดสม่ำเสมอ และเมื่อผสมกันแล้วจะต้องมีลักษณะสม่ำเสมอและได้คุณภาพ ตามข้อกำหนด ทั้งนี้จะต้องขอรับอนุญาตให้ใช้ได้จากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน

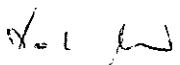
1.7 กรณีใช้วัสดุจำพวก Shale ต้องมีค่า Durability Index ของวัสดุ ทั้งชนิดเม็ดละเอียดและชนิดเม็ดหยาบแต่ละชนิด เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.- ท. 206/2517 "วิธีการทดสอบหาค่า Durability ของวัสดุ" ไม่น้อยกว่าร้อยละ 35

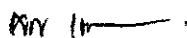
## 2. การกองวัสดุ

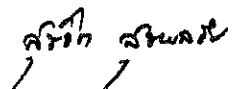
วัสดุมวลรวมที่จะนำมาใช้เป็นชั้นรองพื้นทาง จะต้องถูกคลุกเคล้าให้มีลักษณะ สม่ำเสมอกัน (Uniform) แล้วกอง (Stockpile) ไว้เพื่อการทดสอบคุณภาพก่อน

บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุมวลรวมรองพื้นทาง จะต้องได้รับความเห็นชอบ จากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน ต้นไม้ พุ่มไม้ คอไม้ ไมยู่ ชยะ วัชพืช หรือสิ่งไม่พึงประสงค์ ต่าง ๆ จะต้องกำจัดออกไปให้พ้นบริเวณ และได้รับการปรับระดับจนแน่ใจว่าน้ำไม่ท่วมขัง บริเวณกองวัสดุ และมีการระบายน้ำดีพอ ให้ครบถ้วนทั่ว ประมาณ 2-3 เทียว จนได้ความ เรียบและความแน่นพอสมควร

วัสดุมวลรวมจากกองวัสดุในแหล่งเมื่อผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้ว และเตรียมที่จะนำมาใช้งานรองพื้นทาง หากมีดินนำมอลงบนชั้นวัสดุคัดเลือก หรือชั้นอื่นใด ที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ให้กองไว้เป็นกอง ๆ ในปริมาณที่พอสมควร และความสูงแต่ละกอง ไม่ควรเกิน 5 เมตร







สำหรับวัสดุมวลรวมที่ได้จากหลาย ๆ แหล่ง ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากกองวัสดุในแต่ละแหล่งว่าใช้ได้ ถ้าจะนำมาลงบนชั้นวัสดุคัด เล็กหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ให้แยกลงแต่ละแหล่งเป็นแต่ละช่วงไป ช่วงละประมาณ 500 เมตร หรือตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานกำหนด ถ้าประสงค์จะนำมากองเพื่อเตรียมไว้ใช้งานรองพื้นทางก็ให้แยกกองวัสดุแต่ละแหล่งออกจากกัน ในปริมาณและความสูงของกองวัสดุ เช่นเดียวกับที่ได้กล่าวมาแล้ว หากไม่สะดวกในการควบคุมคุณภาพจากกองวัสดุในแหล่ง ก็ให้กองวัสดุเป็นกอง ๆ แยกกันไปแต่ละแหล่ง แล้วดำเนินการเก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพตามวิธีการของกรมทางหลวง ห้ามนำวัสดุมวลรวมที่ยังไม่ผ่านการทดสอบคุณภาพมาลงบนชั้นวัสดุคัด เล็กหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง

ถ้าการทดสอบคุณภาพของตัวอย่างวัสดุมวลรวมจากกองวัสดุไม่ได้ตามข้อกำหนดไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขปรับปรุงคุณภาพตามดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน จนวัสดุมวลรวมมีคุณภาพถูกต้อง โดยที่ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

### 3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

ก่อนเริ่มงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการดำเนินงานทางด้านวัสดุและการก่อสร้างไว้ให้พร้อมที่หน้างาน ทั้งนี้ต้องเป็นแบบขนาด และอยู่ในสภาพที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ถ้าเครื่องจักรและเครื่องมือชิ้นใดทำงานได้ไม่เต็มที่ หรือทำงานไม่ได้โดยลตามวัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขหรือจัดหาเครื่องจักรและเครื่องมืออื่นใดมาใช้แทนหรือเพิ่มเติม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

๕๖๖

๕๖๖

สุวิภา สุวรรณ

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

ชั้นวัสดุคัดเลือกหรือชั้นอื่นใดที่จะต้องรับชั้นรองพื้นทาง จะต้องเกลี่ยแต่ง และบดทับให้ได้ แนว ระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

ก่อนลงวัสดุมวลรวม ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น เครื่องจักรและเครื่องมือในการทำงานและการบดทับ เครื่องหมายควบคุมการจราจรที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว

การตักวัสดุมวลรวมออกจากกอง และการขนส่งวัสดุมวลรวมจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัว (Segregation) ของส่วนหยาบ และส่วนละเอียด ในกรณีที่วัสดุมวลรวมซึ่งขนส่งไปเกิดการแยกตัวให้ทำการผสมใหม่ในสนาม (Road-Mix)

4.2 การก่อสร้าง

ภายหลังจากที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.1 แล้ว ให้ร่อนนำชั้นวัสดุคัดเลือกหรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นรองพื้นทางให้เปียกชื้นสม่ำเสมอโดยทั่วตลอด ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม เช่น รถบรรทุกกระบะยกขนวัสดุมวลรวมจากกองวัสดุไปปลงบนชั้นวัสดุคัดเลือก หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ แล้วตีแผ่เกลี่ยวัสดุมวลรวม คลุกเคล้า ผสมน้ำ โดยที่ประมาณว่าให้มีปริมาณน้ำที่ Optimum Moisture Content + 3 %

หลังจากเกลี่ยแต่งวัสดุมวลรวมจนได้ที่แล้ว ให้ทำการบดทับทันทีด้วยเครื่องมือบดทับที่เหมาะสม บดทับทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตลอดความหนาตามข้อกำหนด เกลี่ยแต่งวัสดุมวลรวมให้ได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุกลวมไม่แน่นอยู่บนผิว

๕๖๕ ๕๖

๕๖๕ ๕๖

๕๖๕ ๕๖

การบดทับให้กระทำในทิศทางเดียวกับแนวศูนย์กลางคันทางโดยเริ่มจากขอบทางเข้าแนวศูนย์กลางทาง

บริเวณใต้วัสดุส่วนหยาบและส่วนละเอียดแยกตัวออกจากกัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข โดยการชุกค้ำ (Scarify) ตลอดความหนาของแต่ละชั้น แล้วทำการก่อสร้างใหม่ตามวิธีการก่อสร้างข้างต้น

นายช่างผู้ควบคุมงานอาจจะตรวจสอบคุณภาพหลังการผสมคลุกล้ำแล้ว หากพบว่าคอนกรีตคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนได้วัสดุที่มีคุณภาพถูกต้องตามข้อกำหนด

ในกรณีที่วัสดุที่ใช้ทำชั้นรองพื้นทางไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนด หรือผสมกับวัสดุอื่นใดแล้วคุณภาพยังใช้ไม่ได้ ผู้รับจ้างอาจขอให้นายช่างผู้ควบคุมงานออกแบบทำการผสมวัสดุที่มีอยู่กับปูนซีเมนต์ ทั้งนี้ค่าดำเนินการที่เพิ่มขึ้นทั้งสิ้น ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ และงานชั้นรองพื้นทางในช่วงนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ ทล.- ม. 206/2532 "มาตรฐานรองพื้นทางคินซีเมนต์"

#### 4.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การก่อสร้างชั้นรองพื้นทางวัสดุรวมให้ก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้ความหนาหลังบดทับชั้นละไม่เกิน 150 มิลลิเมตร

เมื่อได้ก่อสร้างชั้นรองพื้นทาง ซึ่งแบบกำหนดไว้หนาไม่เกิน 150 มิลลิเมตรจนได้ความยาวพอเหมาะในแต่ละวันแล้ว ให้ดำเนินการตรวจสอบค่าระดับและทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลที่ได้เป็นไปตามข้อกำหนดก็ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไปได้

ในกรณีที่แบบชั้นรองพื้นทางวัสดุรวมกำหนดไว้หนาเกินกว่า 150 มิลลิเมตรให้ผู้รับจ้างก่อสร้างชั้นรองพื้นทางเป็นชั้น ๆ โดยให้ความหนาเท่า ๆ กัน และแต่ละชั้น

8-1

ทล. 10

ศิริวิจิตร

ไม่เกิน 150 มิลลิเมตร โดยที่เมื่อโคกก่อสร้างชั้นรองพื้นทางชั้นแรกจนได้ความยาวพอเหมาะที่จะก่อสร้างชั้นรองพื้นทางในชั้นถัดไปแล้วให้ดำเนินการทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลทดลองเป็นไปตามข้อกำหนด ก็ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางชั้นถัดไปให้ได้ตามข้อกำหนด

ก่อนการปูชั้นรองพื้นทางวัสดุมวลรวมชั้นถัดไป ให้ทำการพ่นน้ำให้ผิวหน้าของชั้นรองพื้นทางวัสดุมวลรวมที่โคกก่อสร้างไว้แล้วให้ชุ่มชื้น ถ้าผิวหน้าของชั้นรองพื้นทางเรียบเป็นมันให้ผู้รับจ้างทำการครูดผิวหน้าของชั้นรองพื้นทางที่โคกก่อสร้างไว้แล้วให้เป็นริ้วรอยก่อนแล้วค่อยพ่นน้ำให้ชุ่มชื้น

ผิวหน้าของชั้นรองพื้นทางวัสดุมวลรวมที่โคกก่อสร้างไปแล้วควรมีความชุ่มชื้นพอควรในขณะที่ทำการปูชั้นรองพื้นทางวัสดุมวลรวมในชั้นถัดไป เพื่อช่วยให้วัสดุมวลรวมแต่ละชั้นยึดกันดี ผิวหน้าที่หยาบของวัสดุมวลรวมที่โคกก่อสร้างไปแล้วที่มีความชื้นพอเหมาะจะช่วยให้เกิดการเกาะยึดที่ดีกับชั้นรองพื้นทางวัสดุมวลรวมที่จะก่อสร้างทับลงไป

ผู้รับจ้างอาจก่อสร้างชั้นรองพื้นทางวัสดุมวลรวมให้มีความหนาแต่ละชั้นเกินกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตร ก็ได้ ทั้งนี้ต้องแสดงรายการเครื่องจักรและเครื่องมือที่เหมาะสม แสดงวิธีการปฏิบัติงาน และต้องก่อสร้างแปลงทดลองยาวประมาณ 200-500 เมตร ให้ตรวจสอบคุณภาพก่อน เพื่อขอรับการพิจารณาอนุญาตจากกรมทางหลวง หากพบวาระหว่างการก่อสร้างเมื่ควัสคูล์ผิวหน้าของรองพื้นทางวัสดุมวลรวมแต่ละเอียงมากเกินไป หรือมีปัญหาเกี่ยวกับความแน่นของรองพื้นทางส่วนบนและส่วนล่างไม่ได้ตามข้อกำหนด นายช่างผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาจะรับมีการก่อสร้างรองพื้นทางชั้นละมากกว่า 150 มิลลิเมตรได้

#### 4.4 การทดสอบความแน่นของการบดทับ

งานรองพื้นทางวัสดุมวลรวมจะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห่งสม่ำเสมอตลอด ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบของความแน่นแห่งสูงสุด

๗=๑

กทท

ศิริก สิริวงษ์

Standard No. DH-S 205/2532

มาตรฐานที่ ทล.- ม. 205/2532

ที่ได้จากการทดลองตัวอย่างวัสดุรวมเก็บจากหน้างานในสนามหลังจากคลุกเคล้าผสม และปลูกลงบนถนนแล้ว ตามวิธีการทดลองที่ ทล.- ท. 108/2517 "วิธีการทดลอง Compaction Test แบบสูงความมาตรฐาน"

การทดสอบความแน่นของการบดทับ ให้ดำเนินการทดสอบตามวิธีการทดลองที่ ทล.- ท. 603/2517 "วิธีการทดลองหาค่าความแน่นของวัสดุในสนามโดยใช้ทราย" ทุกระยะประมาณ 100 เมตร ต่อ 1 ช่องจราจร หรือประมาณพื้นที่ 500 ตารางเมตร ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

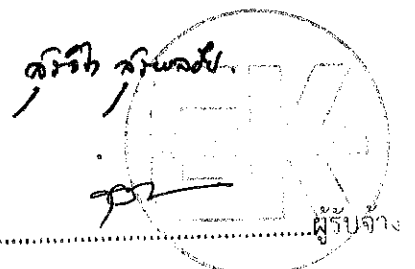
4.5 การบำรุงรักษาและการเปิดจราจร

หลังจากการก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้ว ในกรณีที่ผู้รับจ้างยังไม่ทำการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไป ถ้าต้องการเปิดให้การจราจรวนให้ทำการบำรุงรักษาผิวหน้าของชั้นรองพื้นทางด้วยการพ่นน้ำบาง ๆ ลงไปบนผิวหน้าของชั้นรองพื้นทาง วัสดุรวมที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้หุ้มชั้นตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจายเป็นมลภาวะต่อประชาชนสองข้างทางขณะเปิดจราจร

\* \* \* \* \*

๕๐๐ M.

๓๗ ๓๓



ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



กรมทางหลวง

กองวิเคราะห์และวิจัย

มาตรฐานชั้นวัสดุคัดเลือก ก.

\* \* \* \* \*

งานนี้ประกอบด้วยวัสดุรวม ซึ่งมีขนาดละกันจากใหญ่ไปหาเล็ก โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียว หรือหลายชั้นไปบนชั้นวัสดุคัดเลือก ข. หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้ว โดยการเกลี่ยแต่ง และบดทับให้ถูกต้องตาม แนว ระดับ ความลาดขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

1. วัสดุ

วัสดุรวมรวม (Soil Aggregate) ต้องเป็นวัสดุที่มีความคงทน มีส่วนย่อยผสมกับส่วนละเอียดที่มีคุณสมบัติเป็นวัสดุ เชื้อประสานที่ดี ปราศจากก้อนดินเหนียว และวัชพืชอื่นๆ จากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว ส่วนที่จับตัวกันเป็นก้อนแข็งหรือยึดเกาะกันมีขนาดโตกว่า 50 มิลลิเมตร จะต้องกำจัดออกไปหรือทำให้แตก และผสมเข้าด้วยกันให้มีลักษณะสม่ำเสมอ

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุคัดเลือก ก. ไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุรวมรวมที่ใช้ทำชั้นวัสดุคัดเลือก ก. จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1.1 เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 205/2517 "วิธีการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล่าง" มีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร และส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 30

ห้ามใช้ทรายที่มีคุณสมบัติข้อหนึ่งข้อใดดังต่อไปนี้ ทำวัสดุคัดเลือก ก.

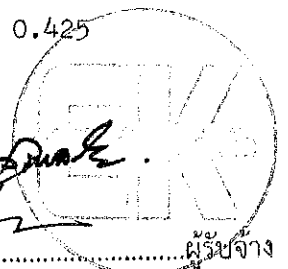
(1) เป็นทรายแม่น้ำ

(2) เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 205/2517 "วิธีการ

ทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล่าง" มีส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.425 มิลลิเมตร (เบอร์ 40) เกินกว่าร้อยละ 80

๒๕ มี.ค. ๒๕๖๔  
ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

๒๕ มี.ค. ๒๕๖๔

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง  


(3) เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 205/2517 "วิธีการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบต่าง" มีส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) น้อยกว่าร้อยละ 8 หรือเกินกว่าร้อยละ 30

1.2 มีค่า Liquid Limit เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท.102/2515 "วิธีการทดสอบหาค่า Liquid Limit (L.L.) ของดิน" ไม่เกินร้อยละ 40

1.3 มีค่า Plasticity Index เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 103/2515 "วิธีการทดสอบหาค่า Plastic Limit และ Plasticity Index ไม่เกินร้อยละ 20

1.4 มีค่า CBR เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 109/2517 "วิธีการทดสอบหาค่า CBR" ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 108/2517 "วิธีการทดสอบ Compaction Test แบบสูงกว่ามาตรฐาน"

1.5 มีค่าการขยายตัว เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 109/2517 "วิธีการทดสอบหาค่า CBR" ไม่เกินร้อยละ 3 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 108/2517 "วิธีการทดสอบ Compaction Test แบบสูงกว่ามาตรฐาน"

1.6 กรณีใช้วัสดุจำพวก Shale ต้องมีค่าเฉลี่ย Durability Index ของวัสดุ ทั้งชนิดเม็ดละเอียดและชนิดเม็ดหยาบ เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท.206/2517 "วิธีการทดสอบหาค่า Durability ของวัสดุ" ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30

1.7 กรณีวัสดุจำพวก Non Plastic ที่เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 205/2517 "วิธีการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบต่าง" มีส่วนผ่านตะแกรงขนาด 2.00 มิลลิเมตร (เบอร์ 10) เกินกว่าร้อยละ 90 และได้คุณภาพตามข้อ 1.1 ถึง 1.6 แล้ว หากนำมาใช้ทำวัสดุคัดเลือก ก. จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งสม่ำเสมอตลอดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 100 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 108/2517 "วิธีการทดสอบ Compaction Test แบบสูงกว่ามาตรฐาน"

๒.๒

DN

๒.๒

## 2. การกองวัสดุ

วัสดุมวลรวมจากแหล่งเมื่อผ่านการทดสอบคุณภาพไว้ได้แล้ว และเตรียมที่จะนำมาใช้ทำชั้นวัสดุคัดเลือก ก. หากมีไถ้นำมาลงบนชั้นวัสดุคัดเลือก ข. หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ให้กองไว้เป็นกอง ๆ ในปริมาณที่พอสมควร และความสูงแต่ละกองไม่ควรเกิน

5 เมตร

บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน ต้นไม้ พุ่มไม้ คอไม้ ไม้ฝุ่ ชยะ วัชพืช หรือสิ่งไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ จะต้องกำจัดออกไปให้พ้นบริเวณ และได้รับการปรับระดับจนแน่ใจว่าน้ำไม่ท่วมขังบริเวณกองวัสดุ และมีการระบายน้ำดีพอ ให้บดทับจนทั่วประมาณ 2-3 เทียว จนได้ความเรียบและความแน่นพอสมควร

ถ้าการทดสอบคุณภาพของตัวอย่างวัสดุมวลรวมจากกองวัสดุไม่ได้ตามข้อกำหนดไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนหรือแก้ไขปรับปรุงตามคุณสมบัติของนายช่างผู้ควบคุมงานจนวัสดุมวลรวมมีคุณภาพถูกต้อง โดยที่ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

ก่อนเริ่มงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการดำเนินงานทางด้านวัสดุและการก่อสร้างไว้ให้พร้อมที่หน้างาน ทั้งนี้ต้องเป็นแบบ ขนาด และอยู่ในสภาพที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ถ้าเครื่องจักรและเครื่องมืออื่นใดทำงานได้ไม่เต็มที่ หรือทำงานไม่ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข หรือจัดหาเครื่องจักรและเครื่องมืออื่นใดมาใช้แทนหรือเพิ่มเติม ทั้งนี้ให้อยู่ในคุณสมบัติของนายช่างผู้ควบคุมงาน

## 4. วิธีการก่อสร้าง

### 4.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

ชั้นวัสดุคัดเลือก ข. หรือชั้นอื่นใดที่จะต้องรองรับชั้นวัสดุคัดเลือก ก.

๘.๒

DN 11

๘.๒

จะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้ แนว ระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่น  
ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

ก่อนลงวัสดุมวลรวม ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น เครื่องจักร  
และเครื่องมือในการทำงานและการบดทับ เครื่องหมายควบคุมการจราจรที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง  
ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว

การตัดวัสดุมวลรวม และการขนส่งวัสดุมวลรวมจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง  
ไม่ให้เกิดการแยกตัว (Segregation) ของส่วนผสมและส่วนละเอียด ในกรณีที่วัสดุมวลรวม  
ซึ่งขนส่งไปเกิดการแยกตัวให้ทำการผสมใหม่ในสนาม (Road-Mix)

#### 4.2 การก่อสร้าง

ภายหลังจากที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.1 แล้ว ให้รื้อน้ำชั้นวัสดุคัดเลือก ข.  
หรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ให้เปียกชื้นสม่ำเสมอโดยทั่วตลอด ใช้เครื่องจักร  
ที่เหมาะสม เช่น รถบรรทุกกระบะยกขนวัสดุมวลรวมไปปูลงบนชั้นวัสดุคัดเลือก ข. หรือชั้นอื่นใด  
ที่ได้เตรียมไว้ แล้วตีแผ่เกลี่ยวัสดุมวลรวม คลุกเคล้า ผสมน้ำ โดยที่ประมาณว่าให้มีปริมาณน้ำที่  
Optimum Moisture Content + 3 %

หลังจากเกลี่ยแต่งวัสดุมวลรวมจนได้ที่แล้ว ให้ทำการบดทับพื้นที่ด้วยเครื่องมือ  
บดทับที่เหมาะสม บดทับทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตลอดความหนาตามข้อกำหนด  
เกลี่ยแต่งวัสดุมวลรวมให้ได้ แนว ระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัด ตามที่ได้แสดง  
ไว้ในแบบ ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิว

การบดทับให้กระทำในทิศทางเดียวกับแนวศูนย์กลางคันทาง โดย เริ่มจากขอบทาง  
เข้าแนวศูนย์กลางทาง

บริเวณใดที่วัสดุส่วนผสมและส่วนละเอียดแยกตัวออกจากกัน ผู้รับจ้างจะต้อง  
ทำการแก้ไข โดยการขูดคุ้ย (Scarify) ตลอดความหนาของแต่ละชั้น แล้วทำการก่อสร้างใหม่  
ตามวิธีการก่อสร้างข้างต้น

๐๖๕

๐๖๖



นายช่างควบคุมงานอาจจะตรวจสอบคุณภาพหลังการผสมคลุกเคล้าแล้ว หากพบว่าคอนกรีตคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไข จนได้วัสดุที่มีคุณภาพถูกต้องตามข้อกำหนด

4.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การก่อสร้างชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ให้ก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้ความหนา หลังบดทับชั้นละไม่เกิน 150 มิลลิเมตร

เมื่อใดก่อสร้างชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ซึ่งแบบกำหนดไว้หนาไม่เกิน 150 มิลลิเมตร จนได้ความยาวพอเหมาะในแต่ละวันแล้ว ให้ดำเนินการตรวจสอบคาร์บอนด์และทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลที่ได้เป็นไปตามข้อกำหนดก็ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไปได้

ในกรณีที่มีแบบชั้นวัสดุคัดเลือก ก. กำหนดไว้หนาเกินกว่า 150 มิลลิเมตร ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างชั้นวัสดุคัดเลือก ก. เป็นชั้น ๆ โดยให้ความหนาเท่า ๆ กัน และแต่ละชั้น หนาไม่เกิน 150 มิลลิเมตร โดยที่เมื่อใดก่อสร้างชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ชั้นแรกจนได้ความยาวพอเหมาะที่จะก่อสร้างชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ในชั้นถัดไปแล้วให้ดำเนินการทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลทดลองเป็นไปตามข้อกำหนด ก็ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ชั้นถัดไปได้ตามข้อกำหนด

ก่อนการปูชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ชั้นถัดไป ให้ทำการพ่นน้ำให้ผิวหน้าของชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ที่ใดก่อสร้างไว้แล้วให้ชุ่มชื้น ถ้าผิวหน้าของชั้นวัสดุคัดเลือก ก. เรียบเป็นมัน ให้ผู้รับจ้างทำการครูดผิวหน้าของชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ที่ใดก่อสร้างไว้แล้วให้เป็นริ้วรอยก่อน แล้วค่อยพ่นน้ำให้ชุ่มชื้น

ผิวหน้าของชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ที่ใดก่อสร้างไปแล้วควรมีความชุ่มชื้นพอควร ในขณะที่ทำการปูชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ในชั้นถัดไป เพื่อช่วยให้วัสดุรวมแต่ละชั้นยึดกันดี ผิวหน้าที่ที่ยาบของวัสดุรวมที่ใดก่อสร้างไปแล้วที่มีความชื้นพอเหมาะจะช่วยให้เกิดการเกาะยึดที่ดีกับชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ที่จะก่อสร้างทับลงไป

๒๐๕. ๓๓.

ทล. ๓๓.

๒๐๕. ๓๓.

ผู้รับจ้างอาจก่อสร้างชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ให้มีความหนาแต่ละชั้นเกินกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตร ก็ได้ ทั้งนี้ต้องแสดงรายการเครื่องจักรและเครื่องมือที่เหมาะสม แสดงวิธีการปฏิบัติงาน และต้องก่อสร้างแปลงทดสอบยาวประมาณ 200-500 เมตร ให้ตรวจสอบคุณภาพก่อน เพื่อขอรับการพิจารณาอนุญาตจากกรมทางหลวง หากพบวาระหว่างการก่อสร้างมีปัญหาเกี่ยวกับความแน่นของวัสดุคัดเลือก ก. ส่วนบนและส่วนล่างไม่ได้ตามข้อกำหนด นายช่างผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาแจ้งการก่อสร้างวัสดุคัดเลือก ก. หนาชั้นละมากกว่า 150 มิลลิเมตร

4.4 การทดสอบความแน่นของการบดทับ

งานวัสดุคัดเลือก ก. จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งสม่ำเสมอตลอดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 สำหรับวัสดุรวมรวมและไม่ต่ำกว่าร้อยละ 100 สำหรับวัสดุตามข้อ 1.7 หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตัวอย่างวัสดุรวมรวมเก็บจากหน้างานในสนามหลังจากคลุกเคล้าผสมและปูลงบนถนนแล้ว ตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 108/2517 "วิธีการทดสอบ Compaction Test แบบสูงกว่ามาตรฐาน

การทดสอบความแน่นของการบดทับ ให้ดำเนินการทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 603/2517 "วิธีการทดสอบหาค่าความแน่นของวัสดุในสนามโดยใช้ทราย" ทุกระยะประมาณ 100 เมตร ต่อ 1 ช่องจราจร หรือประมาณพื้นที่ 500 ตารางเมตร ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

4.5 การบำรุงรักษาและการเปิดจราจร

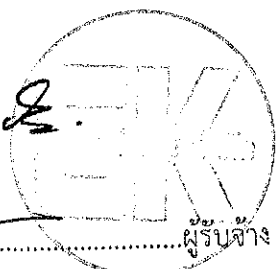
หลังจากการก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้ว ในกรณีที่ผู้รับจ้างยังไม่ทำการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไป ถ้าต้องการเปิดให้การจราจรผ่านให้ทำการบำรุงรักษาผิวหน้าของชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ด้วยการพ่นน้ำบาง ๆ ลงไปบนผิวหน้าของชั้นวัสดุคัดเลือก ก. ที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้ชุ่มชื้นตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจายเป็นมลภาวะต่อประชาชนสองข้างทางขณะเปิดจราจร

สวค

\* \* \* \* \*

ทล. ๒

สวค



ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

กรมทางหลวง  
มาตรฐานการลาดแอสฟัลต์ Prime Coat

\* \* \* \* \*

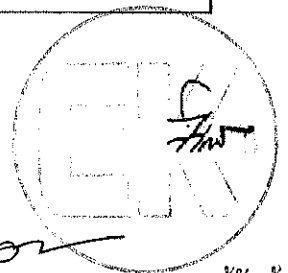
Prime Coat คือ การลาดแอสฟัลต์ชนิดเหลวลงบนพื้นทางที่เตรียมไว้ และได้ตกแต่งปรับปรุงถูกต้องตามแบบแล้ว เพื่อให้แอสฟัลต์ซึมลงไปอุดช่องว่างและยึดประสานผิวหน้าของพื้นทาง ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ความชื้นผ่าน และเป็นตัวยึดเหนี่ยวให้พื้นทางเชื่อมติดกับผิวทางที่จะสร้างไว้ข้างบน

1. วัสดุ

แอสฟัลต์ชนิดเหลวที่ใช้ต้องเป็นคัตแบกแอสฟัลต์หรือแอสฟัลต์อิมัลชัน สำหรับคัตแบกแอสฟัลต์ให้ใช้ MC-30 หรือ MC-70 ซึ่งมีคุณภาพถูกต้องตาม มอก. 865-2544 “มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คัตแบกแอสฟัลต์” ส่วนแอสฟัลต์อิมัลชันให้ใช้ CSS-1 หรือ CSS-1h ซึ่งมีคุณภาพถูกต้องตาม มอก. 371-2530 “มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแคตอไออนิกแอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับถนน” หรือแอสฟัลต์อิมัลชัน EAP (Emulsified Asphalt Prime) ซึ่งมีคุณภาพถูกต้องตาม ทล.-ก. 410/2557 “ข้อกำหนดแอสฟัลต์อิมัลชัน EAP (Emulsified Asphalt Prime)” และต้องผ่านการวิเคราะห์ที่ใช้ได้แล้ว โดยให้ใช้แอสฟัลต์สำหรับชนิดของพื้นทางตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิดของพื้นทางและแอสฟัลต์ที่ใช้ลาด

ชนิดของพื้นทาง	ชนิดของแอสฟัลต์
พื้นทางหินคลุก	MC-30, MC-70, CSS-1, CSS-1h, EAP
พื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ หรือ พื้นทางดินซีเมนต์	MC-30, MC-70, EAP
พื้นทางที่ได้จากการหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้ งานใหม่ปรับปรุงคุณภาพด้วยวัสดุผสมเพิ่ม : <ul style="list-style-type: none"><li>- ปูนซีเมนต์ หรือปูนขาว หรือ เถ้าลอย</li><li>- แอสฟัลต์อิมัลชัน</li><li>- โฟมแอสฟัลต์</li></ul>	MC-30, MC-70, EAP



ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ลาดแอสฟัลต์ชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว ให้เป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ช่วงอุณหภูมิของแอสฟัลต์ที่ใช้ลาด

ชนิดของแอสฟัลต์	ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ลาด	
	องศาเซลเซียส	องศาฟาเรนไฮต์
MC-30	30-90	85-190
MC-70	50-110	120-225
CSS-1	20-70	70-160
CSS-1h	20-70	70-160
EAP	20-70	70-160

## 2. เครื่องจักรและเครื่องมือ

เครื่องจักรและเครื่องมือดังต่อไปนี้ จะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้ได้จากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน

### 2.1 เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (Asphalt Distributor)

ต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง โดยมีถังบรรจุแอสฟัลต์ติดตั้งบนรถบรรทุกหรือรถพ่วง และประกอบด้วยอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน ดังนี้

2.1.1 ไม้วัด (Dipstick) หรือเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์ในถัง

2.1.2 หัวเผาให้ความร้อนแอสฟัลต์ (Burner)

2.1.3 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิแอสฟัลต์ (Thermometer)

2.1.4 ปัมแอสฟัลต์ (Asphalt Pump)

2.1.5 เครื่องต้นกำลังหรือเครื่องท้าย (Power Unit)

2.1.6 ท่อพ่นแอสฟัลต์ (Spray Bar) พร้อมหัวฉีด (Nozzle)

2.1.7 ท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือ (Hand Spray)

2.1.8 อุปกรณ์วัดปริมาณการพ่นแอสฟัลต์ (Bitumeter)

2.1.9 ถังบรรจุแอสฟัลต์บนรถ (Asphalt Tank)

เครื่องพ่นแอสฟัลต์ต้องมีระบบหมุนเวียนแอสฟัลต์ (Circulating System) โดยมีปั๊มแอสฟัลต์ที่สามารถใช้ได้ตั้งแต่กับแอสฟัลต์เหลวจนถึงแอสฟัลต์ซีเมนต์ และต้องทำงานได้ดังนี้

- ดูดแอสฟัลต์ที่เตรียมไว้แล้วเข้าถังบรรจุแอสฟัลต์บนรถได้
- หมุนเวียนแอสฟัลต์ในท่อพ่นแอสฟัลต์ และในถังบรรจุแอสฟัลต์บนรถได้



- พ่นแอสฟัลต์ผ่านทางท่อพ่นแอสฟัลต์ และท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือได้
  - ดูดแอสฟัลต์จากท่อพ่นแอสฟัลต์หรือท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือกลับเข้าสู่ถังบรรจุแอสฟัลต์บนรถได้
  - ดูดแอสฟัลต์จากถังบรรจุแอสฟัลต์บนรถไปยังเก็บแอสฟัลต์ภายนอกได้
  - เครื่องต้นกำลังหรือเครื่องท้ายต้องมีมาตรบอกความดันหรืออื่นๆ
- เครื่องปั๊มแอสฟัลต์ ต้องติดเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์ที่ผ่านปั๊ม โดยวัดเป็นรอบหรือวัดเป็นความดัน หรืออื่นๆ

ท่อพ่นแอสฟัลต์ อาจจะประกอบด้วยท่อหลายท่อนต่อกัน มีหัวฉีดติดตั้งโดยมีระยะห่างระหว่างหัวฉีดเท่ากัน หัวฉีดปรับทำมุมกับท่อพ่นแอสฟัลต์ได้ และต้องมีอุปกรณ์ปิดเปิดได้ท่อพ่นแอสฟัลต์ต้องเป็นแบบที่แอสฟัลต์หมุนเวียนผ่านได้ เมื่อใช้งานต้องมีความดันสม่ำเสมอตลอดความยาวของท่อ และต้องปรับความสูงต่ำได้ การพ่นแอสฟัลต์สามารถปรับให้พ่นแอสฟัลต์ที่ความกว้างต่างๆ กันได้

ท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือ ต้องเป็นแบบใช้หัวฉีดเคลื่อนตัวได้อิสระ ใช้พ่นแอสฟัลต์บนพื้นที่ที่รถพ่นแอสฟัลต์เข้าไปไม่ได้

อุปกรณ์วัดปริมาณการพ่นแอสฟัลต์ ประกอบด้วยล้อวัดความเร็ว ต่อสายเชื่อมไปยังมาตรวัดความเร็วในแกงรถ มาตรวัดความเร็วนี้ต้องบอกความเร็วมีหน่วยเป็นเมตรต่อนาทีหรือฟุตต่อนาทีพร้อมทั้งมีตัวเลขบอกระยะทางรวมที่รถวิ่ง ในกรณีที่ไม่มีล้อวัดความเร็ว ต้องมีอุปกรณ์พิเศษอื่นใดที่สามารถวัดความเร็วของรถได้อย่างถูกต้อง เช่น Radar Speed Sensor เป็นต้น ซึ่งความเร็วรถอาจสัมพันธ์กับอัตราการพ่นแอสฟัลต์โดยอัตโนมัติ ทั้งนี้ต้องสามารถพ่นแอสฟัลต์ได้อย่างถูกต้อง สม่ำเสมอและต้องผ่านการตรวจสอบโดยนายช่างผู้ควบคุมงาน

ถังบรรจุแอสฟัลต์บนรถ เป็นชนิดมีฉนวนหุ้มป้องกันความร้อน ภายในถังประกอบด้วยท่อนำความร้อนจากหัวเผา (หนึ่งหัวเผาหรือมากกว่า) มีแผ่นโลหะช่วยกระจายความร้อน มีท่อระบายแอสฟัลต์ ที่ถังต้องมีเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์เป็นแบบไม้วัด (Dipstick) เข็มวัดบอกปริมาณ หรือทั้งสองชนิด มีเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิเป็นแบบหน้าปิด (Dial) หรือแบบแท่งแก้วหุ้มด้วยโลหะ (Armoured Thermometer) หรือทั้งสองชนิด ที่อ่านได้ละเอียดถึง 1 องศาเซลเซียส

## 2.2 เครื่องกวาดฝุ่น (Rotary Broom)

เครื่องกวาดฝุ่นอาจเป็นแบบลาก แบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง หรือแบบติดตั้งที่รถไถ (Farm Tractor) แต่ต้องเป็นแบบไม้กวาดหมุนโดยเครื่องกล ไม้กวาดอาจทำด้วยไฟเบอร์ ลวดเหล็ก ไนลอน หรือหวายก็ได้ ตัวเครื่องกวาดฝุ่นจะต้องสามารถปรับความเร็วของการหมุนและน้ำหนักที่กดลงบนผิวถนนได้

## 2.3 เครื่องเป่าลม (Blower)

เครื่องเป่าลมต้องมีใบพัดขนาดใหญ่ให้กำลังลมแรงและมีประสิทธิภาพพอเพียงที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

### 3. การเตรียมการก่อนการลาดแอสฟัลต์ Prime Coat

#### 3.1 การตรวจสอบอุปกรณ์และตรวจปรับเครื่องพ่นแอสฟัลต์

ก่อนนำเครื่องพ่นแอสฟัลต์ไปใช้งาน จะต้องตรวจสอบและตรวจปรับอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี เพื่อให้สามารถลาดแอสฟัลต์ได้ปริมาณที่ถูกต้องและสม่ำเสมอทั้งตามขวางและตามยาวถนน โดยเมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 401/2515 “วิธีการทดลองหาปริมาณแอสฟัลต์ที่ลาดตามขวางถนนจากเครื่อง Distributor” และวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 402/2515 “วิธีการทดลองหาปริมาณแอสฟัลต์ที่ลาดตามยาวถนนจากเครื่อง Distributor” แล้ว ปริมาณแอสฟัลต์ที่ลาดจะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 17 และ 15 ตามลำดับ

#### 3.2 การเตรียมพื้นทาง

3.2.1 พื้นทาง จะต้องตัดให้ได้ระดับและความลาดตามแบบ

3.2.2 วัสดุส่วนที่เหลือจากการตัดออกตามข้อ 3.2.1 จะต้องกำจัดออกจากพื้นทางให้หมด

3.2.3 พื้นทางที่ปรับปรุงคุณภาพด้วยสารผสมเพิ่มตามมาตรฐานกรมทางหลวง ให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่น กวาดฝุ่นหรือส่วนละเอียดที่ค้างบนพื้นทางออกจนหมด และกรณีที่เป็นพื้นทางหินคลุก ต้องให้มีหน้าหินโผล่เป็นพื้นที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของพื้นที่ที่ดำเนินการ อัตราเร็วการหมุนของเครื่องกวาดฝุ่นและน้ำหนักเครื่องกวาดฝุ่นที่กดลงบนพื้นทาง จะต้องปรับให้ได้พอดีที่จะไม่ทำให้เครื่องกวาดฝุ่น กวาดหินที่จมอยู่ในพื้นทางอยู่แล้วหลุดออกมา หรือกวาดเอาฝุ่นมาตกกองข้างหน้า

3.2.4 ให้กำจัดคราบฝุ่นแข็งที่ยังปรากฏอยู่โดยการใช้เครื่องมือใดๆ ที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นชอบขุดออก หรือใช้ใบมีดรถเกรดตัดออกให้หมด แล้วแต่ความเหมาะสมแล้วใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาดออกให้หมด

3.2.5 ใช้เครื่องเป่าลม เป่าฝุ่นออกให้หมด

3.2.6 พรมน้ำบางๆ ที่ผิวพื้นทางพอชื้นๆ ถ้าเปียกมากเกินไป จะต้องทิ้งไว้ให้แห้งหมาด ถ้ามีน้ำขังเป็นแห่งๆ ให้กำจัดออกให้หมด

3.2.7 เตรียมเครื่องพ่นแอสฟัลต์ เพื่อลาดแอสฟัลต์ Prime Coat ตามปริมาณและอุณหภูมิที่กำหนด

### 4. ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ลาด

ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ให้เป็นไปตามตารางที่ 3 ปริมาณที่แน่นอนขึ้นอยู่กับความแน่นของพื้นทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่อยู่ชั้นบนสุด และแนะนำให้ใช้สมการที่ (1) เป็นแนวทางในการหาปริมาณแอสฟัลต์ที่

จะใช้

## ตารางที่ 3 อัตราการลาดแอสฟัลต์

ชนิดของพื้นทาง	อัตราการลาด (ลิตร/ตร.ม.)
พื้นทางหินคลุก	0.8 – 1.4
พื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ หรือพื้นทางดินซีเมนต์	0.6 – 1.0
พื้นทางที่ได้จากการหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้งานใหม่ปรับปรุงคุณภาพด้วยวัสดุผสมเพิ่ม : - ปูนซีเมนต์ หรือปูนขาว หรือ แกลบ	0.6 – 1.0

หมายเหตุ : ในกรณีพื้นทางที่ได้จากการหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้งานใหม่โดยปรับปรุงคุณภาพด้วยวัสดุผสมเพิ่ม แอสฟัลต์อิมัลชัน หรือ โฟมแอสฟัลต์ ให้พิจารณาอัตราการลาดจากสภาพจริง และต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวง

อัตราแอสฟัลต์ที่ใช้ทำ Prime Coat =  $100P (1-D/G)/R$  ลิตรต่อตารางเมตร (1)

เมื่อ P = ความลึกที่จะให้แอสฟัลต์ซึมลงไป หน่วยเป็นมิลลิเมตร

R = ค่าของ Residual Asphalt หน่วยเป็นร้อยละ

D = ความแน่นแห้งเฉลี่ยที่ตรวจสอบได้จากสนามในช่วงที่จะดำเนินการเป็นกรัมต่อมิลลิลิตร

G = ค่าความถ่วงจำเพาะแบบ Bulk (Saturated Surface-Dry Basis) ของวัสดุพื้นทาง ต้องหาได้จากสมการที่ (2)

ค่าของ P จะขึ้นอยู่กับความพรุนของพื้นทาง และชนิดของแอสฟัลต์ที่ใช้ลาด เมื่อทดลองลาดแอสฟัลต์ครั้งแรก ให้ใช้ค่า P ตามตารางที่ 4 ในการคำนวณ หลังจากเห็นสภาพแอสฟัลต์ที่ลาดออกมาแล้ว จึงพิจารณาเปลี่ยนแปลงค่าของ P หรือเปลี่ยนชนิดของแอสฟัลต์เหลวตามความเหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4 ค่าความลึกการซึมของแอสฟัลต์ (P) ที่คาดการณ์ไว้ในการลาดครั้งแรก

ชนิดของพื้นทาง	ค่า P (มิลลิเมตร)
พื้นทางหินคลุก	4.5
พื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ หรือพื้นทางดินซีเมนต์	3.5
พื้นทางที่ได้จากการหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้งานใหม่ปรับปรุงคุณภาพด้วยวัสดุผสมเพิ่ม :	
- ปูนซีเมนต์ หรือปูนขาว หรือ เถ้าลอย	3.5
- แอสฟัลต์อิมัลชัน	3.0
- โฟมแอสฟัลต์	3.0

ค่าของ Residual Asphalt (R) ที่ใช้ในการคำนวณ ให้ใช้ค่าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือข้อกำหนด ทล.-ก.

ค่าของ D ให้ใช้ค่าความแน่นแห้งเฉลี่ย ที่ตรวจสอบได้จากสนามในช่วงที่จะดำเนินการตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 603/2517 “วิธีการทดลองหาค่าความแน่นของวัสดุในสนามโดยใช้ทราย”

ค่าของ G ให้แยกหาค่า G ของวัสดุพื้นทางชนิดหยาบ ตามวิธีการทดลองที่ ทล.- ท. 207/2517 “วิธีการทดลองหาความถ่วงจำเพาะของวัสดุชนิดเม็ดหยาบ” และชนิดละเอียดตามวิธีการทดลองที่ ทล. - ท. 209/2518 “วิธีการทดลองหาค่าความถ่วงจำเพาะและการดูดซึมน้ำของวัสดุเม็ดละเอียด” แล้วหาค่าตามสมการที่ (2)

$$G = (P1+P2) / (P1/G1+P2/G2)=100/(P1/G1+P2/G2) \quad (2)$$

เมื่อ

G = ค่าความถ่วงจำเพาะแบบ Bulk (Saturated Surface-Dry Basis) ของวัสดุพื้นทาง

P1 = ปริมาณของวัสดุส่วนที่ค้ำบนตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร เป็นร้อยละ

P2 = ปริมาณของวัสดุส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร เป็นร้อยละ

G1 = ความถ่วงจำเพาะแบบ Bulk (Saturated Surface-Dry Basis) ของวัสดุส่วนที่ค้ำบนตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร

G2 = ความถ่วงจำเพาะแบบ Bulk (Saturated Surface-Dry Basis) ของวัสดุส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร

## 5. วิธีการก่อสร้าง

เมื่อได้เตรียมพื้นที่ที่จะก่อสร้าง เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เรียบร้อยตามข้อ 3 แล้วให้ดำเนินการก่อสร้างดังต่อไปนี้

5.1 ใช้เครื่องพ่นแอสฟัลต์ ลาดแอสฟัลต์ตามอุณหภูมิที่กำหนดไว้ตามตารางที่ 1 ในอัตราที่คำนวณได้ตามข้อ 4

5.2 ถ้ามีทางเบี่ยง หรือสามารถปิดการจราจรได้ ให้ลาดแอสฟัลต์ได้เต็มถนน ถ้าจำเป็นต้องลาดแอสฟัลต์ครั้งละครั้งถนน ให้ลาดแอสฟัลต์ครั้งแรกเลยแนวกึ่งกลางของถนนประมาณ 50 มิลลิเมตร

5.3 หลังจากลาดแอสฟัลต์แล้ว ต้องปิดการจราจรอย่างน้อย 24 ชั่วโมง สำหรับสภาวะอากาศที่ตีหรือ 48 ชั่วโมง สำหรับสภาวะอากาศที่เลว และหลังจากปิดการจราจรจนครบกำหนดแล้ว ถ้ามีแอสฟัลต์ซึมลงไปในพื้นที่ทางไม่หมดให้ใช้ทรายสะอาด เพื่อซับแอสฟัลต์และเป็นการป้องกันแอสฟัลต์ติดล้อรถ ทรายที่ใช้สะอาดต้องเป็นทรายสะอาด ที่มีส่วนผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่ควรเกินร้อยละ 20 ในกรณีที่ยังไม่ได้ลาดแอสฟัลต์อีกข้างหนึ่งของถนน ให้สาดทรายโดยเว้นห่างจากแนวกึ่งกลาง 150 มิลลิเมตร

5.4 ในกรณีที่ไม่สามารถปิดการจราจรได้นาน ให้ใช้ทรายสะอาดตามข้อ 5.3 สาดทับชั้น Prime Coat ห้ามสาดทรายก่อน 24 ชั่วโมง หลังจากการลาดแอสฟัลต์ ในกรณีที่จำเป็นต้องสาดทรายก่อน 24 ชั่วโมง ให้อยู่ในดุลพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

5.5 หลังจากการลาดแอสฟัลต์ Prime Coat แล้วให้ทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง จึงจะทำการก่อสร้างชั้นผิวทางแอสฟัลต์ได้ และต้องดำเนินการภายใน 1 เดือน หลังจากการลาดแอสฟัลต์

## 6. ข้อควรระวัง

6.1 ในการใช้คัตแบกแอสฟัลต์เนื่องจากคัตแบกแอสฟัลต์นั้นติดไฟได้ง่าย การปฏิบัติงานจะต้องระมัดระวังมิให้สัมผัสเปลวไฟ ทั้งในขณะที่คัมหรือขณะลาดคัตแบกแอสฟัลต์

6.2 การขนส่งแอสฟัลต์อิมัลชัน และ EAP แบบบรรจุถัง Drum โดยเฉพาะการขนขึ้นและขนลงต้องระมัดระวังมิให้ถังบรรจุแอสฟัลต์อิมัลชันได้รับการกระทบกระเทือนรุนแรงเพราะอาจจะทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวได้

6.3 การใช้แอสฟัลต์อิมัลชัน และ EAP แบบบรรจุถัง Drum ก่อนถ่ายเทแอสฟัลต์อิมัลชันลงในเครื่องพ่นแอสฟัลต์ ควรกลิ้งถังไปมาหรือกวนให้เข้ากันเสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้แอสฟัลต์อิมัลชันมีลักษณะเดียวกันทั่วถัง หากใช้ไม่หมดถึงควรปิดฝาให้แน่น เพื่อป้องกันน้ำในแอสฟัลต์อิมัลชันระเหยออกไป ทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัว และหมดคุณภาพการเป็นแอสฟัลต์อิมัลชันได้

6.4 หลังการลาดแอสฟัลต์ประจำวัน ควรดูแอสฟัลต์ในเครื่องพ่นแอสฟัลต์ออกให้หมด แล้วล้างเครื่องพ่นแอสฟัลต์โดยเฉพาะที่ท่อพ่นแอสฟัลต์ การล้างควรใช้น้ำมันก๊าดหรือสารทำละลายใดๆ สูดผ่านท่อ

ต่างๆ ของเครื่องพ่นแอสฟัลต์ เพื่อล้างส่วนที่ตกค้างอยู่ออกให้หมด ทั้งนี้เพื่อป้องกันแอสฟัลต์เกาะติดแน่น ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานครั้งต่อไป และช่วยป้องกันไม่ให้ถึงบรรจุแอสฟัลต์ในเครื่องพ่นแอสฟัลต์ถูกกรดในแอสฟัลต์อิมัลชันบางชนิดกัดทะลุเสียหายได้

## 7. เอกสารอ้างอิง

7.1 Cross Stephen A., and Shrestha Pramed Prasad. Federal Highway Administration, Central Federal Lands Highway Division. *Guidelines for Using Prime and Track Coats : Chapter 2-Literature Review of Handbooks, July 2005.*

7.2 E. D. ETNYRE & CO. *M-101-99 Black-Topper® Centennial Series Asphalt Distributor Parts Manual.*

7.3 Freeman Thomas J., Button Joe W., and Estakhri Cindy K. *Effective Prime Coats for Compacted Pavement Bases: Report No. FHWA/TX-10/0-5635-1, August 2010.*

7.4 Georgia Department of Transportation. *Standard Specifications Construction of Transportation Systems : Section 822 - Emulsified Asphalt, April 2013.*

\* \* \* \* \*



กรมทางหลวง

ข้อกำหนดแอสฟัลต์อิมัลชันไพรม

(Specification for Emulsified Asphalt Prime , EAP)

\* \* \* \* \*

1. ขอบข่าย

ข้อกำหนดผลิตภัณฑ์นี้ เป็นข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุแอสฟัลต์อิมัลชัน EAP (Emulsified Asphalt Prime) สำหรับใช้ในการลาดแอสฟัลต์ Prime Coat ที่ใช้ในงานทาง สำหรับงานก่อสร้างทางและงานบำรุงรักษา

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในข้อกำหนดผลิตภัณฑ์นี้ มีดังต่อไปนี้

วัสดุแอสฟัลต์อิมัลชัน EAP หมายถึง แอสฟัลต์อิมัลชันที่มีระจุบวมมีความหนืดต่ำ มีความสามารถในการซึมลงในชั้นพื้นทางได้ดี ที่ได้ทำการปรับปรุงคุณภาพให้เหมาะสมสำหรับการใช้ทำ Prime Coat

3. คุณสมบัติ

วัสดุแอสฟัลต์อิมัลชัน EAP สามารถพ่นลาดบนพื้นชั้นทาง อุณหภูมิแอสฟัลต์อิมัลชัน EAP ที่ใช้ลาดอยู่ระหว่าง 20 – 70 องศาเซลเซียส

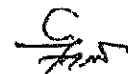
อัตราการลาดแอสฟัลต์อิมัลชัน EAP ขึ้นอยู่กับความแน่นของชั้นพื้นทาง การหาอัตราการลาดให้ดำเนินการตามมาตรฐานที่ ทล.-ม.402 "มาตรฐานการลาดแอสฟัลต์ Prime Coat"

3.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นของเหลวมีเนื้อเดียวกัน และมีสีน้ำตาลเข้ม ถ้าหากมีลักษณะเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหลังจากผสมให้เข้ากันแล้วต้องเป็นเนื้อเดียวกัน

3.2 คุณลักษณะที่ต้องการ

ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1



## ตารางที่ 1 คุณลักษณะที่ต้องการ

ลำดับ ที่	คุณลักษณะ	หน่วย	เกณฑ์ที่ กำหนด	วิธีทดสอบ
1	ความหนืดเซย์โบลต์ฟูรอลที่ 25 องศาเซลเซียส	วินาที	20 – 100	ASTM D 244
2	การแยกชั้นหลังจากเวลา 5 วัน ไม่เกิน	ร้อยละโดย น้ำหนัก	10	ASTM D 244
3	เสถียรภาพต่อการเก็บภายใน 24 ชั่วโมง ไม่เกิน	ร้อยละโดย น้ำหนัก	2	ASTM D 244
4	ปริมาณที่ค้างบนแ่ง 850 ไมโครเมตร (20 เมช) ไม่เกิน	ร้อยละโดย น้ำหนัก	0.10	ASTM D 244
5	ประจุของอนุภาคแอสฟัลต์	—	บวก	ASTM D 244
การกลั่นอิมัลชัน				
6	น้ำมันที่ได้จากการกลั่นเทียบกับปริมาตรของอิมัลชัน	ร้อยละโดย ปริมาตร	5 – 12	ASTM D 244
7	กาก ไม่น้อยกว่า	ร้อยละโดย น้ำหนัก	50	ASTM D 244
กากที่เหลือจากการกลั่น				
8	เพนิเทรชันที่ 25 องศาเซลเซียส น้ำหนักกด 100 กรัม เวลา 5 วินาที	0.1 มิลลิเมตร	100 – 250	ASTM D 5
9	การยืดดึงที่ 25 องศาเซลเซียส อัตราเร็วของเครื่องดึง 5 เซนติเมตรต่อนาที ไม่น้อยกว่า	เซนติเมตร	40	ASTM D 113
10	การละลายในไตรคลอโรเอทิลีน ไม่น้อยกว่า	ร้อยละโดย น้ำหนัก	97.5	ASTM D 2042
ความสามารถในการซึม				
11	เวลาที่ใช้ซึมลงในวัสดุ filler มาตรฐานอย่างสมบูรณ์ ไม่เกิน	นาที	20	EN 12849
12	ระยะการซึมลงในวัสดุ filler มาตรฐาน ไม่น้อยกว่า	มิลลิเมตร	8	EN 12849

หมายเหตุ มาตรฐานวิธีการทดสอบ ตาม ASTM , EN ให้ใช้เป็นปีล่าสุด



#### 4. การควบคุมอุณหภูมิ

- 4.1 วัสดุแอสฟัลต์อิมัลชัน EAP ต้องเก็บในถังเก็บที่มีระบบการกวนผลิตภัณฑ์ในถังเก็บ การควบคุมอุณหภูมิ 20 ถึง 70 องศาเซลเซียส
- 4.2 อุณหภูมิในขณะที่ขนส่ง วัสดุแอสฟัลต์อิมัลชัน EAP ต้องอยู่ระหว่าง 20 ถึง 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลาในการขนส่งไม่เกิน 48 ชั่วโมง

#### 5. คุณสมบัติการใช้งาน

วัสดุแอสฟัลต์อิมัลชัน EAP ที่จะนำไปใช้งาน ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามตารางที่ 1 และมีลักษณะโดยทั่วไปดังนี้

- 5.1 มีความหนืดเหมาะสมที่อุณหภูมิใช้งาน
- 5.2 รักษาสมบัติให้คงสถานะได้ในขณะอยู่ในถังเก็บ และขณะการนำไปใช้งาน
- 5.3 สามารถใช้งานโดยการพ่นและซึมลงในชั้นพื้นทางได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด
- 5.4 สามารถปกป้องชั้นพื้นทางไม่ให้เกิดผลกระทบจากความชื้นและการจราจร ก่อนที่จะก่อสร้างชั้น

ผิวทาง

- 5.5 มีความสามารถในการยึดเกาะ (adhesion) ระหว่างชั้นพื้นทางและผิวทางแอสฟัลต์ได้ดี

#### 6. การควบคุมคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพวัสดุแอสฟัลต์อิมัลชัน EAP ที่โรงงานผลิตให้เป็นไปตามระเบียบคำสั่งกรมทางหลวงที่ 24/2541 ลงวันที่ 25 มีนาคม 2541 เรื่อง การควบคุมข้อมูลการขนส่งผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ ระหว่างการขนส่ง คำสั่งกรมทางหลวงที่ 61/2541 ลงวันที่ 29 กรกฎาคม 2541 เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพและการตรวจรับผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ และคำสั่งกรมทางหลวงที่ บ.1/172/2548 ลงวันที่ 29 พฤศจิกายน 2548 เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพและการตรวจรับผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ (แก้ไขเพิ่มเติมคำสั่งกรมทางหลวงที่ 61/2541 ลงวันที่ 29 กรกฎาคม 2541)

#### 7. เอกสารอ้างอิง

7.1 European Standard. *NF EN 12849 Determination of penetration power of bitumen emulsions.*

7.2 Georgia Department of Transportation. *Standard Specifications Construction of Transportation Systems : Section 822 - Emulsified Asphalt, April 2013.*

7.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก. 371 แคตออดอนิกแอสฟัลต์อีมีลชันสำหรับถนน.

7.4 สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง. มาตรฐานที่ ทล.-ม. 402 มาตรฐานการลาดแอสฟัลต์ Prime Coat.

7.5 สำนักวิจัยและพัฒนาทาง กรมทางหลวง. ข้อกำหนดพิเศษ การลาดแอสฟัลต์ Prime Coat ด้วยแอสฟัลต์อีมีลชัน CSS-1P (Penetrated Prime Coat).

\* \* \* \* \*

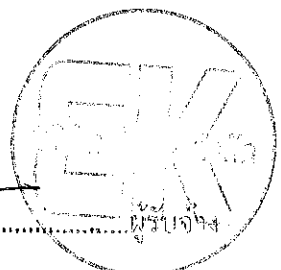
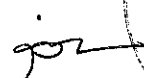
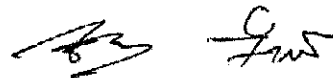
ลงชื่อ.....



ผู้ว่าจ้าง

4

ลงชื่อ.....



กรมทางหลวง

กองวิเคราะห์และวิจัย

การลาดแอสฟัลท์ Tack Coat

\* \* \* \* \*

Tack Coat คือการลาดแอสฟัลท์ชนิดเหลวลงบนผิวทางเดิม พื้นทางเดิม หรือ Prime Coat เดิม ที่แอสฟัลท์แห้งจนไม่สามารถเป็นตัวยึดเหนี่ยวผิวทางหรือพื้นทางชนิดแอสฟัลท์คอนกรีตที่จะสร้างใหม่

1. วัสดุ

แอสฟัลท์เหลวที่จะใช้จะต้องเป็นประเภทและชนิด ดังต่อไปนี้ อย่างใดอย่างหนึ่ง

RC - 70, RC - 250, CRS - 1, CRS - 2

การเลือกชนิดของแอสฟัลท์เหลวให้พิจารณาสภาพของพื้น หรือผิวทางเดิมที่จะทำ Tack Coat อุณหภูมิที่ใช้ลาดแอสฟัลท์ชนิดต่าง ๆ ดังกล่าว ด้วยเครื่องพ่นแอสฟัลท์ ( Asphalt Distributor ) ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ช่วงอุณหภูมิของแอสฟัลท์ที่ใช้ลาด

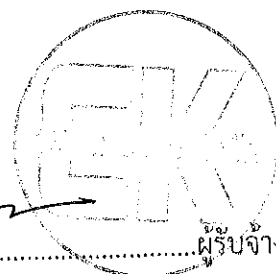
ชนิดของแอสฟัลท์	ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ลาด	
	C	F
RC - 70	50 - 110	120 - 225
RC - 250	75 - 130	165 - 270
CRS - 1	50 - 85	125 - 185
CRS - 2	50 - 85	125 - 185

หมายเหตุ : สำหรับแอสฟัลท์ที่มีลักษณะ อัดแน่นให้ลาดที่อุณหภูมิปกติได้

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



2. เครื่องจักรและเครื่องมือ

เครื่องจักรและเครื่องมือดังต่อไปนี้ จะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้ได้จากนายช่างผู้ควบคุมงานเสียก่อน

2.1 เครื่องพ่นแอสฟัลท์ ( Asphalt Distributor ) ต้องเป็นชนิดที่เคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเอง มีถังบรรจุแอสฟัลท์ติดตั้งบนรถบรรทุกหรือรถแทรคเตอร์ และประกอบด้วยอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน ดังนี้

2.1.1 ไม้วัด ( Dipstick ) หรือเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลท์ในถัง

2.1.2 หัวเผาให้ความร้อนแอสฟัลท์ ( Burner )

2.1.3 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิแอสฟัลท์ ( Thermometer )

2.1.4 บั๊มแอสฟัลท์ ( Asphalt Pump )

2.1.5 เครื่องต้นกำลังหรือเครื่องท่าย ( Power Unit )

2.1.6 ท่อพ่นแอสฟัลท์ ( Spray Bar ) พร้อมหัวฉีด ( Nozzle )

2.1.7 ท่อพ่นแอสฟัลท์แบบมือถือ ( Hand Spray )

2.1.8 อุปกรณ์วัดปริมาณการพ่นแอสฟัลท์ ( Bitumeter )

2.1.9 ถังบรรจุแอสฟัลท์บนรถ ( Asphalt Tank )

เครื่องพ่นแอสฟัลท์ต้องมีระบบหมุนเวียน ( Circulating System ) มีบั๊มแอสฟัลท์ที่สามารถใช้ได้ตั้งแต่กับแอสฟัลท์เหลว จนถึงแอสฟัลท์ซีเมนต์และต้องทำงานได้ดังนี้

- กู้ดแอสฟัลท์ที่เตรียมไว้แล้วเข้าถังได้
- หมุนเวียนแอสฟัลท์ในท่อพ่นแอสฟัลท์ และในถังบรรจุแอสฟัลท์ได้
- พ่นแอสฟัลท์ผ่านทางท่อพ่นแอสฟัลท์ และท่อพ่นแอสฟัลท์แบบมือถือได้
- กู้ดแอสฟัลท์จากถังบรรจุหรือท่อพ่นแอสฟัลท์แบบมือถือเข้าสู่ถังได้
- บั๊มแอสฟัลท์จากถังบรรจุประจำรถพ่นแอสฟัลท์ ไปยังถังเก็บแอสฟัลท์ภายนอกได้
- เครื่องต้นกำลังหรือเครื่องท่าย ต้องมีมาตรบอกความดันหรืออื่น ๆ

เครื่องบั๊มแอสฟัลท์ ต้องติดเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลท์ที่ผ่านบั๊ม โดยวัดเป็นรอบ หรือวัดเป็นความดัน หรืออื่น ๆ

ท่อพ่นแอสฟัลต์ อาจประกอบด้วยท่อหลายท่อนต่อกัน มีหัวฉีดติดตั้งโดยมีระยะห่างระหว่างหัวฉีดเท่า ๆ กัน หัวฉีดปรับทามุมกับท่อพ่นแอสฟัลต์ได้ และต้องมีอุปกรณ์เปิดเปิดได้ ท่อพ่นแอสฟัลต์ต้องเป็นแบบที่แอสฟัลต์หมุนเวียนผ่านได้ เมื่อใช้งานต้องมีความดันสม่ำเสมอตลอดความยาวของท่อ และต้องปรับความสูงค่าได้ การพ่นแอสฟัลต์สามารถปรับให้พ่นแอสฟัลต์ที่มีความกว้างต่าง ๆ กันได้

ท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือ ต้องเป็นแบบใช้หัวฉีดเคลื่อนตัวได้อิสระ ใช้พ่นแอสฟัลต์บนพื้นที่ที่ท่อพ่นแอสฟัลต์เข้าไปไม่ได้


อุปกรณ์วัดปริมาณการพ่นแอสฟัลต์ ประกอบด้วยล้อวัดความเร็ว (ล้อที่ห้า) คอสายเชื่อมไปยังมาตรวัดความเร็วในเกวรด มาตรวัดความเร็วนี้ต้องบอกความเร็วเป็นเมตรต่อนาที หรือฟุตต่อนาที พร้อมทั้งมีตัวเลขบอกระยะทางรวมทั้งรว้ง

ถังบรรจุแอสฟัลต์บนรถ เป็นชนิดมีฉนวนหุ้มป้องกันความร้อน ภายในถังประกอบด้วยท่อนำความร้อนจากหัวเผา (หนึ่งหัวเผาหรือมากกว่า) มีแผ่นโลหะช่วยกระจายความร้อน มีเทอร์บายแอสฟัลต์ที่ถังต้องมีเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์เป็นแบบไม้วัด ( Dipstick ) หรือเข็มวัดบอกปริมาณ หรือทั้งสองชนิด มีเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิเป็นแบบหน้าเข็ม ( Dial ) หรือแบบแท่งแก้วหุ้มด้วยโลหะ ( Armoured Thermometer ) หรือทั้งสองชนิด ที่อ่านได้ละเอียดถึงช่องละ 1 องศาเซลเซียส

อุปกรณ์สำหรับเครื่องพ่นแอสฟัลต์ต่าง ๆ เหล่านี้ กอนนำไปใช้งานต้องตรวจสอบให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ การตรวจสอบและตรวจปรับอุปกรณ์ต้องดำเนินการตามวิธีที่กำหนด ซึ่งแอสฟัลต์ที่พ่นออกมาจะต้องมีปริมาณสม่ำเสมอตลอดความกว้างความยาว และเมื่อตรวจสอบโดยวิธีทดลองหาปริมาณแอสฟัลต์ที่ลาดตามขวางและตามยาว ตามวิธีการทดลองที่ ทล.- ท. 401/2515 และ ทล.- ท. 402/2515 แล้วจะต้องถูกต้องตามข้อกำหนด กล่าวคือ ปริมาณแอสฟัลต์ที่ลาดตามขวางคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 17 และปริมาณแอสฟัลต์ที่ลาดตามยาวคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 15 ตามลำดับ

## 2.2 เครื่องกวาดฝุ่น (Rotary Broom)

เครื่องกวาดฝุ่นอาจเป็นแบบลาก แบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง หรือแบบติดตั้งที่ด้านหน้าของรถไถนา ( Farm Tractor ) แต่ต้องเป็นแบบไม้กวาดหมุนโดยเครื่องกล ชนไม้กวาดอาจทำด้วยไฟเบอร์กลาส เหล็ก ไนลอน หรือหวายก็ได้ ตัวเครื่องกวาดฝุ่นจะต้องสามารถปรับความเร็วของการหมุน และน้ำหนักที่กดลงบนผิวถนนได้

18/11 18  


2.3 เครื่องเป่าลม (Blower)

เป็นแบบติดตั้งท้ายรถไถนา ( Farm Tractor ) มีใบพัดขนาดใหญ่ให้กำลังลมแรง และมีประสิทธิภาพพอเพียงที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

3. การเตรียมการก่อน Tack Coat

3.1 การตรวจสอบอุปกรณ์และการตรวจปรับเครื่องพ่นแอสฟัลท์ ต้องตรวจสอบอุปกรณ์และตรวจปรับเครื่องพ่นแอสฟัลท์ให้ใช้งานได้ดี และจะต้องลาดแอสฟัลท์ให้ถูกต้องตามที่กำหนด ทั้งอุณหภูมิและปริมาณ

3.2 การเตรียมพื้นทาง หรือผิวทางเดิม

3.2.1 กรณีที่พื้นทางหรือผิวทางเดิมที่จะทำ Tack Coat ไม่สม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่น ให้ตัดแต่งให้สม่ำเสมอ ถ้ามีหลุมบ่อจะต้องตัดหรือขูดออก แล้วทำการซ่อมแบบ Skin Patch หรือ Deep Patch แล้วแต่กรณี แล้วบดอัดให้แน่นเสียก่อน เพื่อให้มีผิวที่เรียบสม่ำเสมอ ก่อนการทำ Tack Coat

3.2.2 พื้นทางหรือผิวทางเดิมที่จะทำ Tack Coat จะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นและวัสดุอื่น ๆ ปะปน ผู้รับจ้างจะต้องกำจัดวัชพืช ฝุ่นสกปรก หรือดินออกจากขอบพื้นทาง หรือผิวทางเดิมเสียก่อน

3.2.3 กรณีที่พื้นทางเดิมได้ทำ Prime Coat ทิ้งไว้นานจนกระทั่งไม่มีการยึดเหนี่ยว ( Bonding ) กับผิวทางที่จะก่อสร้างภายหลัง หรือพื้นเดิมนั้นสกปรกจนไม่สามารถทำให้สะอาดได้ โดยการขูด การล้าง และวิธีการทำความสะอาดที่ได้กำหนดไว้ ก็ให้ทำ Tack Coat โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

3.2.4 การทำความสะอาดพื้นทางหรือผิวทางเดิม ที่จะทำ Tack Coat โดยการกวาดฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกจนหมด ด้วยเครื่องกวาดฝุ่นโดยใช้อัตราเร็วการหมุน และน้ำหนักกดที่กดลงบนพื้นทางหรือผิวทางเดิม จะต้องปรับให้พอดีที่จะไม่ทำให้ Prime Coat หรือผิวทางเดิมเสียหายเสร็จแล้วให้ใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกจนหมด

3.2.5 กรณีที่มีคราบฝุ่นหรือวัสดุแข็งอยู่ที่พื้นทางหรือผิวทางที่จะทำ Tack Coat ให้กำจัดคราบแข็งดังกล่าว โดยการใช้เครื่องมือใด ๆ ที่เหมาะสมตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นชอบทำการขูดออกและล้างให้สะอาด ทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาด แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกให้หมด

4. ปริมาณแอสฟัลท์ที่ใช้ลาด

4.1 กรวดที่พื้นเดิมเป็น Prime Coat หรือผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต

ใช้แอสฟัลท์ RC-70, RC-250	ในอัตรา	0.1 - 0.3	ลิตร/ตร.ม.
ใช้แอสฟัลท์ CRS-1, CRS-2	ในอัตรา	0.1 - 0.3	ลิตร/ตร.ม.
ใช้แอสฟัลท์ CRS-1, CRS-2	ผสมน้ำในอัตราส่วน	1 : 1	

แล้วลาดในอัตรา 0.2 - 0.6 ลิตร/ตร.ม.

4.2 กรวดที่พื้นเดิมเป็นผิวทางชนิดเซอร์เฟสทีคเมนต์ หรือเพนเนเตอร์ชั้นแมคคาดีม

ใช้แอสฟัลท์ RC-70, RC-250	ในอัตรา	0.1 - 0.3	ลิตร/ตร.ม.
---------------------------	---------	-----------	------------

5. วิธีการก่อสร้าง


5.1 ใช้เครื่องพ่นแอสฟัลท์ ลาดแอสฟัลท์ตามอุณหภูมิที่กำหนดไว้ ตามตารางที่ 1 โดยอัตราการลาดตามข้อ 4 สำหรับอัตราที่จะใช้ขึ้นอยู่กับชนิด และสภาพของพื้นทางหรือผิวทางที่จะทำ Tack Coat โดยให้นายช่างผู้ควบคุมงานกำหนดให้

5.2 กรวดที่พื้นที่จะทำ Tack Coat เป็นพื้นที่ที่รถพ่นแอสฟัลท์เข้าไปไม่ได้ ให้ใช้ท่อพ่นแอสฟัลท์แบบมือถือได้

5.3 การทำ Tack Coat บริเวณที่จะประชิด หรือพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้เครื่องพ่นแอสฟัลท์หรือท่อพ่นแอสฟัลท์แบบมือถือได้ เช่นพื้นที่ที่จะขอมติไม่ต่อเนื่อง ฯลฯ ให้ใช้แปรงทาแอสฟัลท์ได้ โดยความเห็นชอบของนายช่างผู้ควบคุมงานโดยอัตราแอสฟัลท์ที่ใช้ทา จะต้องเหมาะสมกับสภาพพื้นทางหรือผิวทางเดิม และตามอัตราที่กำหนดไว้ ตามข้อ 4

5.4 การทำ Tack Coat ให้ดำเนินการล่วงหน้าก่อนการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตภายในระยะเวลาที่เหมาะสม โดยกำหนดพื้นที่ที่จะทำ Tack Coat ให้พอดีที่จะก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตเสร็จภายในวันเดียวกัน ทั้งนี้เพื่อให้ได้ยดดีและไม่อนุญาตให้ทิ้งไว้ข้ามคืน เพราะอาจจะทำให้พื้นทางหรือผิวทางเดิมสกปรกอีกได้

5.5 ภายหลังจากการทำ Tack Coat แล้ว ให้ปิดการจราจรไว้จนกว่าจะก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต

18/11/11 

5.6 กรณีที่พื้นที่ได้ Tack Coat ไว้แล้ว เหลืออยู่เนื่องจากมีอุปสรรคอันเป็นเหตุให้ไม่สามารถก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตจนหมดพื้นที่ Tack Coat ได้ ให้ปิดการจราจรในช่วง Tack Coat ที่ยังเหลืออยู่ และให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตโดยเร็วที่สุดในวันที่สามารถดำเนินการต่อไปได้

5.7 การทำ Tack Coat เมื่อพื้นแอสฟัลท์ลงบนพื้นที่ที่ดำเนินการถูกต้องตามที่กำหนดแล้วทั้งปริมาณและอุณหภูมิ แต่แอสฟัลท์ยังไม่ทั่วถึงหรือไม่สม่ำเสมอ อาจใช้รถคล้อยางที่สะอาดช่วยกวาดให้แอสฟัลท์กระจายสม่ำเสมอทั่วผิวหน้าของพื้นที่ได้ และต้องไม่มีแอสฟัลท์ซึ่งอยู่ในหลุมหรือแอ่งบนพื้นทางหรือผิวทางเดิม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

5.8 ภายหลังจากการลาดแอสฟัลท์ Tack Coat แล้ว ต้องทิ้งไว้ช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อให้น้ำมันใน Cut Back Asphalt ระบายออกไป หรือแอสฟัลท์อิมัลชันแตกตัว และน้ำระบายออกไป แล้วจึงก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต

## 6. ขอแนะนำและขอควรระวัง

### 6.1 ถังเก็บแอสฟัลท์อิมัลชันแบบ Bulk

ถังเก็บแอสฟัลท์อิมัลชันควรเป็นถังที่บุด้วยวัสดุกันความร้อน และเป็นแบบที่มีระบบหมุนเวียนแอสฟัลท์อิมัลชันในถัง ระบบหมุนเวียนอาจเป็นแบบใช้ปั๊มแอสฟัลท์ โดยการหมุนเวียนแอสฟัลท์อิมัลชันจากด้านบนไปสู่ด้านล่างของถังเก็บ หรือเป็นแบบใช้ใบพัดกวนที่มีรอบการหมุนช้า ๆ

ถ้าถังเก็บแอสฟัลท์อิมัลชันเป็นแบบไม่มีระบบหมุนเวียน หรือไม่มีใบกวน การเก็บควรเติมน้ำมันก๊าดลงในถังปริมาณเล็กน้อย พอที่น้ำมันก๊าดจะสอยปิดผิวหน้าแอสฟัลท์อิมัลชันในถังเพียงบาง ๆ เพื่อลดการเกิดแอสฟัลท์ลอยเป็นฝ้าที่ผิวหน้าของแอสฟัลท์อิมัลชันในถัง

### 6.2 การเก็บและใช้แอสฟัลท์อิมัลชันแบบบรรจุ Bulk

6.2.1 ควรบรรจุแอสฟัลท์อิมัลชันให้เต็มถัง เพื่อให้มีผิวหน้าของแอสฟัลท์อิมัลชันที่สัมผัสกับอากาศเป็นพื้นที่น้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อลดการรวมตัวของแอสฟัลท์เป็นแผ่นฝ้าที่ผิวหน้าของแอสฟัลท์อิมัลชัน

6.2.2 ควรเก็บแอสฟัลท์อิมัลชันที่ช่วงอุณหภูมิ 10 - 85 C (50 - 185 F)

6.2.3 อย่าให้ความร้อนแอสฟัลท์อิมัลชันจนกระทั่งอุณหภูมิที่ผิวสัมผัสกับพื้นผิวที่ความร้อนจากอุปกรณ์ให้ความร้อน มีอุณหภูมิสูงถึง 96 C ( 205 F ) มิฉะนั้นแอสฟัลท์อิมัลชันบริเวณที่สัมผัสกับพื้นผิวที่ความร้อนผ่านจากอุปกรณ์ให้ความร้อนจะแตกตัวได้



6.2.4 ณะให้ความร้อนแอสฟัลท์ที่มีลชันในถังเก็บ ให้กวนแอสฟัลท์ที่มีลชันไปค้ว เพื่อลดการรวมตัวของแอสฟัลท์เป็นแผ่นฝ้าที่ผิวหน้า

6.2.5 การกวนแอสฟัลท์ที่มีลชันห้ามใช้วิธีการอัคอากาศเข้าไปในถังเก็บ

6.2.6 การหมุนเวียนแอสฟัลท์ที่มีลชันในถัง ไม่ควรทำให้แอสฟัลท์ที่มีลชันไหลเวียนเร็ว และรุนแรงเกินไป เพราะจะทำให้อากาศเข้าไปแทรกในแอสฟัลท์ที่มีลชัน อันเป็นเหตุให้แอสฟัลท์ที่มีลชันแตกตัวได้ง่าย

6.2.7 การผสมน้ำกับแอสฟัลท์ที่มีลชันชนิด CRS-1 หรือ CRS-2 ห้ามเติมแอสฟัลท์ที่มีลชันลงในน้ำ แต่ให้เติมน้ำสะอาดอย่างช้า ๆ ลงในแอสฟัลท์ที่มีลชัน เพื่อป้องกันมิให้แอสฟัลท์ที่มีลชันแตกตัว

6.3 การใช้แอสฟัลท์ที่มีลชันแบบถังบรรจุ Drum

6.3.1 การขนส่งแอสฟัลท์ที่มีลชัน โดยเฉพาะการขนขึ้นและขนลง ต้องระมัดระวังมิให้ถังบรรจุแอสฟัลท์ที่มีลชัน ถูกกระทบกระเทือนรุนแรงมากเกินไป เพราะอาจทำให้แอสฟัลท์ที่มีลชันแตกตัวได้

6.3.2 ก่อนใช้แอสฟัลท์ที่มีลชันแบบถังบรรจุ Drum ที่เก็บตั้งรอไว้นาน ๆ ควรกลิ้งถังไปมา อย่างน้อยค่านละ 5 ครั้งเป็นประจำ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยเฉพาะเมื่อก่อนบรรจุลงเครื่องพ่นแอสฟัลท์ ทั้งนี้เพื่อให้แอสฟัลท์ที่มีลชันผสมเป็นเนื้อเดียวกันทั่วถึง

6.3.3 ทุกครั้งที่บรรจุแอสฟัลท์ที่มีลชันลงในเครื่องพ่นแอสฟัลท์ ควรใช้ให้หมด แล้วล้างเครื่องพ่นแอสฟัลท์ค้ว โดยเฉพาะที่พ่นแอสฟัลท์ เพราะมีฉะนั้นแอสฟัลท์ที่มีลชันจะแตกตัวและคึดแน่น ทำให้ไม่สะดวกในการทำงานวันต่อไป และเป็นการป้องกันมิให้ถังบรรจุแอสฟัลท์ในเครื่องพ่นแอสฟัลท์ถูกกรดในแอสฟัลท์ที่มีลชันบางชนิด กัดทะลุเสียหายได้

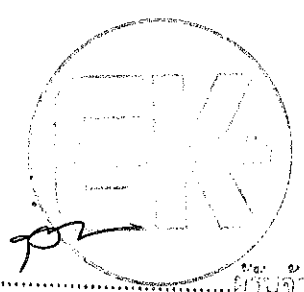
ถ้าเปิดถังบรรจุแอสฟัลท์ที่มีลชันออกใช้แล้ว ควรใช้ให้หมดคั้ง หรือถ้าใช้ไม่หมดคต้องปิดฝาอย่างคมีฉะนั้นน้ำในถังจะระเหยไปค ซึ่งจะทำให้แอสฟัลท์ที่มีลชันแตกตัว และหมคคุณภาพการเป็นแอสฟัลท์ที่มีลชันค

\* \* \* \* \*

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง



กรมทางหลวง

กองวิเคราะห์และวิจัย

แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot - Mix Asphalt)

\* \* \* \* \*

แอสฟัลต์คอนกรีต คือวัสดุผสมที่ได้จากการผสมรอนระหว่างมวลรวม (Aggregate) กับ แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่โรงงานผสม (Asphalt Concrete Mixing Plant) โดยการควบคุมอัตราส่วน ผสมและอุณหภูมิตามที่กำหนด มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการก่อสร้าง งานบูรณะ และงานบำรุงทาง โดยการปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับบนชั้นทางโคทาที่เตรียมไว้และผ่านการตรวจสอบแล้ว ให้อุณหภูมิตาม แนว ระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

1. วัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้ทำแอสฟัลต์คอนกรีตประกอบด้วย มวลรวม และแอสฟัลต์ซีเมนต์

1.1 มวลรวม

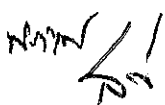
มวลรวมประกอบด้วยมวลหยาบ (Coarse Aggregate) และมวลละเอียด (Fine Aggregate) กรณีที่มวลละเอียดมีส่วนและเล็กน้อย หรือต้องการปรับปรุงคุณภาพและความแข็งแรง ของแอสฟัลต์คอนกรีต อาจเพิ่มวัสดุผสมแทรก (Mineral Filler) ด้วยก็ได้

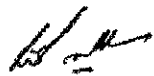
ขนาดคละ (Gradation) ของมวลรวมให้เป็นไปตามตารางที่ 1

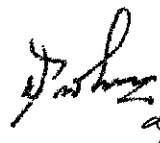
1.1.1 มวลหยาบ หมายถึงส่วนที่ทางตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) เป็นหินย่อย (Crushed Rock) หรือวัสดุอื่นใดที่กรมทางหลวงอนุมัติให้ใช้ได้ ต้องเป็นวัสดุที่แข็ง และคงทน (Hard and Durable) สะอาด ปราศจากวัสดุไม่พึงประสงค์ใดๆที่อาจทำให้ออสฟัลต์ คอนกรีตมีคุณภาพด้อยลง

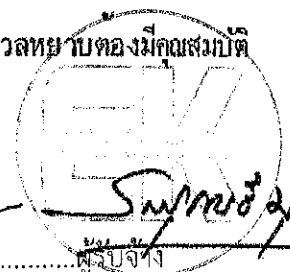
ในกรณีที่ไม้ได้ระบุคุณสมบัติของมวลหยาบไว้เป็นอย่างอื่น มวลหยาบต้องมีคุณสมบัติ

ดังต่อไปนี้









ลงชื่อ.....

ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....

ผู้รับจ้าง

ตารางที่ 1 ขนาดตะกั่วของมวลรวมและปริมาณแอสฟัลท์ซีเมนต์ที่ใช้

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

หมายเหตุ กรมทางหลวงอาจพิจารณาเปลี่ยนแปลงขนาดตะกั่วของมวลรวม และปริมาณแอสฟัลท์ซีเมนต์ จากตารางที่ 1 ก็ได้ ทั้งนี้แอสฟัลท์คอนกรีตที่ใดต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรง ถูกต้องตามตารางที่ 3

ท.ก.ก.

Standard No. DH-s 408/2532

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

(1) เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 202/2515 "วิธีการทดสอบหาความสึกหรอของ Coarse Aggregate โดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion" ความสึกหรอต้องไม่เกินร้อยละ 40

(2) เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 213/2531 "วิธีการทดสอบหาความคงทน (Soundness) ของมวลรวม" โดยใช้โซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ ส่วนที่ไมคงทน (Loss) ต้องไม่เกินร้อยละ 9

มวลหายจากแหล่งเดิมที่มีหลักฐานแสดงผลทดสอบหาความคงทนว่าใช้ได้ อาจจะถูกแยกแยะไม่ต้องทดสอบอีกก็ได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของกรมทางหลวง

(3) เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบ AASHTO T 182-84 "Coating and Stripping of Bitumen-Aggregate Mixtures" ผิวของมวลหายต้องมีแอสฟัลท์เคลือบไม่น้อยกว่าร้อยละ 95

1.1.2 มวลละเอียด หมายถึง ส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) เป็นหินฝุ่นหรือทรายที่สะอาด ปราศจากสิ่งสกปรกหรือวัสดุอื่นไม่พึงประสงค์ใดๆ ปะปนอยู่ ซึ่งอาจทำให้แอสฟัลท์คอนกรีตมีคุณภาพด้อยลง

ในกรณีที่ไม้ได้ระบุคุณสมบัติของมวลละเอียดไว้เป็นอย่างอื่น มวลละเอียดต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

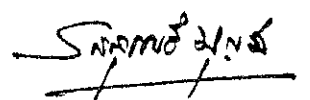
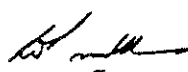
(1) เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 203/2515 "วิธีการทดสอบหาค่า Sand Equivalent" ต้องมีค่า Sand Equivalent ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

(2) เมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบที่ ทล.-ท. 213/2531 "วิธีการทดสอบหาความคงทน (Soundness) ของมวลรวม" โดยใช้โซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ ส่วนที่ไมคงทน (Loss) ต้องไม่เกินร้อยละ 9

มวลละเอียดจากแหล่งเดิมที่มีหลักฐานแสดงผลทดสอบหาความคงทนว่าใช้ได้ อาจจะถูกแยกแยะไม่ต้องทดสอบอีกก็ได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของกรมทางหลวง

1.1.3 วัสดุผสมแทรก ใช้ผสมเพิ่มในกรณีเมื่อผสมมวลหายกับมวลละเอียดเป็นมวลรวมแล้ว ส่วนละเอียดในมวลรวมยังมีไม่พอ หรือใช้ผสมเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแอสฟัลท์คอนกรีต

ททท



Standard No. DH-S 408/2532

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

วัสดุผสมแตรกอาจเป็น Stone Dust, Portland Cement, Silica Cement, Hydrated Lime หรือวัสดุอื่นใดที่กรมทางหลวงอนุมัติให้ใช้ได้

วัสดุผสมแตรกต้องแห้ง ไม่จับกันเป็นก้อน เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 205/2517 "วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง" ต้องมีขนาดละเอียดตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขนาดละเอียดของวัสดุผสมแตรก

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร	ปริมาณผ่านตะแกรง ร้อยละโดยมวล
0.600 (เบอร์ 30)	100
0.300 (เบอร์ 50)	75 - 100
0.075 (เบอร์ 200)	55 - 100

ในกรณีที่กรมทางหลวงเห็นว่าวัสดุที่มีขนาดละเอียดแตกต่างไปจากตารางที่ 2 แต่เมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุผสมแตรกแล้ว จะทำให้แอสฟัลท์คอนกรีตมีคุณภาพดีขึ้น ก็อาจอนุมัติให้ใช้วัสดุนั้นเป็นวัสดุผสมแตรกได้

1.2 แอสฟัลท์

ในกรณีที่มิได้ระบุชนิดของแอสฟัลท์ไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์ AC 60-70 ตามข้อกำหนดที่ ทล.-ก. 401/2531 "Specification for Asphalt Cement"

การใช้แอสฟัลท์อื่น ๆ หรือแอสฟัลท์ที่ปรับปรุงคุณสมบัติด้วยสารใดๆ นอกเหนือจากนี้ต้องมีคุณภาพเท่าหรือดีกว่า หนึ่งต้องผ่านการทดสอบคุณภาพและพิจารณาความเหมาะสม รวมทั้งต้องได้รับอนุญาตให้ใช้ได้จากกรมทางหลวงเป็นกรณีไป

ปริมาณการใช้แอสฟัลท์โดยประมาณ ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

หน้า

## 2. การใช้งาน

แอสฟัลท์คอนกรีตตามมาตรฐานนี้ ใช้ในงานทางดังต่อไปนี้

### 2.1 งานบำรุงทาง

2.1.1 งานซ่อมผิวทาง (Patching) เพื่อปะซ่อม (Skin Patching) ชุกซ่อม (Deep Patching)

2.1.2 งานปรับระดับ (Leveling) เพื่อปรับผิวถนนเดิมให้ได้ระดับตามที่ต้องการ

2.1.3 งานเสริมผิว (Overlay) เพื่อเสริมความแข็งแรงของผิวทางเดิม หรือเพิ่มความฝืดให้กับผิวทางเดิม

### 2.2 งานก่อสร้างทางและงานบูรณะก่อสร้างทาง

2.2.1 งานชั้นพื้นทาง (Base Course) โดยปูแอสฟัลท์คอนกรีตบนชั้นรองพื้นทาง (Subbase) หรือชั้นอื่นใดที่ใดเตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว

2.2.2 งานชั้นรองผิวทาง (Binder Course) โดยปูแอสฟัลท์คอนกรีตบนชั้นพื้นทางที่ใดเตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว หรือบนผิวทางเดิมที่จะบูรณะก่อสร้างใหม่

2.2.3 งานชั้นผิวทาง (Wearing Course) โดยปูแอสฟัลท์คอนกรีตบนชั้นรองผิวทางชั้นพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่ใดเตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว

2.2.4 งานไหล่ทาง (Shoulder) ที่มีผิวไหล่ทางเป็นแอสฟัลท์คอนกรีต โดยปูแอสฟัลท์คอนกรีตบนไหล่ทางหรือชั้นอื่นใดที่ใดเตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว

## 3. การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต

3.1 ก่อนเริ่มงานไม่น้อยกว่า 30 วัน ผู้รับจ้างต้องเสนอเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตแก่นายช่างผู้ควบคุมงาน แล้วให้นายช่างผู้ควบคุมงานเก็บตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ส่งกรมทางหลวง รวมทั้งส่งเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตมาพร้อมกัน เพื่อทำการตรวจสอบด้วย ผู้รับจ้าง

พ.พ.ท.

Standard No. DH-S 408/2532

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

อาจารย์กรมทางหลวงเป็นผู้ออกแบบส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตให้ก็ได้  
ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

3.2 คุณภาพทั่วไปของวัสดุที่จะใช้ทำแอสฟัลท์คอนกรีตให้เป็นไปตามข้อ 1 ส่วนขนาดคละและปริมาณแอสฟัลท์ซีเมนต์ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

3.3 ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลท์คอนกรีตให้เป็นไปตามตารางที่ 3

3.4 กรมทางหลวงโดยกองวิเคราะห์และวิจัย หรือส่วนราชการในกรมทางหลวงที่กองวิเคราะห์และวิจัยมอบหมายให้ จะเป็นผู้ตรวจสอบเอกสารการออกแบบ หรือทำการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต พร้อมทั้งพิจารณากำหนดสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน (Job Mix Formula) ซึ่งมีขอบเขตต่างๆตามตารางที่ 4 ให้ เพื่อใช้ควบคุมงานนั้นๆ

กรณีที่กรมทางหลวงเห็นควรให้กำหนดขอบเขตของสูตรส่วนผสมเฉพาะงานแตกต่างไปจากตารางที่ 4 ก็สามารถดำเนินการได้ตามความเหมาะสม

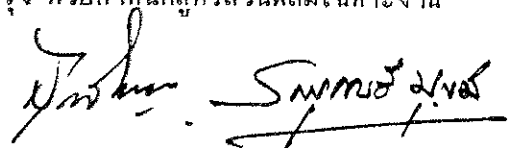
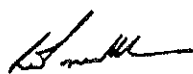
3.5 ในการผสมแอสฟัลท์คอนกรีตในสนาม ถ้ามวลรวมขนาดหนึ่งขนาดใด หรือปริมาณแอสฟัลท์ซีเมนต์ หรือคุณสมบัติอื่นใด คลาดเคลื่อนเกินกว่าขอบเขตที่กำหนดไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน จะถือว่าส่วนผสมของแอสฟัลท์คอนกรีตที่ผสมไว้ในแต่ละครั้งนั้น มีคุณภาพไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไข

ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

3.6 ผู้รับจ้างอาจขอเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ ถ้าวัสดุที่ใช้ผสมทำแอสฟัลท์คอนกรีตเกิดการเปลี่ยนแปลงไปด้วยสาเหตุใดๆก็ตาม การเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานทุกครั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวงก่อน

กรมทางหลวงโดยกองวิเคราะห์และวิจัย หรือส่วนราชการในกรมทางหลวงที่กองวิเคราะห์และวิจัยมอบหมายให้ อาจตรวจสอบ แก้ไข เปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือกำหนดสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

หม่อม



Standard No. DH-S 408/2532

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

ตารางที่ 3 ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลท์คอนกรีต

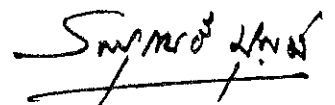
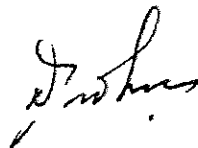
รายการ	ชั้นทาง					
	Wearing Course	Wearing Course	Binder Course	Base Course	Shoulder	
ขนาด 9.5 มม. ขนาด 12.5 มม.						
Blows		75	75	75	75	50
Stability N		8006	8006	8006	7117	7117
(Ib)		(1800)	(1800)	(1800)	(1600)	(1600)
Flown 0.25 mm (0.01 in)		8-16	8-16	8-16	8-16	8-16
Percent Air Voids		3-5	3-5	3-6	3-6	3-5
Percent Voids in Mineral Aggregate (VMA)						
Min		15	14	13	12	14
Stability/Flow						
Min						
N/0.25 mm		712	712	712	645	645
(Ib/0.01 in)		(160)	(160)	(160)	(145)	(145)
Percent Strength Index	Min	75	75	75	75	75

หมายเหตุ (1) การทดลองเพื่อออกแบบส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต ให้ดำเนินการตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 604/2517 "วิธีการทดลองแอสฟัลท์คอนกรีต โดยวิธี Marshall"

(2) การออกแบบไหล่ทางแอสฟัลท์คอนกรีตขอตามกำหนดในตารางที่ 3 ให้ใช้มวลรวมขนาด 12.5 มิลลิเมตร ยกเว้นกรณีที่มีแบบกำหนดให้ชั้น Binder Course เป็นไหล่ทางควยให้ใช้ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลท์คอนกรีตของชั้น Binder Course เป็นข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลท์คอนกรีตไหล่ทาง

(3) การทดลองหาค่า Percent Strength Index ใช้วิธี Ontario Vacuum Immersion Marshall Test หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า การทดลองรายการนี้กรมทางหลวงจะพิจารณาทำการทดลองตามความเหมาะสม

รศ.ดร.กช






Standard No. DH-S 408/2532

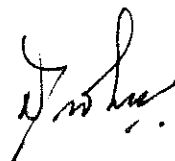
มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

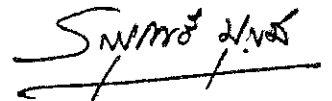
ตารางที่ 4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับสำหรับสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

ผ่านตะแกรงขนาด	เปอร์เซ็นต์
2.36 มม (เบอร์ 8) และขนาดใหญ่กว่า	+5
1.18 มม (เบอร์ 16) 0.600 มม (เบอร์ 30) และ 0.300 มม (เบอร์ 50)	+4
0.150 มม (เบอร์ 100)	+3
0.075 มม (เบอร์ 200)	+2
ปริมาณแอสฟัลท์	+0.3

วิวัฒน์







ใหม่ใดตามความเหมาะสมตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

3.7 การทดลองและตรวจสอบการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตทุกครั้งหรือทุกสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างต้องชำระค่าธรรมเนียมตามอัตราที่กรมทางหลวงกำหนด

4. เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดที่จะนำมาใช้งาน จะต้องมีความใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและหรือตรวจปรับ และนายช่างผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้าง จะต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิด ให้อยู่ในสภาพที่อยู่เสมอ

4.1 โรงงานผสมแอสฟัลท์คอนกรีต (Asphalt Concrete Mixing Plant)

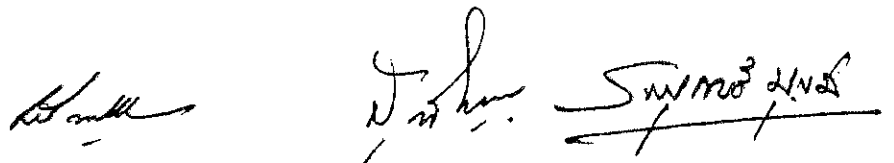
ผู้รับจ้างต้องมีโรงงานผสมแอสฟัลท์คอนกรีตซึ่งตั้งอยู่ในสายทางที่ก่อสร้าง หากจำเป็น อาจตั้งอยู่นอกสายทางภายในระยะขนส่งเฉลี่ย 80 กิโลเมตร หรือตามที่กรมทางหลวงเห็นชอบ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถควบคุมอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตได้ตามที่กำหนด โรงงานผสมแอสฟัลท์คอนกรีตนั้นต้องมีกำลังการผลิต (Rated Capacity) ไม่น้อยกว่า 60 ตันต่อชั่วโมง โดยจะเป็นแบบชุด (Batch Type) หรือแบบผสมต่อเนื่อง (Continuous Type) ก็ได้ แต่ต้องสามารถผลิตส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตเพื่อป้อนเครื่องปู (Paver) ให้สามารถปูได้อย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนผสมที่มีคุณภาพสม่ำเสมอตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน โดยมีอุณหภูมิถูกต้องตามข้อกำหนดด้วย

โรงงานผสมนี้จะต้องมีความใช้งานได้ดีและอย่างน้อยต้องมีเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆดังต่อไปนี้

4.1.1 อุปกรณ์สำหรับการเตรียมแอสฟัลท์ (Equipment for Preparation of Asphalt)

โรงงานผสมต้องมีถังเก็บแอสฟัลท์ (Storage Tank) ซึ่งมีอุปกรณ์ให้ความร้อนประเภทท่อเวียนไอน้ำร้อน หรือน้ำมันร้อน (Steam or Oil Coil) หรือประเภทใช้ไฟฟ้า (Electricity) หรือประเภทอื่นใดที่ไม่มีเปลวไฟสัมผัสกับถังเก็บแอสฟัลท์โดยตรง อุปกรณ์ทุกประเภทต้องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเครื่องควบคุมให้อุณหภูมิของแอสฟัลท์ได้ตรงตามข้อกำหนด และต้องมีระบบทำให้แอสฟัลท์ไหลเวียน

หน้า



(Circulating System) ที่เหมาะสม ที่ทำให้แอสฟัลต์ไหลเวียนได้อย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการทำงาน พร้อมกันนี้ต้องมีอุปกรณ์ให้หรือรักษาความร้อนที่ระบบท่อไหลเวียน โดยอาจเป็นประเภทใช้ไอน้ำร้อน (Steam Jacket) หรือน้ำมันร้อน (Hot Oil Jacket) หรือประเภทฉนวนรักษาความร้อน (Insulation) เพื่อรักษาอุณหภูมิของแอสฟัลต์ในท่อก่อนแอสฟัลต์ มาตรฐานแอสฟัลต์ ท่อพ่นแอสฟัลต์ ถึงบรรจุแอสฟัลต์ และอื่นๆ ให้มีอุณหภูมิตามที่กำหนด ปลายท่อไหลเวียนแอสฟัลต์ต้องอยู่ที่ใต้ระดับแอสฟัลต์ในถังเก็บแอสฟัลต์ขณะมีแอสฟัลต์ทำงาน

4.1.2 ยุงหินเย็น (Cold Bin) และเครื่องป้อนหินเย็น (Aggregate Feeder) โรงงานผสมต้องมียุงหินเย็นไม่น้อยกว่า 4 ยุง สำหรับแยกใส่วัสดุหินหรือวัสดุอื่นแต่ละขนาด ช่องเปิดปากยุงจะต้องเป็นแบบปรับได้ ยุงหินเย็นต้องประกอบด้วยเครื่องป้อนหินเย็นแบบที่เหมาะสม สามารถป้อนหินเย็นได้อย่างสม่ำเสมอไปยังหม้อเผา (Dryer) ใต้อุณหภูมิตามที่กำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องป้อนหินเย็นสำหรับยุงมวลละเอียด เช่น หินฝุ่น หรือทราย จะต้องเป็นแบบสายพานยาวต่อเนื่อง หรือสายพานอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า

4.1.3 หม้อเผา (Dryer) โรงงานผสมต้องมีหม้อเผาที่อยู่ในสภาพดี มีประสิทธิภาพในการทำงานดีพอที่จะทำให้มวลรวมแห้งและมีอุณหภูมิตามที่กำหนด โดยต้องมีเครื่องวัดอุณหภูมิที่เหมาะสม เช่น เครื่องวัดอุณหภูมิแบบแปรความร้อนเป็นค่าไฟฟ้า (Electric Pyrometer) ที่อ่านอุณหภูมิได้ละเอียดถึง 2.5 องศาเซลเซียส ติดตั้งอยู่ที่ปากทางที่มวลรวมเคลื่อนตัวออก และจะต้องมีเครื่องบันทึกอุณหภูมิของมวลรวมที่วัดได้โดยอัตโนมัติ

4.1.4 ชุดตะแกรงร่อน (Screening Unit) โรงงานผสมต้องมีชุดตะแกรงร่อนมวลรวมที่ผ่านมาจากหม้อเผา เพื่อแยกมวลรวมเป็นขนาดต่างๆตามที่ต้องการ โดยในชุดตะแกรงร่อนต้องประกอบด้วยตะแกรงคัด (Scalping Screen) สำหรับคัดมวลรวมเกินโตเกินขนาดที่กำหนด (Oversize) ออกทิ้ง ตะแกรงทุกขนาดต้องอยู่ในสภาพดี เหล็กตะแกรงไม่ขาดหรือสึกหรอมากเกินไป อันจะทำให้มวลรวมที่ร่อนออกมาผิดขนาดไปจากที่ต้องการ

4.1.5 ยุงหินร้อน (Hot Bin) โรงงานผสมต้องมียุงหินร้อนอย่างน้อย 4 ยุง ทั้งนี้ไม่รวมยุงวัสดุผสมแทรก สำหรับเก็บมวลรวมร่อนที่ผ่านตะแกรงแยกขนาดแล้ว ยุงหินร้อนต้องมีผนังแข็งแรงไม่มีรอยร้าว มีความสูงพอที่จะป้องกันไม่ให้มวลรวมไหลข้ามยุงไปปะปนกันได้ และต้องมีความจุมากพอที่จะป้อนมวลรวมร่อนให้กับห้องผสม (Pugmill Mixer) ได้อย่างสม่ำเสมอเมื่อโรงงานผสม

หม่อม  
  
  


ทำการผสมเต็มกำลังผลิต ในแต่ละยุงต้องมีท่อสำหรับให้มวลรวมไหลออกไปข้างนอก เพื่อป้องกันไม่ให้ไปผสมกับมวลรวมที่อยู่ในยุงอื่นๆในกรณีที่มีมวลรวมในยุงนั้นมากเกินไป

4.1.6 ยุงเก็บวัสดุผสมแทรก (Mineral Filler Storage Bin) โรงงานผสมต้องมียุงเก็บวัสดุผสมแทรกต่างหาก พร้อมกับมีเครื่องชั่ง หรือเครื่องป้อนวัสดุผสมแทรกซึ่งสามารถควบคุมปริมาณวัสดุเข้าสู่ห้องผสมอย่างถูกต้อง และสามารถปรับเทียบ (Calibrate) ได้

4.1.7 เครื่องเก็บฝุ่น (Dust Collector) โรงงานผสมต้องมีเครื่องเก็บฝุ่น สำหรับเก็บวัสดุส่วนละเอียดหรือฝุ่น ที่มีประสิทธิภาพดีและเหมาะสมที่สามารถเก็บฝุ่นกลับไปใช้ได้อย่างสม่ำเสมอ หรือนำไปทิ้งใดทั้งหมด หรือบางส่วน และเครื่องเก็บฝุ่นดังกล่าวต้องสามารถควบคุมฝุ่น ไม่ให้ฝุ่นเหล่านี้ออกไปสู่อากาศภายนอกมากจนทำให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม

โรงงานผสมต้องมีเครื่องเก็บฝุ่นทั้งชุดหลัก (Primary) และชุดรอง (Secondary) ชุดหลักให้เป็นแบบแห้ง (Dry Type) และชุดรองเป็นแบบเปียก (Wet Type) หรือแบบอื่นๆที่มีประสิทธิภาพดีเทียบกัน

4.1.8 เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometric Equipment) โรงงานผสมต้องมีเทอร์โมมิเตอร์แบบแห้งแก้วหุ้มด้วยปลอกโลหะ (Armoured Thermometer) หรือแบบอื่นใดซึ่งวัดอุณหภูมิได้ระหว่าง 90-200 องศาเซลเซียส ติดตั้งไว้ที่ท่อส่งแอสฟัลท์ ที่ตำแหน่งที่เหมาะสมใกล้ทางออกของแอสฟัลท์ที่ห้องผสม นอกจากนี้จะต้องมีเครื่องวัดอุณหภูมิ เช่นเทอร์โมมิเตอร์แบบใช้ปรอทชนิดมีหน้าปัด (Dial Scale Mercury Activated Thermometer) เครื่องวัดอุณหภูมิแบบแปรความร้อนเป็นค่าไฟฟ้า (Electric Pyrometer) หรือแบบอื่นๆที่เหมาะสมที่กรมทางหลวงอนุญาตให้ใช้ได้ ติดตั้งที่ปลายทางออกของมวลรวม เพื่อใช้วัดอุณหภูมิของมวลรวมร้อนที่ออกจากหม้อเผา เครื่องวัดอุณหภูมิชนิดใดๆที่ใช้ต้องมีความสามารถแสดงอุณหภูมิได้อย่างถูกต้อง เมื่อมีอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเร็วกว่า 5 องศาเซลเซียสต่อนาที

4.1.9 ชุดอุปกรณ์ควบคุมปริมาณแอสฟัลท์ (Asphalt Control Unit) โรงงานผสมต้องมีชุดอุปกรณ์ควบคุมปริมาณแอสฟัลท์ ซึ่งอาจใช้วิธีชั่งน้ำหนักหรือวิธีวัดปริมาตรก็ได้ แต่ต้องสามารถควบคุมปริมาณแอสฟัลท์ที่ใช้ให้อยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

กรณีใช้วิธีชั่งน้ำหนัก เครื่องชั่งที่ใช้ต้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ของน้ำหนักแอสฟัลท์ที่ต้องการใช้ผสม กรณีที่ใช้วิธีวัดปริมาตร มาตรฐานที่ใช้วัดอัตราการไหลของแอสฟัลท์ที่ปล่อย

หน้าถัด

Standard No. DH-S 408/2532

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

เข้าสู่ห้องผสมจะต้องเที่ยงตรง โดยยอมให้คลาดเคลื่อนจากปริมาณแอสฟัลท์ที่ต้องการใช้เมื่อเทียบเป็นน้ำหนักไม่เกินร้อยละ 2

4.1.10 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับโรงงานผสมแบบชุด

(1) ถังซึ่งมวลรวม (Weith Box or Hopper) โรงงานผสมแบบชุดต้องมีอุปกรณ์สำหรับซึ่งมวลรวมที่ปล่อยออกมาแต่ละยุงได้อย่างละเอียดถูกต้อง ถังซึ่งน้ำหนักต้องแขวนอยู่กับเครื่องซึ่ง และต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะบรรจุมวลรวมได้เต็มชุด (Batch) โดยมวลรวมไม่ล้นถึงถังซึ่งน้ำหนักจะต้องวางบนพัลครัม (Fulcrum) ซึ่งวางอยู่บนขอบใบมีด (Knife Edge) อย่างแน่นอน อีกที่หนึ่ง ซึ่งเมื่อขณะทำงาน พัลครัมและขอบใบมีดต้องไม่เคลื่อนตัวออกจากแนวเดิมประคองขึ้นร้อนและถังซึ่งน้ำหนักต้องแข็งแรงและไม่รั่ว

(2) ห้องผสม (Pugmill Mixer) ห้องผสมของโรงงานผสมแบบชุดนี้จะต้องเป็นชนิดมีเพลผสมคู่ มีอุปกรณ์ให้ความร้อนห้องผสม และสามารถผลิตแอสฟัลท์ไคส่วนผสมที่สม่ำเสมอ ประคองปล่อยส่วนผสม เมื่อปิดจะต้องปิดสนิทโดยไม่มีวัสุครุวไหล ต้องมีเครื่องตั้งเวลาและควบคุมเวลาการผสมเป็นแบบอัตโนมัติ ซึ่งจะควบคุมไม่ให้ประตูห้องผสมเปิดจนกว่าจะได้เวลาตามที่กำหนดไว้

ภายในห้องผสมประกอบด้วยใบพาย (Paddle Tip) จำนวนเพียงพอดังเรียงตัวกันอย่างเหมาะสม ที่จะผสมส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตได้อย่างถูกต้องสม่ำเสมอ ระยะห่างระหว่างปลายใบพายและผนังห้องผสมจะต้องน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดมวลรวมก้อนโตสุด

(3) เครื่องซึ่ง (Plant Scale) เครื่องซึ่งต้องมีความละเอียด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของมวลรวมสูงสุดที่ต้องการซึ่ง หน้าพิมพ์เครื่องซึ่งต้องมีขนาดใหญ่พอ ซึ่งสามารถอ่านน้ำหนักได้ในระยะทางอย่างน้อย 7 เมตร และต้องอยู่ในตำแหน่งที่พนักงานควบคุมเครื่องมองเห็นได้ชัดเจน หน้าพิมพ์เครื่องซึ่งมวลรวมจะต้องมีเข็มชี้น้ำหนักแต่ละยุง สำหรับเครื่องซึ่งต้องมีคูนน้ำหนักมาตรฐานหนักคูนละ 25 กิโลกรัม ไม่น้อยกว่า 10 คูน หรือมีจำนวนเพียงพอที่จะใช้ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องซึ่ง

(4) การควบคุมปริมาณมวลรวมและแอสฟัลท์ที่ใช้ผสมในแต่ละชุด จะต้องเป็นแบบอัตโนมัติ

4.1.11 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับโรงงานผสมแบบต่อเนื่อง

(1) ชุดอุปกรณ์ควบคุมมวลรวม (Gradation Control Unit) โรงงานผสมแบบนี้ต้องมีอุปกรณ์ควบคุมปริมาณมวลรวมที่ไหลออกมาจากยุงขึ้นร้อนแต่ละยุงได้อย่างถูกต้องแน่นอน

พิกิต

Standard No. DH-s 408/2532

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

ประกอบด้วยเครื่องป้อนหิน (Feeder) อยู่ภายใต้ยุ้งหินรอน สำหรับการป้อนวัสดุผสมแห้งจะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมปริมาณต่างหาก ติดตั้งในตำแหน่งที่ทำให้ควบคุมการป้อนวัสดุผสมแห้งลงในห้องผสม เพื่อผสมกับมวลรวมในจังหวะของการผสมแห้ง (Dry Mixing) ก่อนที่จะไปผสมกับแอสฟัลท์ที่จ่ายเข้ามาภายหลังในจังหวะของการผสมเปียก (Wet Mixing)

(2) จังหวะสัมพันธ์ของการควบคุมการป้อนมวลรวมและแอสฟัลท์ (Synchronization of Aggregate and Asphalt Feed) โรงงานผสมแบบนี้ต้องมีอุปกรณ์ควบคุมการป้อนมวลรวมแต่ละขนาดและแอสฟัลท์เข้าสู่ห้องผสม เป็นแบบขับเคลื่อนที่สัมพันธ์กัน เพื่อให้ได้อัตราส่วนผสมที่คงที่ตลอดเวลา

(3) ชุดห้องผสม (Pugmill Mixer Unit) ห้องผสมของโรงงานผสมแบบต่อเนื่องนี้ต้องเป็นแบบทำงานต่อเนื่อง (Continuous Mixer) เป็นชนิดมีเพลผสมกู่ มีอุปกรณ์ให้ความร้อนห้องผสม และสามารถผลิตแอสฟัลท์คอนกรีตได้ส่วนผสมที่สม่ำเสมอ ใบพายจะต้องเป็นชนิดปรับมุมให้ไปในทางเดียวกันเพื่อให้ส่วนผสมเคลื่อนตัวได้เร็ว หรือให้กลับทางกันเพื่อดวงเวลาให้ส่วนผสมเคลื่อนตัวช้าลงได้ และห้องผสมจะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมระดับของส่วนผสมด้วย ระยะทางระหว่างปลายใบพายและผนังห้องผสมจะต้องน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดมวลรวมก้อนโตสุด ที่ห้องผสมจะต้องมีแผนแสดงปริมาณของห้องผสม เมื่อมีส่วนผสมบรรจุในห้องผสมที่ความสูงต่างๆติดตั้งไว้อย่างถาวร นอกจากนั้นจะต้องมีตารางแสดงอัตราการป้อนวัสดุรวมต่อนาที เมื่อโรงงานผสมทำงานในอัตราเร็วปกติ

การคำนวณเวลาในการผสม ให้กำหนดโดยใช้น้ำหนักตามสูตรดังนี้ คือ

$$\text{เวลาในการผสม (วินาที)} = A/B$$

เมื่อ A = ปริมาณของส่วนผสมทั้งหมดในห้องผสม (Pugmill Dead Capacity) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

B = ส่วนผสมที่ออกจากห้องผสม (Pugmill Output) มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อวินาที

(4) ยุ้งพักส่วนผสม (Discharge Hopper) โรงงานผสมแบบนี้ต้องประกอบด้วยยุ้งสำหรับพักส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตที่ออกมาจากห้องผสม ยุ้งพักส่วนผสมนี้มีประตูเปิดที่ด้านล่างของยุ้ง และจะปลดปล่อยส่วนผสมได้เมื่อส่วนผสมเต็มยุ้งแล้ว

(5) สัญญาณแจ้งปริมาณมวลรวมในยุ้งหินรอน โรงงานผสมต้องมีสัญญาณ ซึ่งจะ

พททท

Standard No. DH-S 408/2532

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

แจ้งให้ทราบว่าปริมาณมวลรวมในยุงหินรอน ยังมีปริมาณเพียงพอที่จะดำเนินการต่อไปได้หรือไม่ ถ้า ปริมาณมวลรวมยุงใดขาดหรือน้อยไป สัญญาณดังกล่าวจะทำให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที ผู้รับจ้างต้องหยุด การดำเนินการและทำการแก้ไขจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร จึงจะอนุญาตให้ดำเนินการต่อไปได้

4.2 รถบรรทุก (Haul Truck)

รถบรรทุกที่นำมาใช้จะต้องมีจำนวนพอเพียงกับกำลังผลิตของโรงงานผสม และ ความสามารถในการรูปของเครื่องปู ทั้งนี้ เพื่อให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตดำเนินไปได้อย่าง ต่อเนื่องมากที่สุดในแต่ละวันที่ปฏิบัติงาน จำนวนรถบรรทุกที่ใช้ให้คำนวณให้เหมาะสมกับกำลังผลิตของ โรงงานผสม ความจุของรถบรรทุก เวลาในการบรรจุส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตลงรถบรรทุก ระยะ ทางและระยะเวลาในการขนส่ง เวลาในการรอและการเทส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตลงในเครื่องปู ความสามารถในการรูปของเครื่องปู และอื่น ๆ

กระบะรถบรรทุกจะต้องไม่รั่ว พื้นกระบะจะต้องเป็นแผ่นโลหะเรียบ ภายในกระบะจะต้อง สะอาดปราศจากวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ตกค้างอยู่ ก่อนใช้ขนส่งส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต จะต้อง พนหรือเคลือบภายในกระบะด้วยน้ำสบู่ น้ำปูนขาว หรือสารเคมีเคลือบชนิดใดก็ตามที่มีน้ำมันผสมไม่เกิน ร้อยละ 5 โดยได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงาน ห้ามใช้น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล หรือน้ำมันประเภทเดียวกัน การพนหรือเคลือบภายในกระบะให้ทำเพียงบางๆเท่านั้น และก่อนบรรจุ ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตลงกระบะ ให้ยกกระบะเพื่อวัสดุหรือสารเคลือบที่อาจมีมากเกินไปจนอาจ ให้ความหนืด ในการขนส่งจะต้องมีผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่นใด ที่ใช้ได้อย่างเหมาะสมคลุมส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต เพื่อรักษาอุณหภูมิและป้องกันน้ำฝนหรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ

4.3 เครื่องปู (Paver or Finisher)

เครื่องปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง โดยจะเป็น ชนิดล้อเหล็กดินตะขาบ หรือชนิดล้อยางที่มีคุณภาพเทียบเท่า มีกำลังมากพอและสามารถควบคุมความ เร็วในการเคลื่อนที่ได้อย่างสม่ำเสมอ ทั้งในขณะที่เคลื่อนที่ไปพร้อมกับรถบรรทุกส่วนผสมแอสฟัลท์ คอนกรีตและในขณะที่เคลื่อนที่ไปตามลำพัง เครื่องปูจะต้องสามารถปรับความเร็วการปูได้หลายอัตรา และปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตได้ความลาดผิวทาง และไคระคัมถูกต้องตามรูปแบบอย่าง เรียบร้อย โดยมีลักษณะผิว เรียบลุ่มสม่ำเสมอ

พ.ต.ท.

Standard No. DH-S 408/2532

มาตรฐานที่ ทล.-พ. 408/2532

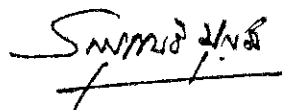
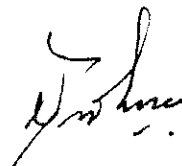
4.3.1 ส่วนขับเคลื่อน (Tractor Unit) ประกอบด้วยเครื่องยนต์กำลังมีอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบเครื่องยนต์ (Governor) ให้คงที่ระหว่างทำงาน กระจับบรรจุส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต (Hopper) จะต้องเป็นแบบข้างกระจับหุบได้ สายพานป้อนส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต (Slat Conveyor) เกลี่ยวเกลี่ยจ่ายส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต (Auger หรือ Screw Conveyor) แยกเป็น 2 ขางซ้ายและขวา ซึ่งสามารถแยกทำงานเป็นอิสระแก่กันได้ ประตูควบคุมการไหล (Flow Gate) ของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตสามารถปรับระดับความสูงของช่องประตูได้

4.3.2 ส่วนเตารีด (Screed Unit) ประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุมความหนา (Thickness Control) อุปกรณ์ควบคุมความลาดเอียงที่ผิว (Crown Control) อุปกรณ์ให้ความร้อนแผ่นเตารีด (Screed Heater) แผ่นเตารีด (Screed Plate) และอุปกรณ์ประกอบอื่นที่จำเป็น ระบบการควบคุมความลาดชัน (Grade Control) และระดับแอสฟัลท์คอนกรีต ควรเป็นแบบอัตโนมัติ โดยอาจเป็นแบบ (1) Erected Grade Line (2) Mobile String Line (3) Ski (4) Floating Beam หรือ (5) Joint-matching Shoe สำหรับแบบที่ (2) แบบที่ (3) และแบบที่ (4) ต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 9 เมตร แผ่นเตารีดจะต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตรและสามารถขยายได้ยาวไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร แผ่นเตารีดจะต้องตรงแนวและได้ระดับ ไม่บิดงอหรือสึกหรอมากเกินสมควร ไม่ลึกลงเป็นหลุม มีระบบการอัดแอสฟัลท์คอนกรีตชั้นต้นเป็นแบบสั่นสะเทือน (Vibratory Screed) หรือแบบคานกระแทก (Tamper Bar) หรือเป็นทั้ง 2 แบบประกอบกัน ซึ่งสามารถปรับความถี่ของการสั่นสะเทือนหรือการกระแทกได้ตามต้องการ สำหรับแบบคานกระแทกจะต้องมีระยะห่างระหว่างแผ่นเตารีดกับคานกระแทก 0.25 - 0.50 มิลลิเมตร ผิวของคานกระแทกด้านล่างที่ใช้อัดแอสฟัลท์คอนกรีตต้องอยู่ในสภาพดี และไม่สึกหรอมากกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดความหนาของของใหม่

#### 4.4 รถเกลี่ยปรับระดับ (Motor Grader)

รถเกลี่ยปรับระดับนี้ถ้าจำเป็นต้องนำมาใช้งาน จะต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนโดยตัวเอง มีล้อยางผิวเรียบ มีใบมีดยาวไม่น้อยกว่า 3.6 เมตร และมีความยาวของช่วงเพลลา (Wheel Base) ไม่น้อยกว่า 4.8 เมตร การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

หม่อม





4.5 เครื่องจักรบดทับ

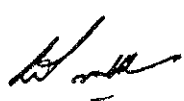

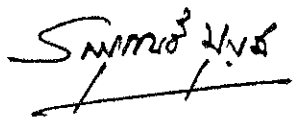
เครื่องจักรบดทับทุกชนิดจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนไคด้วยตัวเอง ต้องมีน้ำหนักและคุณสมบัติอื่นๆถูกต้องตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดที่กำหนดสำหรับเครื่องจักรบดทับแต่ละชนิด น้ำหนักในการบดทับของเครื่องจักรบดทับแต่ละชนิดจะต้องเหมาะสมกับชนิดและลักษณะของส่วนผสม ความหนาของชั้นที่ปู ขั้นตอนการบดทับ และอื่นๆ เครื่องจักรบดทับต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะอำนวยความสะดวกในการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตดำเนินไปได้โดยปกติไม่ตัดขัดหรือหยุดชะงัก เพื่อให้ได้ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีความแน่น ความเรียบ และคุณสมบัติอื่นๆตามที่กำหนด การกำหนดน้ำหนักเครื่องจักรบดทับ น้ำหนักในการบดทับของเครื่องจักรแต่ละคัน ตลอดจนการเพิ่มจำนวนเครื่องจักรบดทับจากจำนวนขั้นต่ำที่กำหนดไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน เครื่องจักรบดทับจะต้องประกอบด้วยเครื่องจักรชนิดต่างๆ ซึ่งต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้ได้จากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน โดยมีจำนวนอย่างน้อยดังต่อไปนี้

ก. รถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ ไม่น้อยกว่า 1 คัน และรถบดสันสะเทือน 1 คัน หรือรถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ ไม่น้อยกว่า 2 คัน ในกรณีที่ไม่มีรถบดสันสะเทือน

ข. รถบดล้อยาง ไม่น้อยกว่า 3 คัน

รายละเอียดของเครื่องจักรชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

4.5.1 รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ (Steel-Tired Tandem Roller) ต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 8 ตัน และสามารถเพิ่มน้ำหนักได้จนมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน จะต้องมีน้ำหนักต่อความกว้างของลอรอบคไม่น้อยกว่า 37.9 กิโลกรัมต่อเซนติเมตร รถบดจะต้องอยู่ในสภาพดี สามารถขับเคลื่อนเดินหน้าและถอยหลังได้ การขับเคลื่อนไปข้างหน้า การหยุด และการถอยหลังจะต้องเริ่มสม่ำเสมอ ล้อเหล็กทั้ง 2 ล้อ จะต้องตรงแนว ที่ผิวล้อเหล็กจะต้องเรียบ ไม่เป็นร่อง (Groove) ลึกเป็นหลุมหรือเป็นรอยบุ๋ม (Pit) สลักยึดล้อ (King Pin) และลูกปืนล้อ (Wheel Bearing) ต้องไม่สึกหรอมากเกินไปจนทำให้ล้อหลวม ต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ (Sprinkler System) มีอุปกรณ์คราดผิวล้อเหล็ก (Scraper) และแผ่นวัสดุสำหรับขี้น้ำและเกลือกระจายน้ำสำหรับเลี้ยงลอรอบคที่ใช้การไถดีและถูกต้องตามที่ต้องการ เพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตติดลอบดทับ

ที่ลงนาม   

Standard No. DH-S 408/2532

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

4.5.2 รถบดคล้อยาง (Pneumatic-Tired Roller) ต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน และสามารถเพิ่มน้ำหนักได้ มีล้อยางไม่น้อยกว่า 9 ล้อ ล้อรถบดต้องเป็นชนิดผิวหน้าเรียบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขอบล้อ (Rim Diameter) ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร มีผิวหน้าล้อยางกว้าง ไม่น้อยกว่า 225 มิลลิเมตร มีขนาดและจำนวนชั้นผ้าใบเท่ากันทุกล้อ ส่วนล้อและเพลลาเคลื่อนตัวขึ้นลง ไค้อิสระอย่างน้อย 1 แถว มีแรงอัดที่ผิวหน้าสัมผัสของล้อรถบดขณะบดอัดไม่มากกว่า 620 กิโลปาสกาล (90 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) และต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ มีอุปกรณ์คราดผิวล้อยาง และแผ่นวัสดุสำหรับ ชิมชั้นน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำสำหรับเลี้ยงล้อรถบดที่ใช้การไค้และถูกตองตามที่ต้องการ เพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตคอลลอยด์ขณะบดทับ รถบดคล้อยางขณะใช้งานจะต้องมีความคั่นลมยางเท่ากัน ทุกล้อ โดยอนุญาตให้มีความคั่นลมยางแต่ละล้อแตกต่างกันได้ไม่เกิน 35 กิโลปาสกาล (5 ปอนด์ต่อ ตารางนิ้ว)

4.5.3 รถบดสั่นสะเทือน (Vibratory Roller) ต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 4 ตัน สำหรับชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีความหนาไม่เกิน 35 มิลลิเมตร และต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 6 ตัน สำหรับชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีความหนาคั้งแต่ 40 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยอาจเป็นแบบสั่นสะเทือน ล้อเดี่ยวหรือสองล้อก็ได้ ต้องมีความถี่การสั่นสะเทือน (Frequency) ไม่น้อยกว่า 33 เฮิรตซ์ (2000 รอบต่อนาที) และมีระยะเตน (Amplitude) ระหว่าง 0.20 - 0.80 มิลลิเมตร มีน้ำหนักต่อความ กว้างของล้อรถบดไม่น้อยกว่า 22 กิโลกรัมต่อเซนติเมตร รถบดจะต้องอยู่ในสภาวะดี สามารถบดทับโดย การเดินหน้าและถอยหลังได้ การขับเคลื่อนไปข้างหน้า การหยุด และการถอยหลังจะต้องเรียบสม่ำเสมอ ตลอดทั้ง 2 ล้อ จะต้องตรงแนว ที่ผิวล้อเหล็กจะต้องเรียบ ไม่สึกเป็นหลุมหรือเป็นรอยบุบ สลักล้อและ ลูกปืนล้อตองไม่สึกหรอมากเกินไป จนทำให้ล้อหลวม ตองมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ มีอุปกรณ์คราดผิวล้อ และแผ่นวัสดุสำหรับชิมชั้นน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำเลี้ยงล้อรถบด เพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนผสมแอสฟัลท์ คอนกรีตคอลลอยด์ขณะบดทับ มีระบบการสั่นสะเทือนที่อยู่ในสภาวะดี

#### 4.6 เครื่องพ่นแอสฟัลท์ (Asphalt Distributor)

ต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนไค้ด้วยตัวเอง มีถังบรรจุแอสฟัลท์ติดตั้งบนรถบรรทุกหรือรถพวง และประกอบด้วยอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน ดังนี้

4.6.1 ไม้วัด (Dipstick) หรือเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลท์ในถัง

พทกค

- 4.6.2 หัวเผาให้ความร้อนแอสฟัลท์ (Burner)
- 4.6.3 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิแอสฟัลท์ (Thermometer)
- 4.6.4 ปั๊มแอสฟัลท์ (Asphalt Pump)
- 4.6.5 เครื่องตักกำลังหรือเครื่องท่าย (Power Unit)
- 4.6.6 ทอพนแอสฟัลท์ (Spray Bar) พรอมหัวฉีด (Nozzle)
- 4.6.7 ทอพนแอสฟัลท์แบบมือถือ (Hand Spray)
- 4.6.8 อุปกรณ์วัดปริมาณการพ่นแอสฟัลท์ (Bitumeter)
- 4.6.9 ถังบรรจุแอสฟัลท์บนรถ (Asphalt Tank)

เครื่องพ่นแอสฟัลท์ต้องมีระบบหมุนเวียน (Circulating System) มีปั๊มแอสฟัลท์ที่สามารถใช้ได้ติดตั้งกับแอสฟัลท์เหลวจนถึงแอสฟัลท์ซีเมนต์ และต้องทำงานได้ดังนี้

- คุคแอสฟัลท์เข้าถังได้
- หมุนเวียนแอสฟัลท์ในทอพนแอสฟัลท์ และในถังบรรจุแอสฟัลท์ได้
- พ่นแอสฟัลท์ผ่านทางทอพนแอสฟัลท์ หรือผ่านทอพนแอสฟัลท์แบบมือถือได้
- คุคแอสฟัลท์จากถังบรรจุหรือทอพนแอสฟัลท์แบบมือถือเข้าสู่ถังได้
- ปั๊มแอสฟัลท์จากถังบรรจุประจำรถพ่นแอสฟัลท์ไปยังถังเก็บแอสฟัลท์ภายนอกได้
- เครื่องตักกำลังหรือเครื่องท่าย ต้องมีมาตรบอกความดัน หรืออื่นๆ

เครื่องปั๊มแอสฟัลท์ ต้องตัดเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลท์ที่ผ่านปั๊ม โดยวัดเป็นรอบหรือวัด

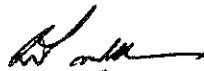
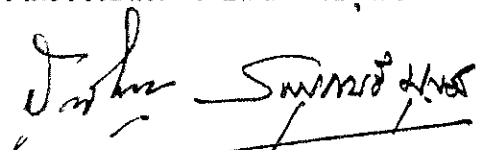
เป็นความดัน หรืออื่นๆ

ทอพนแอสฟัลท์ อาจประกอบด้วยทอหลายทอต่อกัน มีหัวฉีดติดตั้งโดยมีระยะห่างระหว่างหัวฉีดเท่ากัน หัวฉีดปรับทำมุมกับทอพนแอสฟัลท์ได้ และต้องมีอุปกรณ์เปิดปิดได้ ทอพนแอสฟัลท์ต้องเป็นแบบที่แอสฟัลท์หมุนเวียนตามได้ เมื่อใช้งานต้องมีความดันสม่ำเสมอตลอดความยาวของทอ และสามารถปรับความสูงและความกว้างในการพ่นแอสฟัลท์ได้

ทอพนแอสฟัลท์แบบมือถือที่เคลื่อนที่ได้อิสระ ต้องเป็นแบบใช้หัวฉีด ใช้ทอพ่นแอสฟัลท์บนพื้นที่ที่รถพ่นแอสฟัลท์เข้าไปไม่ได้

อุปกรณ์วัดปริมาณการพ่นแอสฟัลท์ ประกอบด้วยล้อวัดความเร็ว (ล้อทำ) ท่อสายเชื่อมไปยังมาตรวัดความเร็วในเก๋งรถ มาตรวัดความเร็วนี้ต้องบอกความเร็วเป็นเมตรต่อนาที หรือฟุตต่อนาที พร้อมทั้งมีตัวเลขบอกระยะทางรวมทั้งรถวิ่ง

พ.ศ. ๒๕๓๒

Standard No. DH-S 408/2532

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

ถังบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นชนิดมีฉนวนหุ้มป้องกันความร้อน ภายในถังประกอบด้วยท่อน้ำ ความร้อนจากหัวเผา (หนึ่งหัวเผาหรือมากกว่า) มีแผ่นโลหะช่วยกระจายความร้อน มีท่อระบายแอสฟัลท์ ที่ถังต้องมีเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลท์เป็นแบบไม่วัด หรือเข็มวัดบอกปริมาณหรือทั้งสองชนิด มีเทอร์โมมิเตอร์ วัดอุณหภูมิเป็นแบบหน้าเข็ม (Dial) หรือแบบแท่งแก้วหุ้มด้วยเปลือกโลหะ (Armoured Thermometer) หรือทั้งสองชนิด ท่อานไคละเอียดยกถึง 1 องศาเซลเซียส

อุปกรณ์สำหรับเครื่องพ่นแอสฟัลท์ต่างๆเหล่านี้ กอนนำไปใช้งานต้องตรวจสอบให้อยู่ใน สภาพใช้งานได้ดี การตรวจสอบและตรวจรับอุปกรณ์ต้องดำเนินการตามวิธีที่กำหนด ซึ่งแอสฟัลท์ที่พ่น ออกมาจะต้องมีปริมาณสม่ำเสมอตลอดความกว้างและความยาว และเมื่อตรวจสอบโดยวิธีทดลองหา ปริมาณแอสฟัลท์ที่ลาดตามขวางและตามยาว ตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 401/2515 "วิธีการทดลองหา ปริมาณแอสฟัลท์ที่ลาดตามขวางและตามยาว ความวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 401/2515 "วิธีการทดลองหา ปริมาณแอสฟัลท์ที่ลาดตามขวางและตามยาว ความวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 402/2515 "วิธีการทดลองหาปริมาณแอสฟัลท์ที่ลาดตามยาวจากเครื่อง Distributor" และตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 402/2515 "วิธีการทดลองหาปริมาณแอสฟัลท์ที่ลาดตามยาวจากเครื่อง Distributor" แล้ว จะต้องถูกต้องตามข้อกำหนด กล่าวคือ ปริมาณแอสฟัลท์ที่ลาดตามขวาง คลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 17 และปริมาณแอสฟัลท์ที่ลาดตามยาวคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 15 ตามลำดับ

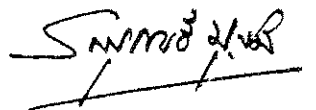

#### 4.7 เครื่องจักรและเครื่องมือทำความสะอาดพื้นที่ที่จะก่อสร้าง

4.7.1 รถบรรทุกน้ำ (Water Truck) ต้องอยู่ในสภาพดี มีท่อพ่นน้ำและอุปกรณ์ ฉีดน้ำที่ใช้การได้ดี

4.7.2 เครื่องกวาดฝุ่น (Rotary Broom) อาจเป็นแบบลาก แบบขับเคลื่อนได้ ด้วยตัวเองหรือแบบติดตั้งที่รถไถนา (Farm Tractor) หรือรถอื่นใด แต่ต้องเป็นแบบไม่กวาด ฝุ่นโดยเครื่องกล ชนิดไม่กวาดอาจทำด้วยไฟเบอร์ ลวดเหล็ก ไนลอน หวาย หรือวัสดุอื่นที่ เหมาะสม โดยความเห็นชอบของนายช่างผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้ต้องมีประสิทธิภาพพอที่จะทำให้พื้นที่ ที่จะก่อสร้างสะอาด

4.7.3 เครื่องเป่าลม (Blower) เป็นแบบติดตั้งที่รถไถนาหรือรถอื่นใด มีใบพัด ขนาดใหญ่ ใหนักำลังลมแรงและมีประสิทธิภาพพอเพียงที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

หน้า  
หน้า



4.8 เครื่องมือประกอบ

4.8.1 เครื่องมือบดทับแบบสั่นสะเทือนขนาดเล็ก (Small Vibratory Compactor) ต้องมีขนาดน้ำหนักเหมาะสมที่จะใช้บดทับแอสฟัลท์คอนกรีตบริเวณที่รถบดไม่สามารถเข้าไปดำเนินการได้ หรือใช้ในงานซ่อมขนาดเล็ก การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

4.8.2 เครื่องมือกระทุ้งแอสฟัลท์คอนกรีต (Hand Tamper) ต้องเป็นแบบและมีขนาดน้ำหนักเหมาะสมที่จะใช้กระทุ้งอัดแอสฟัลท์คอนกรีตบริเวณที่เครื่องบดทับขนาดเล็กเข้าไปบดทับไม่ได้ หรือใช้งานซ่อมขนาดย่อย การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

4.8.3 เครื่องมือตัดรอยต่อ อาจเป็นแบบคิกกับรถบดล่อเหล็กหรือเป็นแบบรถเข็นขนาดเล็ก หรือจะมีทั้ง 2 แบบก็ได้ หรือมีแบบอื่นที่สามารถตัดแนวรอยต่อได้ เรียบ รอย ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

4.8.4 เครื่องมือเจาะตัวอย่าง อาจเป็นชนิดใช้เครื่องยนต์หรือใช้ไฟฟ้าที่สามารถใช้เจาะตัวอย่างที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร ได้อย่างเรียบร้อย

4.8.5 ไบรรท์วัดความเรียบ (Straightedge) ต้องเป็นไบรรท์วัดความเรียบที่มีขนาดเหมาะสม มีความยาว 3.00 เมตร

เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ใด นอกเหนือจากที่กำหนดไว้แล้วข้างตน การนำมาใช้งานและการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

4.9 เครื่องมือทดลองและห้องปฏิบัติการทดลอง

4.9.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือทดลองที่ได้มาตรฐานและมีสภาพดี เพื่อให้ผู้ควบคุมงานใช้เป็นเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพแอสฟัลท์คอนกรีตระหว่างการก่อสร้าง

4.9.2 ผู้รับจ้างต้องจัดสร้างห้องปฏิบัติการทดลอง ให้อยู่ในบริเวณที่สามารถมองเห็นการทำงานของโรงงานผสมแอสฟัลท์คอนกรีตจากห้องนี้ได้ ห้องปฏิบัติการทดลองต้องมีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 40 ตารางเมตร หรือตามแบบที่กรมทางหลวงกำหนด พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่จำเป็นตามที่กำหนด เพื่อให้ผู้ควบคุมงานใช้เป็นสถานที่ตรวจสอบคุณภาพแอสฟัลท์คอนกรีตระหว่างการก่อสร้าง

หน้า

5. การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

5.1 การเตรียมสถานที่ตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุ

สถานที่ตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุจะต้องเหมาะสม มีบริเวณกว้างพอที่จะดำเนินการได้โดยสะดวก นอกจากนั้นจะต้องจัดให้มีการระบายน้ำที่ดี อันจะเป็นการป้องกันมิให้น้ำท่วมกองวัสดุใด พื้นที่สำหรับกองวัสดุที่นำมาใช้งานจะต้องสะอาดปราศจากวัสดุไม่พึงประสงค์ เช่น วัชพืช สิ่งสกปรกอื่น ๆ ควรรองพื้นด้วยวัสดุหินหรือปูด้วยแผ่นวัสดุที่เหมาะสม สถานที่กองวัสดุจะต้องราบเรียบ ใต้ระดับผกควร การกองวัสดุแต่ละขนาด จะต้องกองแยกไว้อย่างชัดเจน โดยการกองแยกให้ห่างกันตามสมควร หรือห่างกันไว้เพื่อป้องกันวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด แต่ละขนาด ไม่ให้ปะปนกัน หรือปะปนกับวัสดุไม่พึงประสงค์อื่น ๆ การกองวัสดุต้องดำเนินการให้ถูกต้องเพื่อป้องกันมิให้วัสดุเกิดการแยกตัว โดยการกองวัสดุเป็นชั้นๆ สูงชั้นละไม่เกินความสูงของกองวัสดุกองเดียวว่าเมื่อเทจากรถบรรทุกเทห้ายคันหนึ่งๆ ถ้าจะกองวัสดุชั้นต่อไปจะต้องแต่งระดับยอดกองให้เสมอ และไม่ควรงกองวัสดุสูงเป็นรูปกรวย

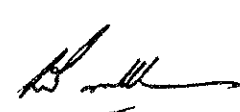
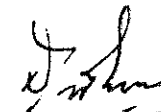
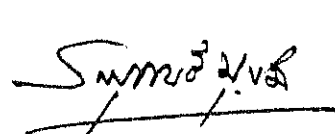
5.2 การเตรียมมวลรวมและวัสดุผสมแทรก

กองวัสดุที่ใช้ทุกชนิด จะต้องมีการป้องกันมิให้วัสดุเปียกน้ำฝน โดยการกองวัสดุในโรงที่มีหลังคาคลุม หรือคลุมด้วยผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่น ๆ ที่เหมาะสม หรือโดยวิธีอื่นใดที่ได้รับการเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงาน

วัสดุที่ใช้ทุกชนิด เมื่อป้อนเข้าโรงงานผสม ต้องไม่มีความชื้น เกินกำหนดตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโรงงานผสมที่ใช้งานนั้นๆ ทั้งนี้ เพื่อให้โรงงานผสมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มวลรวมที่ใช้แต่ละชนิด กอนนำไปใช้งานจะต้องบรรจุในยุงหิน เย็นแยกกันแต่ละยุง และการผสมมวลรวมแต่ละชนิดจะต้องดำเนินการโดยผ่านยุงหิน เย็นเท่านั้น ห้ามนำมาผสมกันภายนอกยุงหิน เย็นในทุกกรณี

วัสดุผสมแทรก หากนำมาใช้จะต้องแยกใส่ยุงวัสดุผสมแทรกโดยเฉพาะ การป้อนวัสดุผสมแทรกจะต้องแยกต่างหากโดยไม่ปะปนกับวัสดุอื่น ๆ และจะต้องป้อนเข้าห้องผสมโดยตรง

รพภคท   

5.3 การเตรียมแอสฟัลต์

แอสฟัลต์ซีเมนต์ในถังเก็บแอสฟัลต์ต้องมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า 100 องศาเซลเซียส (212 องศาฟาเรนไฮต์) เมื่อผสมกับมวลรวมที่โรงงานผสมจะต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ 159+8 องศาเซลเซียส (318+15 องศาฟาเรนไฮต์) หรือมีอุณหภูมิที่แอสฟัลต์มีความหนืด 170+20 เซนติสโตกส์ (Centistokes) หรือมีอุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน การจ่ายแอสฟัลต์ซีเมนต์ไปยังห้องผสม จะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีอุณหภูมิที่กำหนดสม่ำเสมอตลอดเวลา

5.4 การเตรียมเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดตามที่ระบุไว้ในข้อ 4 ที่นำมาใช้งานต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและหรือตรวจรับ ตามรายการและวิธีการที่กรมทางหลวงกำหนด และนายช่างผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ก่อน เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดต้องมีจำนวนพอเพียงที่จะอำนวยความสะดวกในการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก และในระหว่างการก่อสร้างจะต้องบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอตลอดเวลาทำงาน

5.5 การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง

5.5.1 รองพื้นทาง พื้นทาง หรือไหล่ทาง จะต้องเรียบสม่ำเสมอ ได้ระดับและความลาดตามรูปแบบกอนท่ำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตห้บ กรณีสที่รองพื้นทางหรือพื้นทางหรือไหล่ทางมีความเสียหายเป็นคลื่น เป็นหลุมบ่อ มีจุดอ่อนตัว หรือไม่ถูกต้องตามรูปแบบ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนโดยได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงาน

5.5.2 ผิวทางลาดยางเดิม ที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตห้บมีผิวหน้าไม่สม่ำเสมอหรือเป็นคลื่น และไม่มีการทำชั้นปรับระดับ ให้ปรับแต่งให้สม่ำเสมอ ถ้ามีหลุมบ่อ รอยแตก จุดอ่อนตัวหรือความเสียหายของชั้นทางใดๆ จะต้องตัด หรือขูดออก แล้วปะซ่อม หรือขูดซ่อมแล้วแตกกรีต แล้วบดห้บให้แน่นและมีผิวหน้าที่เรียบสม่ำเสมอ โดยให้มีระดับและความลาดถูกต้องตามแบบ วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพดี ขนาดและปริมาณวัสดุที่ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะความเสียหายและพื้นที่ที่จะซ่อม

ทล/ทว

5.5.3 พื้นทางหรือไหล่ทางที่มี Prime Coat หลุดหรือเสียหาย ต้องแก้ไขใหม่ให้เรียบร้อยตามวิธีการที่นายช่างผู้ควบคุมงานกำหนด แล้วทิ้งไว้จนครบกำหนดเวลาบ่มตัวของแอสฟัลท์ที่ใช้ซ่อมก่อน จึงทำชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตทับได้

5.5.4 พื้นทางหรือไหล่ทางที่ทำ Prime Coat ทิ้งไว้ มีผิวหลุดเสียหายเป็นพื้นที่ค่อนข้างมากเกินกว่าที่จะซ่อมตามข้อ 5.5.3 ให้ได้ผลดี ให้พิจารณาการรูด (Scarify) พื้นทางหรือไหล่ทางนั้น แล้วบดทับใหม่ให้ได้ความแน่นตามที่กำหนด แล้วทำ Prime Coat ใหม่ ทิ้งไว้จนครบกำหนดเวลาบ่มตัวของแอสฟัลท์ที่ใช้ทำ Prime Coat ก่อน จึงทำชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตทับได้

5.5.5 พื้นทางหรือไหล่ทางที่ทำ Prime Coat ทิ้งไว้นานโดยไม่ได้ทำชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตตามขั้นตอนการก่อสร้างปกติ แต่ Prime Coat ไม่หลุดเสียหาย ก่อนทำชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตบ้างพิจารณาให้ทำ Tack Coat โดยให้ดำเนินการตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. 403/2531 "การลาดแอสฟัลท์ Tack Coat" ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

5.5.6 ในงานเสริมผิวทาง (OverLay) ด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตบนผิวทางเดิมซึ่งเกิดการยุบตัว (Sag and Depression) หรือเป็นแอ่งเฉพาะแห่ง แต่ไม่ใช่จุดอ่อนตัว (Soft Spot) ให้ดำเนินการดังนี้

(1) กรณียุบตัวหรือเป็นแอ่งลึกไม่เกิน 30 มิลลิเมตร อาจแยกปูเสริมเพื่อปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบตัวหรือเป็นแอ่งก่อน หรือจะบูรณาไปพร้อมกับการปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตก็ได้ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน แต่ทั้งนี้ความหนารวมที่ปูจะต้องไม่เกิน 80 มิลลิเมตร หากความหนารวมเกิน 80 มิลลิเมตร จะต้องแยกปูเสริมเพื่อปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบตัวหรือเป็นแอ่งก่อน

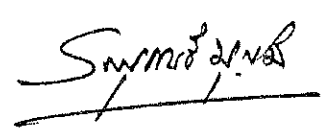

(2) กรณียุบตัวหรือเป็นแอ่งลึกเกิน 50 มิลลิเมตร จะต้องแยกปูเสริมปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบตัวหรือเป็นแอ่งก่อน โดยให้ปูเป็นชั้นๆ หนาไม่เกินชั้นละ 50 มิลลิเมตร

การแยกปูเสริมปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบตัวหรือเป็นแอ่งด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตนี้ให้บดทับด้วยรถบดอย่างจนได้ความแน่นตามที่กำหนด แล้วจึงปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตต่อไป

5.5.7 รองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางลาดยางเดิมที่จะทำชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตทับ ต้องสะอาดปราศจากฝุ่น วัสดุสกปรก หรือวัสดุไม่พึงประสงค์อื่นๆ

5.5.8 การทำความสะอาดรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางลาดยางเดิมที่

พ.ท.ก.ค.





Standard No. DH-S 408/2532

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

จะทำชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตทับ โดยการกวาดฝุ่น วัสดุหลุกลวม ทราบที่สาคทับ Prime Coat สำหรับพื้นทางหรือไหล่ทางออกจนหมดด้วยเครื่องกวาดฝุ่น ต้องปรับอัตราเร็วการหมุนและน้ำหนักกดที่กดลงบนร่องพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางลาดยางเดิมให้พอดี โดยไม่ทำให้ร่องพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางเดิมเสียหาย เสร็จแล้วให้ใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุกลวมออกจนหมด

5.5.9 กรณีที่มีคราบฝุ่นหรือวัสดุจับตัวแข็งอยู่ที่พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางลาดยางเดิมที่จะทำชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตทับ ให้กำจัดคราบแข็งดังกล่าวออกโดยการใส่เครื่องมือใดๆที่เหมาะสมตามที่นายช่างควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ ชูคอออก ล้างให้สะอาด ทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาด แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุกลวมออกให้หมด

5.5.10 ผิวทางลาดยางเดิมที่มีแอสฟัลท์เยิ้ม ก่อนทำชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตทับจะต้องแก้ไขให้เรียบร้อยก่อน โดยการปาดแอสฟัลท์ที่เยิ้มออก หรือโดยวิธีการอื่นใดที่เหมาะสมที่นายช่างควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ

5.5.11 ผิวทางลาดยางเดิมหรือชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตใดๆที่จะทำชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตทับ จะต้องทำ Tack Coat ก่อน โดยให้ดำเนินการตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. 403/2531 "การลาดแอสฟัลท์ Tack Coat"

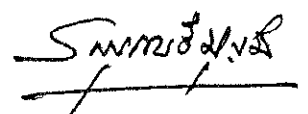
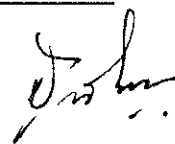
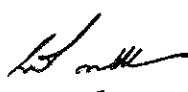
5.5.12 ขอบโครงสร้างคอนกรีตใดๆ หรือผิวหน้าตัดชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตเดิมที่ต่อเชื่อมกับแอสฟัลท์คอนกรีตที่จะก่อสร้างใหม่จะต้องทำ Tack Coat ก่อน โดยให้ดำเนินการตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. 403/2531 "การลาดแอสฟัลท์ Tack Coat"

5.5.13 ผิวพื้นสะพานคอนกรีตที่จะต้องปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต จะต้องชูวัสดุยาแนวรอยแตกและรอยต่อส่วนเกินที่ติดอยู่ที่ผิวพื้นคอนกรีตออกให้หมด ล้างทำความสะอาด ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นออกให้หมด แล้วทำ Tack Coat โดยให้ดำเนินการตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. 403/2531 "การลาดแอสฟัลท์ Tack Coat"

## 6. การก่อสร้าง

### 6.1 การควบคุมการผลิตส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตที่โรงงานผสม

พิกัด



การดำเนินการควบคุมการผลิตส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตที่โรงงานผสม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1.1 การควบคุมคุณภาพส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต มวลรวมและแอสฟัลท์ซีเมนต์ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 1 คุณภาพของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตต้องสม่ำเสมอ ตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงานที่ได้กำหนดขึ้นสำหรับแอสฟัลท์คอนกรีตนั้นๆ

สูตรส่วนผสมเฉพาะงานอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามเหตุผลในข้อ 3.5 และข้อ 3.6

6.1.2 การควบคุมเวลาในการผสมส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต โรงงานผสมต้องมีเครื่องตั้งเวลาและควบคุมเวลาแบบอัตโนมัติ ที่สามารถตั้งและปรับเวลาในการผสมแห้งและผสมเปียกได้ตามต้องการ

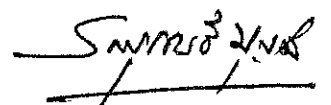
สำหรับโรงงานผสมแบบชุด ระยะเวลาในการผสมแห้งและผสมเปียกควรใช้ประมาณ 15 วินาที และ 30 วินาที ตามลำดับ

สำหรับโรงงานผสมแบบต่อเนื่อง ระยะเวลาในการผสมให้คำนวณจากสูตรตามข้อ 4.1.11 (3)

ในการผสมส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตโดยโรงงานผสมทั้ง 2 แบบ ต้องใช้ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตที่สม่ำเสมอ ในกรณีที่ผสมกันตามเวลาที่กำหนดไว้แล้ว แต่ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตยังผสมกันได้ไม่สม่ำเสมอตามต้องการ ก็ให้เพิ่มเวลาในการผสมขึ้นอีกก็ได้ แต่เวลาที่ใช้ในการผสมทั้งหมดต้องไม่เกิน 60 วินาที ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

การกำหนดเวลาในการผสมของโรงงานผสมใดๆ ให้กำหนดโดยการทดลองหาปริมาณที่แอสฟัลท์เคลือบผิวมวลรวม ตามวิธีการทดลอง AASHTO T 195-67 "Determining Degree of Particle Coating of Bituminous - Aggregate Mixtures" โดยให้อัตราสังเกตกำหนดตามตารางที่ 5

พ.ท.นท.



ตารางที่ 5 ปริมาณที่แอสฟัลท์เคลือบผิวมวลรวม

ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต	ปริมาณที่แอสฟัลท์เคลือบผิวมวลรวม ร้อยละโดยพื้นที่
ผิวทาง	ไม่น้อยกว่า 90
รองผิวทาง ไหลทาง ปรับระดับ	ไม่น้อยกว่า 95

6.1.3 การควบคุมอุณหภูมิของวัสดุก่อนการผสมและอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต

(1) มวลรวม ก่อนการผสมต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ  $163 \pm 8$  องศาเซลเซียส ( $325 \pm 15$  องศาฟาเรนไฮต์) และมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 1 โดยมวลของมวลรวม และเมื่อขณะผสมกับแอสฟัลท์ซีเมนต์ที่โรงงานผสม จะต้องมียุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

(2) แอสฟัลท์ซีเมนต์ ขณะเก็บในถังเก็บแอสฟัลท์ต้องมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า 100 องศาเซลเซียส (212 องศาฟาเรนไฮต์) เมื่อจะผสมกับมวลรวมที่โรงงานผสมจะต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ  $159 \pm 8$  องศาเซลเซียส ( $318 \pm 15$  องศาฟาเรนไฮต์) หรือมีอุณหภูมิที่แอสฟัลท์ซีเมนต์มีความหนืด  $170 \pm 20$  เซนติสโตกส์ (Centistokes) หรือมีอุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

(3) ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตเมื่อผสมเสร็จ ก่อนนำออกจากโรงงานผสม จะต้องมีอุณหภูมิระหว่าง 121 - 168 องศาเซลเซียส (250 - 335 องศาฟาเรนไฮต์) หรือตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน ถ้ามีอุณหภูมิแตกต่างไปกว่าที่กำหนดนี้ ห้ามนำส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตดังกล่าวไปใช้งาน

(4) ต้องมีการบันทึกอุณหภูมิของมวลรวมที่ผ่านหม้อเผา อุณหภูมิของแอสฟัลท์ซีเมนต์ขณะก่อนผสมกับมวลรวม และอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน โดยใช้เครื่องบันทึกอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ พร้อมทั้งให้ตรวจสอบไคตลอดเวลา และผู้รับจ้างจะต้องส่งบันทึก

หน้าถัดไป 

รายการอุดหนุนดังกล่าวประจำวัน แก่นายช่างผู้ควบคุมงานทุกวันที่ปฏิบัติงาน

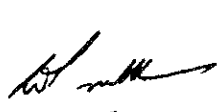

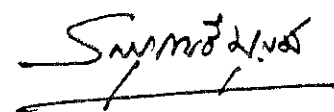
(5) การวัดอุดหนุนของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตที่อยู่ในรถบรรทุก ต้องใช้เครื่องวัดอุดหนุนที่อ่านอุดหนุนได้อย่างรวดเร็ว การวัดอุดหนุนให้วัดผ่านรูที่เจาะไว้ข้างกระบะรถบรรทุกทั้ง 2 ด้าน ที่ประมาณกึ่งกลางความยาวของกระบะ และสูงจากพื้นกระบะประมาณ 150 มิลลิเมตร การวัดอุดหนุนให้วัดจากรถบรรทุกทุกคันแล้วจดบันทึกอุดหนุนไว้

6.2 การขนส่งส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต

การขนส่งส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตจากโรงงานผสมไปยังสถานที่ก่อสร้าง ต้องใช้รถบรรทุกที่เตรียมไว้แล้วโดยถูกต้องตามข้อ 4.2 ในการขนส่งจะต้องมีผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่นใดที่ใช้ได้อย่างเหมาะสมคลุมส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต เพื่อรักษาอุดหนุนและป้องกันน้ำฝนหรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ

6.3 การปรับส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต

การปรับส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต จะต้องใช้เครื่องปั้นที่ถูกต้องตามที่กำหนดในข้อ 4.3 โดยต้องผ่านการตรวจสอบ ตรวจสอบปรับ และอนุญาตให้ใช้ได้แล้วจากนายช่างผู้ควบคุมงาน การปรับส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต จะต้องคำนวณความเร็วของเครื่องปั้นให้เหมาะสมกับกำลังผลิตของโรงงานผสม และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ การปั้นจะต้องดำเนินการไปโดยต่อเนื่องมากที่สุด ด้วยความเร็วการปั้นที่สม่ำเสมอ ปริมาณส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตที่ออกจากเตารีดของเครื่องปั้นจะต้องมีปริมาณสม่ำเสมอตลอดความกว้างของพื้นที่ที่ปั้น โดยขณะปั้นควรป้อนส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตจากกระบะรถบรรทุกผ่านไปยังเกลียวเกลี่ยจ่ายทั้ง 2 ข้างจนถึงส่วนเตารีดโดยสม่ำเสมอ มีระดับส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตคงที่ และในการปฏิบัตินี้ให้เป็นไปโดยต่อเนื่องมากที่สุด ในส่วนของเตารีด อัตราเร็วการกระแทกของคานกระแทก และจำนวนรอบการสั่นสะเทือนของเตารีดแบบสั่นสะเทือน ตลอดจนระยะเต้านจะต้องคงที่ และใช้ให้เหมาะสมกับชนิดลักษณะของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต ความหนาของชั้นทาง และอื่นๆ ในการปรับส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตผิวหน้าของชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตขณะยังไม่ไต่คตทับ จะต้องมึลักษณะผิวหน้าที่มีความเรียบความแน่นสม่ำเสมอทั้งทางด้านตามขวางและตามยาว โดยไม่มีรอยฉีก (Tearing) รอยเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง (Shoving) การแยกตัวของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต หรือลักษณะความเสียหายอื่นๆ ขณะปั้นหากปรากฏว่ามีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นให้รีบแก้ไขในทันที ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีลักษณะจับตัวเป็นก้อนแข็ง ห้ามนำมาใช้

พนักงาน   

6.3.1 สภาพผิวชั้นทางก่อนการปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต จะต้องแห้ง ห้ามปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตขณะฝนตกหรือเมื่อผิวชั้นทางที่จะปูเปียกชื้น

6.3.2 อุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตขณะปู ไม่ควรคลาดเคลื่อนไปจากอุณหภูมิเมื่อออกจากโรงงานผสมที่กำหนดให้โดยนายช่างผู้ควบคุมงาน เกินกว่า 14 องศาเซลเซียส (25 องศาฟาเรนไฮต์) แต่ทั้งนี้จะต้องไม่ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส การตรวจวัดอุณหภูมิแอสฟัลท์คอนกรีตที่ปูแล้วบนถนนจะต้องดำเนินการเป็นระยะตลอดเวลาของการปู หากปรากฏว่าอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ให้ตรวจสอบหาสาเหตุและแก้ไขโดยทันที

6.3.3 การวางแผนก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต ก่อนการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตทุกชั้น จะต้องวางแผนขอบชั้นทางที่จะปูก่อน โดยการใช้เชือกขึงวางแผน และยึดติดกับพื้นที่ที่จะปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตให้แน่น หรือวิธีการกำหนดแนวอื่นใดที่เหมาะสมตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อจะปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตของจราจรแรกของชั้นทางแต่ละชั้น ทั้งนี้เพื่อให้ได้ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ตรงแนว เรียบร้อยตามแบบ การดำเนินการนี้ไม่รวมถึงการปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตติดกับ Curb และ Gutter หรือส่วนของโครงสร้างใดๆ ที่มีแนวถูกต้องตามแบบอยู่แล้ว

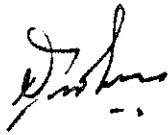
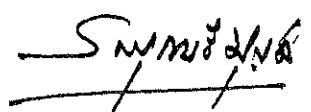
6.3.4 ลำดับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตนั้นจะต้องดำเนินการปูของจราจรหลักหรือทางตรงก่อน ส่วนช่องจราจรหรือบริเวณอื่นๆ เช่น ทางแยกทางเชื่อม ส่วนขยาย หรือบริเวณย่อยอื่นๆ ให้ดำเนินการภายหลัง

6.3.5 การก่อสร้างรอยต่อตามขวาง รอยต่อตามขวางหมายถึง แนวก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตตามขวางที่เปลี่ยนแปลงก่อสร้างที่สิ้นสุดการก่อสร้างประจำวัน

การก่อสร้างรอยต่อตามขวาง อาจดำเนินการได้หลายวิธี คือ

(1) การใช้ไม้แบบ โดยใช้ไม้แบบที่มีความหนาเท่ากับความหนาของชั้นทางที่ปู วางที่จุดสิ้นสุดของการปูแต่ละแปลงให้ตั้งฉากกับแนวการปู เมื่อปูแอสฟัลท์คอนกรีตถึงไม้แบบนี้ให้ทุบเลยไปเป็นทางลาดที่มีความยาวเพียงพอที่จะไม่ทำให้รถยนต์สะดุดเมื่อแล่นผ่าน และอาจอนุญาตให้ใช้ทรายรองพื้นส่วนลาดได้เพื่อความสะดวกในการลอกแอสฟัลท์คอนกรีตส่วนที่เป็นทางลาดออก โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

พิกิตก 

 สมพงษ์ งาม 

Standard No. DH-S 408/2532

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

(2) การใช้กระดาษแข็งสำ เร็จรูปหรือแผ่นวัสดุสำ เร็จรูปใคที่ใช้สำหรับทำ รอยต่อตามขวางโดยเฉพาะ ซึ่งใช้งานใคตามวัตถุประสงค์และนายช่างผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยนำ มาวางที่จุดสิ้นสุดของการปูแต่ละแปลงให้ตั้งฉากกับแนวการปู แล้วปูแอสฟัลท์คอนกรีตทับเป็นทางลาดที่มีความ ยาวเพียงพอที่จะไม่ทำให้รอยต่อเยื้องกันเมื่อแล่นผ่าน

เมื่อจะปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตต่อจากรอยต่อตามขวางนั้น ก็ให้ยกไม้แบบ แผ่น กระดาษแข็ง หรือแผ่นวัสดุสำ เร็จรูปนั้น รวมทั้งชั้นทางส่วนที่ปูเป็นทางลาดออกไป ตรวจสอบระดับด้วย ไม้บรรทัดวัดความ เรียบ หากระดับหรือความหนาของชั้นทางส่วนใดไม่ถูกต้องตามแบบ ให้ตัดชั้นทาง แอสฟัลท์คอนกรีตส่วนนั้นออกไปจนถึงชั้นทางส่วนที่มีระดับและความหนาถูกต้องตามแบบ ด้วยเครื่องตัด รอยต่อแอสฟัลท์คอนกรีตให้ใคแนวตรงและตั้งฉากโดย เรียบ รอย ก่อนที่จะปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต ต่อไปให้หารอยต่อตามขวางนั้นด้วยแอสฟัลท์บางๆ เพื่อให้รอยต่อต่อเชื่อมกับชั้นทางที่จะปูใหม่ใคดี การ หารอยต่อด้วยแอสฟัลท์ให้ใคำเนินการตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. 403/2531 "การลาดแอสฟัลท์ Tack Coat"

ใครดที่การปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตหยุดชะงักด้วยเหตุใคก็ตามในระหว่าง การก่อสร้างประจำวัน จนทำให้จุดหมู่มิของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตบริเวณหน้าตาเร็จลดลงต่ำกว่า ที่กำหนด ก็ให้ทำรอยต่อตามขวางที่บริเวณนั้นด้วย โดยให้ตัดรอยต่อถึงบริเวณที่มีความหนาตามแบบ และใคบดทับ เรียบ รอยแล้ว โดยตัดให้ตั้งฉากพร้อมกับตัดส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตส่วนที่ตัดออกทิ้งไป ให้หารอยต่อตามขวางนั้นด้วยแอสฟัลท์บางๆ เพื่อให้รอยต่อต่อเชื่อมกับชั้นทางที่จะปูใหม่ใคดี การหารอย ต่อด้วยแอสฟัลท์ให้ใคำเนินการตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. 403/2531 "การลาดแอสฟัลท์ Tack Coat"

การปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตต่อเชื่อมกับรอยต่อตามขวางใครั้งใค เมื่อเริ่ม ปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตไปใคกระยะแรก ให้ใช้ไม้บรรทัดวัดความ เรียบตรวจสอบระดับที่รอยต่อ หากใคใคระดับตามที่กำหนด ให้ใคำเนินการแก้ไขใคโดยควนขณะที่จะปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตที่ปูใหม่นั้นยัง รอนอยู่

ใคการปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตแต่ละช่องจราจร รอยต่อตามขวางของการ ก่อสร้างชั้นทางที่ช่องจราจรข้างเคียงต้องใคอยู่ในแนวใคเดียวกัน โดยต้องก่อสร้างใคมีระยะทางกัน ไม่น้อยกว่า 5 เมตร ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดเป็นจุดอ่อนทำให้เกิดความเสียหายภายหลังใค

พททท

ในกรณีทีปูแอสฟัลท์คอนกรีตหลายชั้น รอยต่อตามขวางของแต่ละชั้นจะต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 5 เมตร และจะต้องห่างจากรอยต่อตามขวางของช่องจราจรข้างเคียงไม่น้อยกว่า 5 เมตรควย

6.3.6 การก่อสร้างรอยต่อตามยาว ในการปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตประกบกับชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้วนั้น อาจทำได้ 2 วิธี คือ

(1) การปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตให้หล่อลื่นเข้าไปในชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว 25-50 มิลลิเมตร แล้วคั้นส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตส่วนที่เหลือเข้าไปให้ชนแนวรอยต่อ โดยให้สูงกว่าระดับที่คานนอกถัดไปให้มากที่สุดเมื่อบดทับแล้ว รอยคจะไปค้ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตตรงรอยต่อนั้นแน่นและเรียบได้ระดับสม่ำเสมอกับผิวชั้นทางที่ก่อสร้างประกบนั้น

(2) การปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตให้หล่อลื่นเข้าไปในชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว 25 - 50 มิลลิเมตร คัดเม็ดคว้ส้คูก่อนโตบริเวณที่เหลือมกันตรงรอยต่อนั้นออกทิ้งไป ซึ่งเมื่อบดทับแล้วจะได้รอยต่อตามยาวที่แน่น ไม่ขรุขระ และเรียบได้ระดับสม่ำเสมอกับผิวทางที่ก่อสร้างประกบนั้น

ก่อนจะปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตใหม่ประกบกับชั้นทางของช่องจราจรที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ให้ตัดแต่งรอยต่อตามยาวนั้นด้วยเครื่องมือตัดรอยต่อตามที่ระบุไว้ในข้อ 4.8.3 โดยตัดให้ตั้งฉากกับชั้นทางที่ทับ และรอยต่อนั้นจะต้องตรงแนว เรียบรอย คม ไม่ฉีกขาด เสร้จแล้วให้ทารอยต่อนั้นด้วยแอสฟัลท์บางๆ เพื่อให้รอยต่อเชื่อมกันได้ดีกับชั้นทางที่ประกบ การทารอยต่อด้วยแอสฟัลท์นี้ ให้ดำเนินการตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. 403/2531 "การลาดแอสฟัลท์ Tack Coat"

ในการปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตหลายชั้น แต่ละชั้นให้ก่อสร้างให้มีรอยต่อตามยาวหล่อลื่นกันไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ถ้าเป็นชั้นทาง 2 ช่องจราจร รอยต่อตามยาวของชั้นทางชั้นบนสุดให้อยู่ที่เส้นแบ่งกึ่งกลางถนน แต่ถ้าเป็นชั้นทางหลายช่องจราจร รอยต่อตามยาวของชั้นทางชั้นบนสุดให้อยู่ที่แนวขอบช่องจราจรตามแบบ

การปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตหลายช่องจราจรพร้อมกันโดยใช้เครื่องปูหลายเครื่อง การปูชั้นทางโดยเครื่องปูที่ตามหลัง ให้ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตหล่อลื่นเข้าไปในชั้นทางที่กำลังปูโดย

หมื่น

เครื่องปูเครื่องหน้า 25 - 50 มิลลิเมตร ในกรณีเช่นนี้ไม่จำเป็นต้องตัดรอยต่อตามยาว และไม่ต้องทำ Tack Coat

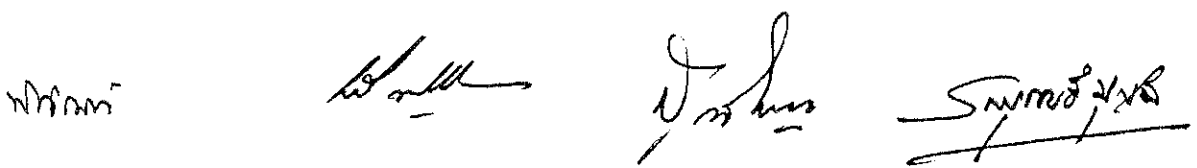
6.3.7 การปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตในทางโค้ง ให้ปูช่องจราจรด้านโค้งในก่อนไป ตามลำดับจนถึงโค้งนอก แต่หากก่อสร้างในฤดูฝนจะต้องดำเนินการก่อสร้างให้เสร็จเต็มโค้งโดยเร็ว ที่สุด เพื่อป้องกันน้ำขังบนชั้นทาง

6.3.8 การตรวจวัดความหนาของชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต ให้ตรวจวัดความหนาของ ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ปูแล้วแต่ยังไม่ไคบคับเป็นระยะๆ ช่วงละไม่เกิน 8 เมตร โดยให้ตรวจ วัดความหนาตลอดความกว้างของชั้นทาง หากปรากฏว่าความหนาของชั้นทางคลาดเคลื่อนไปจาก ความหนาที่กำหนด ให้แก้ไขโดยทันทีขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิตามที่กำหนด กรณีที่ มีความหนาน้อยกว่าที่กำหนด ให้คราดผิวแล้วนำส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีคุณภาพถูกต้องมาปูเสริม เกลี่ยให้ไคระคัมสม่ำเสมอ แล้วตรวจสอบระดับให้ถูกต้อง

6.3.9 การปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตด้วยรถเกลี่ยปรับระดับ การปูส่วนผสมแอสฟัลท์ คอนกรีตบริเวณที่เครื่องปูไม่สามารถเข้าไปดำเนินการไคหรือไม่เหมาะสมที่จะเข้าไปดำเนินการ อาจพิจารณาให้ใช้รถเกลี่ยปรับระดับที่ถูกต้องตามที่ระบุไว้ในข้อ 4.4 ดำเนินการไค แล้วตรวจสอบ ด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบให้ไคระคัมถูกต้อง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

6.3.10 การปูด้วยแรงคน กรณีที่เป็นพื้นที่จำกัด หรือพื้นที่ต้องการปรับระดับ พื้นที่ ที่มีสิ่งกีดขวาง และอื่นๆ ที่เครื่องปูและรถเกลี่ยปรับระดับเข้าไปดำเนินการไม่ได้ ไม่เหมาะสมหรือ ไม่สะดวกที่จะเข้าไปดำเนินการ อาจพิจารณาใช้คนปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตในบริเวณดังกล่าวได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน ในการใช้คนดำเนินการนี้ ให้ใช้พลั่วตักส่วนผสมแอสฟัลท์ คอนกรีตไปกอง เรียงกันบนพื้นที่ที่ต้องการปู แต่ละกองเป็นกองเดี่ยวๆ ห้ามกองทับกันเป็นกองสูง เกลี่ย แต่งให้เรียบสม่ำเสมอ แล้วตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบให้ไคระคัมถูกต้อง

6.3.11 การตรวจสอบความเรียบในการปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต ให้ดำเนินการตรวจสอบภายหลังจากการบดทับเที่ยวแรก โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบวางทาบไปบนผิวหน้าชั้นทาง แอสฟัลท์คอนกรีต หากต้องเสริมแต่งปรับระดับใหม่ ให้ดำเนินการขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิตามที่กำหนด

หน้า  




6.4 การบดทับชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต

การบดทับชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตนั้น จะต้องใช้เครื่องจักรบดทับที่ถูกต้องตามที่กำหนดใน ข้อ 4.5 และจะต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะอำนวยความสะดวกให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตดำเนินไปได้ โดยปกติ ไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก เครื่องจักรบดทับต่างๆดังกล่าว กอนนำไปใช้งานจะต้องผ่านการ ตรวจสอบ ตรวจสอบ ให้เหมาะสมตามรายการและวิธีการตามที่กรมทางหลวงกำหนด และอนุญาต ให้ใช้ได้จากนายช่างผู้ควบคุมงาน

การบดทับจะต้องกระทำทันทีหลังจากการปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต และเริ่มบดทับขณะที่ ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตยังร้อนอยู่ โดยมีอุณหภูมิระหว่าง 120 - 150 องศาเซลเซียส (248-302 องศาฟาเรนไฮต์) เมื่อบดทับแล้วจะต้องไค้ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีความแน่น ความเรียบสม่ำเสมอ ได้ระดับและความลาดตามแบบ ไม่มีรอยแตก รอยเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง รอยคลื่น รอยลอรอบค หรือความเสียหายของผิวชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตอื่น ๆ

6.4.1 หลักการบดทับชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตทั่วไป ในกรณีที่ข้อกำหนดไม่ใคร่ระบุ วิธีการบดทับเป็นอย่างอื่น การบดทับให้พิจารณาดำเนินการตามหลักการบดทับดังนี้

ในเบื้องต้นให้บดทับรอยต่อต่างๆก่อนโดยทันที ต่อจากนั้นก็ให้บดทับชั้นต้น (Initial or Breakdown Rolling) โดยให้รถบดทับตามหลังเครื่องปูให้ไกลซึกเครื่องปู มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และในการบดทับชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่กำลังบดทับต้องไม่มีรอยแตก ไม่มี ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตคัลลอรอบค ต่อไปเป็นการบดทับชั้นกลาง (Intermediate Rolling) โดยให้บดทับตามทิศทางบดทับในชั้นต้นให้ไกลซึกที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ และต้องดำเนินการขณะ ที่ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิเหมาะสมที่จะทำให้ไค้ความแน่นตามที่กำหนด ต่อจากนั้นเป็น การบดทับชั้นสุดท้าย (Finish Rolling) ซึ่งจะต้องดำเนินการขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตยังมี อุณหภูมิเหมาะสมที่รถบดจะสามารรถบดรอยลอรอบคในการบดทับที่ผ่านมาได้เรียบ ร้อย


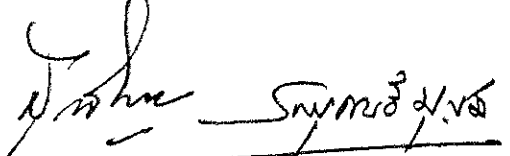
ในการบดทับจะต้องเริ่มบดทับที่ขอบชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตด้านต่ำหรือด้าน ขอบนอกก่อน แล้วจึงค่อยบดทับเหลื่อมเข้าไปสู่ด้านเส้นแบ่งกึ่งกลางถนน เว้นแต่การบดทับช่วงการ ยกโค้งซึ่งจะต้องบดทับทางด้านต่ำก่อนแล้วจึงบดทับเหลื่อมไปทางด้านสูง การบดทับแต่ละเที่ยวให้บด

หน้า  


ทับขนานไปกับเส้นแบ่งกึ่งกลางถนน และให้แนวรถทับเหลื่อมกัน (Overlap) ประมาณ 150 มิลลิเมตร แต่อาจทับแล้วเกิดเป็นคลื่นตามขวางหรือส่วนผสมเคลื่อนตัวเป็นแฉง ก็ให้เปลี่ยนเป็นเบคทับเหลื่อมกัน ครึ่งหนึ่งของความกว้างของลอรอบค การหยุดรถแต่ละเที่ยวของการทับ ต้องไม่หยุดที่แนวเดียวกับรอยหยุดของรถบขเที่ยวก่อน แต่ควรถูกหยุดให้เหลื่อมกันเป็นระยะทางพอสมควร (ดูรูปที่ 1)

ในระหว่างการทับ หากมีส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตคัลลอรอบค ควรใช้น้ำหรือสารสำหรับเคลือบลอรอบคใดๆที่เหมาะสมที่นายช่างควบคุมงานเห็นชอบ พนลอรอบคบางๆเพียงเพื่อเคลือบผิวหน้าลอรอบคให้เปียกชื้น เพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตคัลลอรอบค หากหมดความจำเป็นแล้วให้เลิกใช้ การทับรถบขจะต้องวิ่งด้วยความเร็วต่ำและสม่ำเสมอ โดยใช้ล้อขับ (Drive wheel) นำหน้าให้ใกล้ขีดเครื่องหมายมากที่สุด หากมีการเปลี่ยนความเร็วรถบขขณะทับจะต้องค่อยๆเปลี่ยนความเร็วที่ละน้อย ในช่องทางการทับช่องทางใดๆ การทับเบคหน้าและถอยหลังให้อยู่ในแนวช่องทางการทับเดียวกัน ก่อนเบคหน้าและถอยหลังรถบขจะต้องหยุดนิ่งก่อน ถ้าเป็นรถบขสันสี่ล้อจะต้องหยุดการสันสี่ล้อก่อนด้วย การเปลี่ยนแนวช่องทางทับจะต้องค่อยๆเปลี่ยนโดยให้ไปเปลี่ยนบนชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตบริเวณที่ใดทับและเย็นตัวแล้ว ห้ามเปลี่ยนบนผิวชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่กำลังทับหรือที่ยังร้อนอยู่ การทับช่องทางทับถัดไปจะต้องขนานกับช่องทางเดิม การจอลรถบขขณะทับหรือทับเสร็จแล้ว ให้จอลบนผิวชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตบริเวณที่เย็นตัวแล้ว ห้ามจอลบนผิวชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ยังร้อนอยู่ ถ้าในการทับทำให้ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตเกิดการเคลื่อนตัวออกไปต้องแก้ไขโดยควน โดยการคราดส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตบริเวณดังกล่าวให้หลวม แล้วนำส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีคุณภาพและอุดมภูมิถูกตองมาเติม พร้อมกับแต่งระดับให้สม่ำเสมอได้ระดับถูกต้อง แล้วจึงทับใหม่

6.4.2 ความเร็วของรถบขในการทับ ในการทับโดยที่วิ่งไปรถบขจะต้องวิ่งด้วยความเร็วต่ำและสม่ำเสมอ ความเร็วสูงสุดที่ใช้ในการทับขึ้นอยู่กับชนิดของรถบข อุดมภูมิ ชนิดลักษณะ และความหนาของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต ชั้นตอนการทับ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ความเร็วสูงสุดในการทับสำหรับรถบขล้อเหล็กแบบไม่สันสี่ล้อ รถบขล้อเหล็กแบบสันสี่ล้อซึ่งทับโดยไม่สันสี่ล้อ และรถบขล้อยาง ในการทับชั้นตอนต่างๆควรจะเป็นไปตามตารางที่ 6

ทล.ม.   ส.ท.ม. 408/2532

ตารางที่ 6 ความเร็วของรถบดในการบดทับ

ชนิดของรถบด	ความเร็วของรถบดในการบดทับ					
	การบดทับขั้นต้น		การบดทับขั้นกลาง		การบดทับขั้นสุดท้าย	
	กม/ชม	ไมล์/ชม	กม/ชม	ไมล์/ชม	กม/ชม	ไมล์/ชม
รถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ	3	2	5	3	5*	3*
รถบดล้อยาง	5	3	5	3	8	5
รถบดสันสี่ล้อ**	4-5	2.5-3	4-5	2.5-3	-	-

\* รวมถึงรถบดสันสี่ล้อบดทับโดยไมล์สันสี่ล้อ

\*\* ดูตารางที่ 7 ประกอบ

ความเร็วสูงสุดของการบดทับสำหรับรถบดสันสี่ล้อที่มีความถี่ในการสันสี่ล้อ  
 ใด ๆ ขึ้นอยู่กับระยะกระแทกของล้อรถบด (Impact Spacing) ซึ่งตามปกติระยะการกระแทกของ  
 ล้อรถบดจะน้อยกว่าความหนาของชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่บดทับแล้ว ในการบดทับระยะกระแทกของ  
 ล้อรถบดไม่ควรน้อยกว่า 10 ครั้ง ต่อระยะทาง 300 มิลลิเมตร (หรือ 33 ครั้งต่อระยะทาง 1 เมตร)  
 ที่รถบดเคลื่อนตัวไป สำหรับความเร็วที่เหมาะสมในการบดทับของรถบดสันสี่ล้อ ที่ความถี่การสัน  
 สี่ล้อใด ๆ ที่ใช้ และระยะกระแทกของล้อรถบดที่กำหนด ควรจะเป็นไปตามตารางที่ 7

6.4.3 การทำแปลงทดลองเพื่อกำหนดรูปแบบของการบดทับ ก่อนเริ่มการก่อสร้างชั้นทาง  
 แอสฟัลท์คอนกรีต เพื่อให้ใช้เครื่องจักรบดทับที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมต่องานและเกิดประโยชน์สูงสุด  
 ควรทำแปลงทดลองในสนามยาวประมาณ 100 - 150 เมตร เพื่อกำหนดรูปแบบของการบดทับ  
 (Pattern of Rolling) ที่เหมาะสมกับชนิด จำนวน สภาพเครื่องจักรที่นำมาใช้งาน โดยเมื่อ  
 บดทับเสร็จแล้วจะต้องไค้ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีความเรียบ ความแน่นสม่ำเสมอ ได้ระดับความ  
 ลาดตามแบบ และมีคุณสมบัติอื่น ๆ ถูกต้องตามที่กำหนด การทำแปลงทดลองบดทับนี้ให้ดำเนินการแก้ไข  
 ปรับการปฏิบัติงานหรือเพิ่มจำนวนเครื่องจักรบดทับใดแล้วแต่กรณี จนกว่าจะสามารถบดทับได้ถูกต้องตามที่

หม่อม   

Standard No. DH-S 408/2532

มาตรฐานที่ พล.-ม. 408/2532

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว ความถี่ และจำนวนครั้งการกระแทก  
(ช่วงที่ควรใช้อยู่ในกรอบเส้นทึบ)

ความถี่ การสั่นสะเทือน เฮิรตซ์ (รอบต่อนาที)		จำนวนครั้งการกระแทกต่อระยะ 1 เมตร (จำนวนครั้งการกระแทกต่อระยะ 1 ฟุต)				
30 (1800)		45.0	33.8	27.0	22.5	19.3
		(13.6)	(10.2)	(8.2)	(6.8)	(5.8)
33 (2000)		50.0	37.5	30.0	25.0	21.4
		(15.2)	(11.4)	(9.1)	(7.6)	(6.5)
37 (2200)		55.0	41.3	33.0	27.5	23.6
		(16.7)	(12.5)	(10.0)	(8.3)	(7.1)
40 (2400)		60.0	45.0	36.0	30.0	25.7
		(18.2)	(13.6)	(10.9)	(9.1)	(7.8)
43 (2600)		65.0	48.8	39.0	32.5	27.9
		(19.7)	(14.8)	(11.8)	(9.8)	(8.4)
47 (2800)		70.0	52.5	42.0	35.0	30.0
		(21.2)	(15.9)	(12.7)	(10.6)	(9.1)
50 (3000)		75.0	56.3	45.0	37.5	32.1
		(22.7)	(17.0)	(13.6)	(11.4)	(9.7)
ความเร็วรอบต ความถี่	กม/ชม	2.4	3.2	4.0	4.8	5.6
	ไมล์/ชม	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
	ม/นาที	40.0	53.3	66.7	80.0	93.3
	ฟุต/นาที	132	176	220	264	308

พล.ต.

กำหนดและนายช่างผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว จึงนำไปใช้เป็นบรรทัดฐานในการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตในงานนั้นๆต่อไป ในระหว่างการก่อสร้าง หากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆเกี่ยวกับส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต หรือเครื่องจักรบดทับที่ใช้งาน และอื่นๆ นายช่างผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาให้ปรับปรุงแก้ไข หรือทำแปลงทดลองในสนาม เพื่อทดลองหาความเหมาะสมใหม่ก็ได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

การกำหนดรูปแบบการบดทับที่เหมาะสมสำหรับ เครื่องจักรบดทับชุดใดๆที่ใช้งานนั้น ให้อุบัติการดำเนินการทดลองบดทับ เพื่อกำหนดขนาดพื้นที่บดทับที่สัมพันธ์กับกำลังผลิตส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตของโรงงานผสม อัตราการปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีต และเพื่อทราบจำนวนเกี่ยวกับการบดทับเต็มผิวหน้าชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต (Coverage) จำนวนเกี่ยวกับการบดทับซ้ำที่ช่องทางบดทับแต่ละช่อง (Pass) ความเร็วของรถบดแต่ละชนิดในการบดทับ และอื่นๆ

#### 6.4.4 ลำดับขั้นตอนการบดทับชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต

(1) เมื่อปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตช่องจราจรแรก หรือเต็มผิวจราจรในคราวเดียว การบดทับจะต้องดำเนินการตามลำดับดังนี้

- ก. บดทับรอยต่อตามขวาง
- ข. บดทับขอบผิวชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตด้านนอก
- ค. บดทับชั้นตน
- ง. บดทับชั้นกลาง
- จ. บดทับชั้นสุดท้าย

(2) เมื่อปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตหลายช่องจราจรพร้อมกัน หรือปูชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตใหม่ประกบกับช่องจราจรเดิมที่ใดก็ตามดำเนินการเรียบร้อยแล้ว หรือประกบกับแนวโครงสร้างใดที่มีอยู่แล้ว การบดทับจะต้องดำเนินการตามลำดับดังนี้

- ก. บดทับรอยต่อตามขวาง
- ข. บดทับรอยต่อตามยาว
- ค. บดทับขอบผิวชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตด้านนอก
- ง. บดทับชั้นตน

หมื่น

จ. บดทับชั้นกลาง

ฉ. บดทับชั้นสุดท้าย

6.4.5 การบดทับรอยต่อตามขวาง ให้ใช้รถคลอเหล็ก 2 ล้อ หรือรถคั่นสี่ล้อ  
แต่ให้บดทับโดยไม้คั่นสี่ล้อ

สำหรับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตของจราจรแรก ก่อนการบดทับรอย  
ต่อตามขวาง ควรใช้แผ่นไม้ที่มีความหนาเหมาะสม วางรองชิดขอบชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตบริเวณ  
รอยต่อตามขวางทั้ง 2 ด้าน เพื่อรองรับล้อรถบดเวลาบดทับ เลยกขอบชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตออกไป  
เป็นการป้องกันมิให้ขอบชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ปลายรอยต่อตามขวางเสียหาย เสร็จแล้วจึงบดทับ  
รอยต่อตามขวาง โดยในการบดทับเที่ยวแรกให้รถบดวิ่งบนชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จ  
เรียบร้อยแล้ว และให้ล้อรถบดเคลื่อนเข้าไปในบริเวณชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ปูใหม่ ประมาณ 50  
มิลลิเมตร ใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตรวจสอบความเรียบของรอยต่อ หากไม่ถูกต้องให้แก้ไขให้เรียบ  
รอยทันที และในการบดทับเที่ยวต่อไป ให้แนวบดทับค่อยๆ เคลื่อนเข้าไปในบริเวณชั้นทางแอสฟัลท์  
คอนกรีตที่ปูใหม่เที่ยวละ 150 - 200 มิลลิเมตร จนในที่สุดล้อรถบดจะเข้าไปบดทับบนชั้นทางแอสฟัลท์  
คอนกรีตที่ปูใหม่ทั้งหมด (ดูรูปที่ 2)

สำหรับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตของจราจรประกบกับชั้นทางแอสฟัลท์  
คอนกรีตของจราจรที่ใดก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว การบดทับในครั้งแรกให้บดทับบริเวณปลายรอยต่อ  
ตามขวางด้านที่ประกบกับรอยต่อตามยาว โดยให้บดทับขนานไปตามรอยต่อตามยาวเป็นระยะประมาณ  
0.5-1 เมตร แล้วใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตรวจสอบความเรียบของรอยต่อ หากไม่ถูกต้องให้แก้ไข  
ให้เรียบรอยทันที ต่อจากนั้นให้เริ่มบดทับรอยต่อตามขวาง ก่อนบดทับควรใช้แผ่นไม้ที่มีความหนา  
เหมาะสมวางรองชิดขอบชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตบริเวณรอยต่อตามขวางด้านนอก เสร็จแล้วให้บดทับ  
รอยต่อตามขวาง โดยให้ดำเนินการตามวิธีการบดทับดังกล่าวข้างต้น (ดูรูปที่ 3)

6.4.6 การบดทับรอยต่อตามยาว รอยต่อตามยาวแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

(1) รอยต่อเย็นหรือรอยต่อเก่า (Cold Joint) หมายถึงรอยต่อตามยาว  
ระหว่างของจราจรที่ใดก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตและบดทับเรียบร้อยแล้ว กับชั้นทางแอสฟัลท์  
คอนกรีตใหม่ที่ก่อสร้างประกบกัน

ในการบดทับรอยต่อตามยาว เมื่อใช้รถคลอเหล็กชนิดไม้คั่นสี่ล้อ

whov

การบดทับเที่ยวแรกไหลลดรอบคส่วนใหญ่อยูบนชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว โดยให้ลดรอบคเหล่อมเข้าไปบนชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ 100 - 150 มิลลิเมตร และในการบดทับเที่ยวต่อไป ไหลลดรอบคค่อยๆ เลื่อนแนวคทับเหล่อมเข้าไปบนชั้นทางที่ก่อสร้างใหม่เพิ่มขึ้น จนกระทั่งลดรอบคทั้งหมดจะอยู่บนชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ ในกรณีใช้รถบดสันสะเทือนบดทับ การบดทับจะตองไหลลดรอบคส่วนใหญ่อยูบนชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ โดยไหลลดรอบคเหล่อมเข้าไปบนชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ก่อสร้างแล้ว 100-150 มิลลิเมตร และให้ดำเนินการบดทับซ้ำตามแนวคทับคังกล่าว จนกระทั่งได้รอยตอตามยาวที่เรียบรอยและได้ความแนนตามที่กำหนด

(2) รอยตอรองหรือรอยตอใหม่ (Hot Joint) หมายถึงรอยตอตามยาวของชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตระหว่างช่องจราจร 2 ช่อง ที่ก่อสร้างพร้อมกัน โดยการปูด้วยเครื่องปู 2 ชุด

ในการบดทับรอยตอตามยาวแบบนี้ให้ใช้รถบดล้อเหล็กเข้าคทับพื้นที่บริเวณรอยตอทั้ง 2 ข้างของรอยตอตามยาว กวางประมาณ 400 มิลลิเมตร ที่เว้นไว้ในการบดทับชั้นค การบดทับให้แนวรอยตอตามยาวอยู่กึ่งกลางความกวางของลดรอบค โดยให้คทับจนกวางจะไครอยตอตามยาวที่เรียบรอยและได้ความแนนตามที่กำหนด

6.4.7 การบดทับชั้นค (Initial of Breakdown Rolling) ภายหลังจากที่ไคบคทับรอยตอต่างๆเสร็จเรียบรอยแล้ว ให้ดำเนินการบดทับชั้นคเมื่อส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส (248 องศาฟาเรนไฮต์) การบดทับให้ใช้ไคทั้งลดรอบคล้อเหล็กแบบไมสันสะเทือนหรือลดรอบคสันสะเทือน เครื่องจักรบดทับที่ใช้ตองดูคตองตามข้อ 4.5 โดยน้ำหนักลดบคน้ำหนักบคทับ น้ำหนักคตองความกวางของลดรอบค ความดีการสันสะเทือน ระยะเคนของลดรอบค ความเร็วของลดบค และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ จะตองพิจารณาใช้ให้เหมาะสมกับชนิด ลักษณะ ความคงตัว อุณหภูมิ ความหนาของชั้นทางที่ปู และสภาพของชั้นทางที่อยู่ภายใต้ที่จะก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตทับ การบดทับให้เริ่มบคทับจากขอบชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตด้านค้ำ หรือขอบชั้นทางด้านนอก ไปหาขอบชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตคองกรีตด้านสูงหรือขอบชั้นทางด้านใน

การบดทับโดยใช้รถบดสันสะเทือน ควรใช้ความดีการสันสะเทือน และระยะ

หม่อม   

เตนของลอรอบคี่ให้เหมาะสม ความถี่การสั่นสะเทือนควรรอยู่ระหว่าง 33-50 เฮิรตซ์ (2000-3000 รอบต่อนาที) และ ระยะเตนของลอรอบคี่ควรรอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 มิลลิเมตร สำหรับการบคห้ชั้นผิวทางหรือผิวไหลทางแอสฟัลท์คอนกรีตควรรใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนคานสูง และใช้คาระยะเตนคานต่ำ แศเป็นชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ไม่ใช่ชั้นผิวทางและมีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร อาจใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนคานต่ำ และใช้คาระยะเตนคานสูงได้ อย่างไรก็ตามการใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนและคาระยะเตนของลอรอบคี่ในการบคห้ ให้พิจารณาจากผลการทำแปลงทดลองตามขอ 6.4.3

การบคห้ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีความหนาน้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ต้องพิจารณาความเหมาะสมเป็นพิเศษ หากใช้ลอบคี่เหล็ก ไม่ควรรบคห้โดยการสั่นสะเทือน หากจะใช้ลอบคี่บคห้โดยการสั่นสะเทือน ก็ให้ใช้คาระยะเตนของลอรอบคี่คานต่ำ โดยเมื่อบคห้แล้วจะต้องไม่เกิดความเสียหายของชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต เช่น เกิดการยุบตัว ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน

การบคห้ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีความหนาระหว่าง 25-50 มิลลิเมตร หากใช้ลอบคี่สั่นสะเทือนบคห้ ควรรใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนคานสูง และใช้คาระยะเตนของลอรอบคี่คานต่ำ

การบคห้ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตรควรรบคี่สั่นสะเทือน สำหรับการบคห้ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ไม่ใช่ชั้นผิวทาง อาจใช้คาระยะเตนของลอรอบคี่คานสูงได้ แต่สำหรับชั้นผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต ควรรจะใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนคานสูง และใช้คาระยะเตนของลอรอบคี่คานต่ำ

การบคห้ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร และไม่มีแนวสิ่งก่อสร้าง เช่น Curb หรือชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ก่อสร้างแล้วช่วยยึดคานข้างไว้ หากบคห้ตามวิธีคารปกติแล้วปรากฏว่ามีการเคลื่อนตัวของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตคานข้าง ให้เปลี่ยนวิธีคารบคห้ใหม่ โดยให้ร่นแนวบคห้ที่ยาวแรก เข้าไปให้ทางจากขอบชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตประมาณ 300 มิลลิเมตร หลังจากนั้นให้บคห้ต่อไปตามปกติ เสร็จแล้วจึงกลับมาบคห้ขอบชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตส่วนที่ เว้นไว้นั้นในที่สุดท้ายของการบคห้ เต็มหน้าที่ยาวแรกต่อไป

การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีต 2 ช่องจราจรพร้อมกัน การบคห้ในชั้น

Whim  



ต้นนี้ให้ดำเนินการพร้อมกันทั้ง 2 ช่องจราจร โดยให้เว้นระยะของแนวค้ำให้ทางจากรอยต่อรอนหรือรอยต่อใหม่ของแต่ละช่องจราจร ไวกว้างละประมาณ 200 มิลลิเมตร พื้นที่แนวรอยตอดังกล่าวนี้ให้ดำเนินการค้ำตามขอ 6.4.6 (2) ต่อเนื่องกันไป

6.4.8 การบดทับชั้นกลาง (Intermediate Rolling) ให้เริ่มดำเนินการบดทับเมื่อชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตมีอุณหภูมิต่ำกว่า 95 องศาเซลเซียส (203 องศาฟาเรนไฮต์) การบดทับชั้นกลางควรดำเนินการตามรูปแบบการบดทับขั้นต้น โดยให้บดทับตามหลังการบดทับขั้นต้นให้ใกล้ขีดที่สุด และให้บดทับโดยต่อเนื่องไปจนกว่าจะใดความแน่นตามที่กำหนดและสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงที่ก่อสร้าง

การบดทับชั้นกลาง ตามปกติให้ใช้รถบดสองยางเป็นหลัก โดยเฉพาะชั้นผิวทางและผิวไหล่ทางแอสฟัลท์คอนกรีต ให้ปรับน้ำหนักการบด และความดันลมยาง เพื่อให้ได้แรงอัดที่ผิวหน้าสัมผัสของล้อรถบดที่เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่กำลังบดทับ

สำหรับชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตอื่น ๆ หรือชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีความหนา มากกว่า 50 มิลลิเมตร ที่ไม่ใช่ชั้นผิวทางและผิวไหล่ทางแอสฟัลท์คอนกรีต อาจพิจารณาให้ใช้รถบดล้อเหล็ก รถบดสันสะเทือนบดทับร่วมกับรถบดสองยางด้วยได้ตามความเหมาะสม โดยรถบดต้องมีน้ำหนัก น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด ความถี่การสั่นสะเทือน ระยะเต็นของล้อรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่กำลังบดทับ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

6.4.9 การบดทับชั้นสุดท้าย (Finish Rolling) มีจุดประสงค์เพื่อลบรอยล้อรถบดที่ผิวหน้าและทำให้ผิวหน้าเรียบสม่ำเสมอเท่านั้น ทั้งนี้ให้เริ่มดำเนินการเมื่อชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตมีอุณหภูมิต่ำกว่า 66 องศาเซลเซียส (150 องศาฟาเรนไฮต์) โดยให้ใช้รถบดล้อเหล็กแบบไม่สันสะเทือนหรือใช้รถบดสันสะเทือนแบบบดทับโดยไม่สันสะเทือนเท่านั้น รถบดต้องมีน้ำหนัก น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่กำลังบดทับ

6.4.10 การบดทับพื้นที่พิเศษ

(1) การบดทับบนพื้นที่ลาดชันสูง (Steep Grade) สำหรับชั้นทางแอสฟัลท์

พิกัด

คอนกรีตที่ก่อสร้างบนพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง หรือในทางโค้งที่มีการยกโค้งสูง การบดทับโดยรถบดล้อเหล็กแบบไม่สิ้นสະเทือน ให้ใช้ล้อตาม (Tiller wheel) เกินหน้า โดยให้บดทับตามหลังเครื่องปู โดยใกล้ซีกที่สุด ไม่ว่าเครื่องจะปูส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตชั้นทางลาดชันหรือปูลงตามทางลาดชันก็ตาม ในการบดทับโดยใช้รถบดสิ้นสະเทือนนั้น การบดทับในเที่ยวแรกให้บดทับโดยไม่สิ้นสະเทือน แต่หลังจากที่ส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตของชั้นทางมีความคงตัว (Stability) สูงขึ้นมากพอที่จะบดทับโดยการสิ้นสະเทือนได้ ก็ให้บดทับต่อไปโดยการสิ้นสະเทือน โดยให้ใช้คาร์ระยะเด่นของรถบดคันต่ำ

(2) การบดทับบนพื้นที่ที่รถบดเข้าไปดำเนินการไม่ได้ (Inaccessible Area) สำหรับพื้นที่ที่ก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่รถบดเข้าไปดำเนินการไม่ได้ เช่น บริเวณที่ติดกับ Curb และ Gutter สะพาน ขอบบ่อพัก (Manhole) และสิ่งกีดขวางอื่นๆ จะต้องใช้เครื่องจักรหรือเครื่องมือบดทับขนาดเล็กที่ถูกต้องตามข้อ 4.8.1 และหรือข้อ 4.8.2 การนำมาใช้ และการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

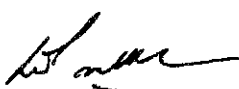
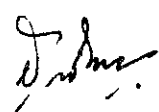
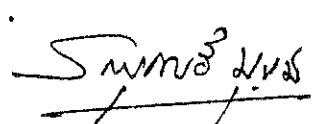
(3) การบดทับบริเวณทางแยก ทางเชื่อม (Bell Mouth Area) อาจดำเนินการได้ 2 วิธี คือ

ก. การบดทับหะแยงมุม ในชั้นแรกให้ดำเนินการบดทับตามรูปที่ 4 ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้งตามรูปที่ 6

ข. การบดทับขนาน ในชั้นแรกให้ดำเนินการบดทับตามรูปที่ 5 ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้ง ตามรูปที่ 6

7. การตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว

หลักเกณฑ์ในการตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว มีอย่างน้อย 3 ประการดังต่อไปนี้

พิกุล -   

7.1 ลักษณะผิว (Surface Texture)

ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องไต่ระดับและความลาดตามแบบ มีลักษณะผิว และลักษณะการรบกวนที่สม่ำเสมอ ไม่ปรากฏความเสียหาย เช่น แอสฟัลต์คอนกรีตที่ผิวหน้าหลุด (Pull) รอยฉีก (Torn) ผิวหน้าหลวมหรือแยกตัว (Segregation) เป็นคลื่น (Ripple) หรือความเสียหายอื่นๆ หากตรวจสอบแล้วปรากฏความเสียหายดังกล่าว จะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

7.2 ความเรียบที่ผิว (Surface Tolerance)

เมื่อใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตามข้อ 4.8.5 วางทาบบนผิวของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในแนวตั้งฉากและในแนวขนานกับแนวเส้นแบ่งกึ่งกลางถนน ระดับผิวของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตภายใต้ไม้บรรทัดวัดความเรียบ จะแตกต่างจากระดับของไม้บรรทัดวัดความเรียบได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร และ 3 มิลลิเมตร ตามลำดับ

7.3 ความแน่น (Density)

การตรวจสอบ รับรองความแน่นของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้จากการเปรียบเทียบค่าความแน่นของตัวอย่างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต กับค่าความแน่นของตัวอย่างที่บดคั่วในห้องทดลองตามวิธีการทดลองที่ พล.-ท. 604/2517 "วิธีการทดลองแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธี Marshall" โดยคำนวณเป็นค่าความแน่นร้อยละ ของค่าความแน่นของตัวอย่างที่บดคั่วในห้องทดลอง ตามรายละเอียดดังนี้

7.3.1 การจัดเตรียมก่อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตในห้องทดลอง ให้เก็บตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจากรอบบรรทุกที่โรงงานผสมก่อนขนส่งออกไปยังสถานที่ก่อสร้าง โดยการสุ่มตัวอย่างจากรอบบรรทุกจากการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตประจำวัน เป็นระยะๆ แล้วนำไปดำเนินการในห้องทดลอง โดยให้ไต่ก่อนตัวอย่างอย่างน้อย 8 ก่อนตัวอย่างในแต่ละวันที่ปฏิบัติงาน ทดลองหาค่าความแน่น แล้วนำค่าความแน่นที่ทดลองได้จากก่อนตัวอย่างทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย เป็นค่าความแน่นในห้องทดลองประจำวัน สำหรับใช้ในการคำนวณเปรียบเทียบเป็นค่าความแน่นร้อยละของตัวอย่าง

หม่อม

ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตในสนาม

การเก็บตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตให้ดำเนินการตามรายละเอียดและวิธีการที่กำหนด การทดสอบหาค่าความแน่นให้ดำเนินการตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 604/2517 "วิธีการทดลองแอสฟัลท์คอนกรีตโดยวิธี Marshall" สำหรับอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตในขณะบดก่อนตัวอย่างในห้องทดลอง จะต้องตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน สำหรับตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตระหว่างดำเนินการในห้องทดลองนั้น อนุญาตให้นำเข้าอบในเตาอบเพื่อรักษาอุณหภูมิสำหรับการบดที่กำหนด ให้นานไม่เกิน 30 นาที ในระหว่างดำเนินการอุณหภูมิของตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิการบดที่กำหนด ให้นำตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตดังกล่าวนี้ไปทิ้ง ห้ามนำไปอบเพื่อเพิ่มอุณหภูมิ เพื่อนำมาใช้บดอีกก่อนตัวอย่างทดลองอีกต่อไป

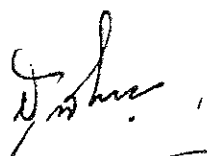
7.3.2 การจัดเตรียมก่อนตัวอย่างของชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตในสนาม ให้เจาะก่อนตัวอย่างตัวแทนของชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตในสนามที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ด้วยเครื่องเจาะตัวอย่างที่ถูกตองตามข้อ 4.8.4 โดยให้เจาะเก็บก่อนตัวอย่างจำนวน 1 ก่อนตัวอย่างทุกกระยะทางประมาณ 250 เมตร หรือทุกส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตที่นำมาใช้งานประมาณ 100 ตัน แล้วนำไปทดสอบหาค่าความแน่นตามข้อ 2.5.9 ของวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 604/2517 "วิธีการทดลองแอสฟัลท์คอนกรีตโดยวิธี Marshall"

สำหรับชั้นผิวทาง ชั้นรองผิวทาง และชั้นปรับระดับแอสฟัลท์คอนกรีตที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ค่าความแน่นของชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตในสนามจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 ของค่าความแน่นเฉลี่ยของก้อนตัวอย่างจากห้องทดลองที่ใช้เปรียบเทียบประจำวัน

สำหรับชั้นพื้นทาง และผิวไหลทางแอสฟัลท์คอนกรีต ค่าความแน่นของชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตในสนามจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 97 และ 96 ของค่าความแน่นเฉลี่ยของก้อนตัวอย่างจากห้องทดลองที่ใช้เปรียบเทียบประจำวัน ตามลำดับ

8. การอำนวยความสะดวกและควบคุมการจราจรระหว่างการก่อสร้าง

พ.วิเศษ



สมชาย 2/พธ

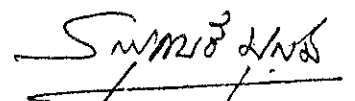
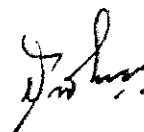
Standard No. DH-S 408/2532

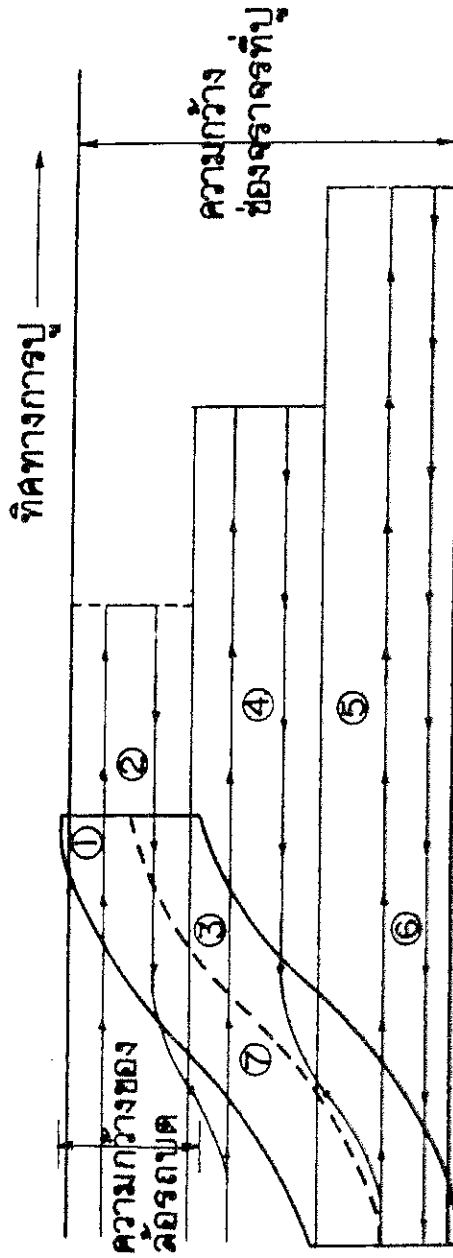
มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

ในระหว่างการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตจะต้องจัดและควบคุมการจราจรไม่ให้ผ่าน  
ชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ จนกว่าชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตจะเย็นตัวลงมากพอที่เมื่อ  
เปิดให้การจราจรผ่านแล้วจะไม่ทำให้เกิดร่องรอยบนชั้นทางแอสฟัลท์คอนกรีตนั้น โดยจะต้องติดตั้ง  
ป้ายจราจร หรืออุปกรณ์ควบคุมการจราจรอื่นที่จำเป็นตามที่กรมทางหลวงกำหนด พร้อมจัด  
บุคคลากรเพื่ออำนวยความสะดวกจราจรให้ผ่านพื้นที่ก่อสร้างได้โดยสะดวกปลอดภัย และไม่ทำให้ชั้นทาง  
แอสฟัลท์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่นั้นเสียหาย ระยะเวลาในการปิดและเปิดการจราจรให้อยู่ใน  
ดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

\* \* \* \* \*

หม่อม

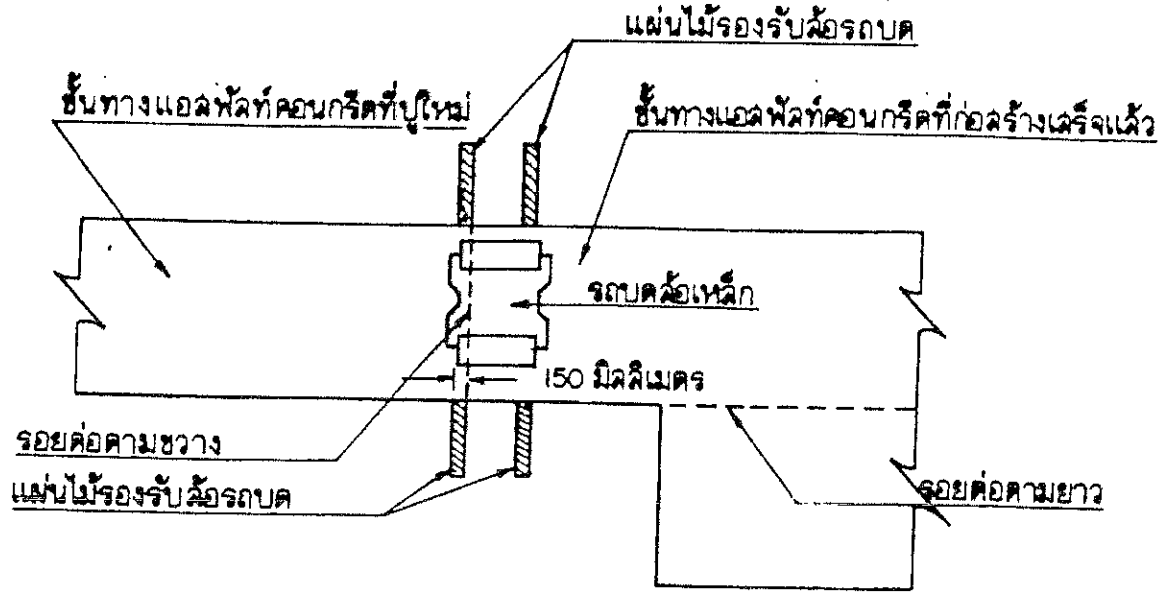




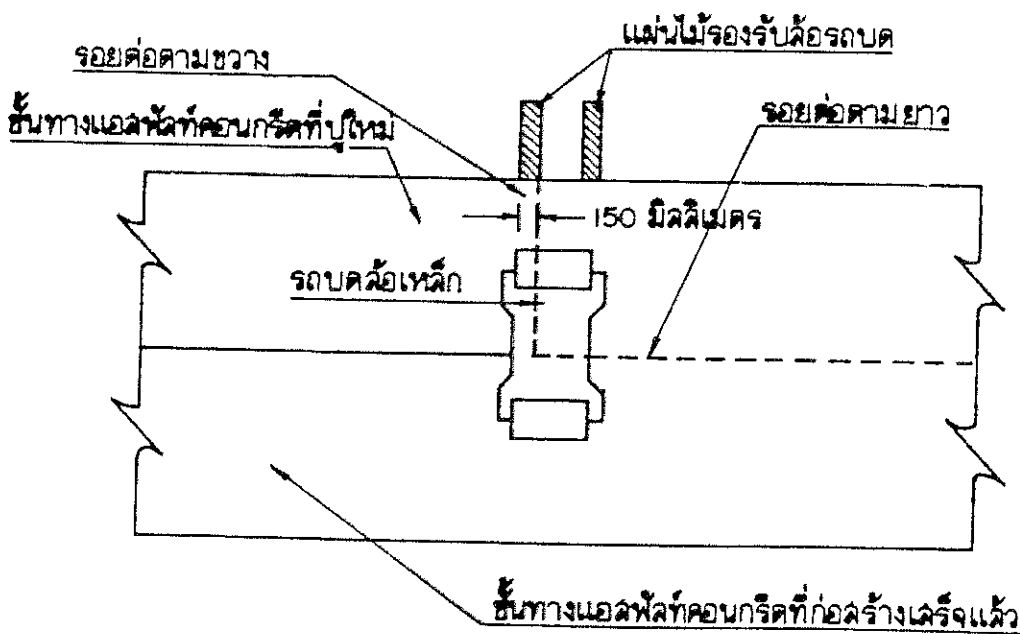
รูปที่ 1 รูปแบบการติดตั้งหัวใบ

Wairat *[Signature]*

*[Signature]*  
Swarat *[Signature]*

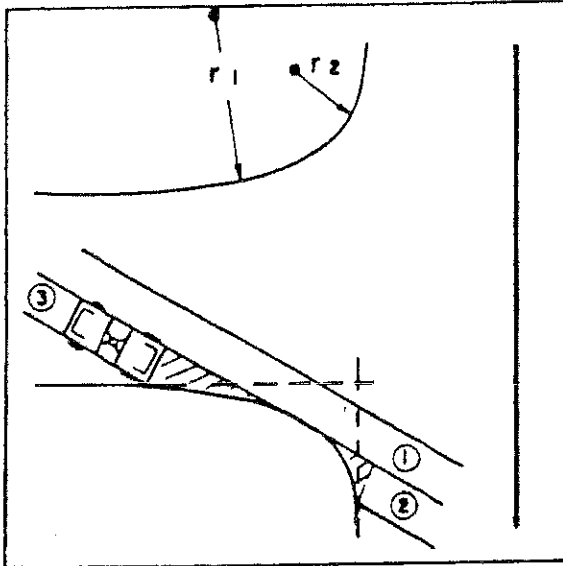


รูปที่ 2 การบดทับรอยต่อตามขวาง (สำหรับช่องจราจรแรก)



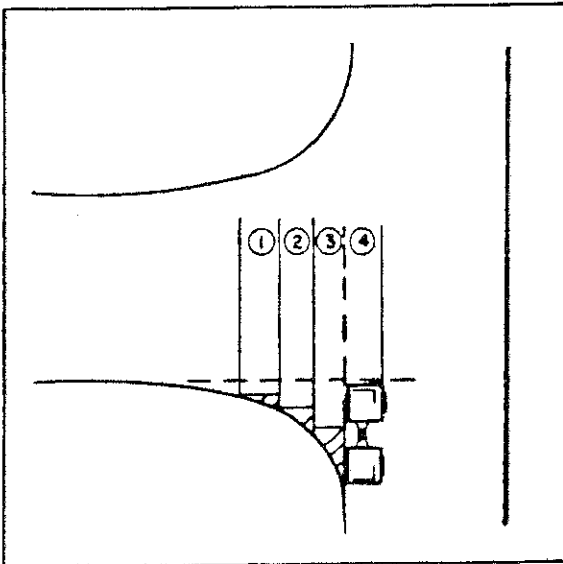
รูปที่ 3 การบดทับรอยต่อตามขวาง (สำหรับช่องจราจรประเภท)

พิกัด



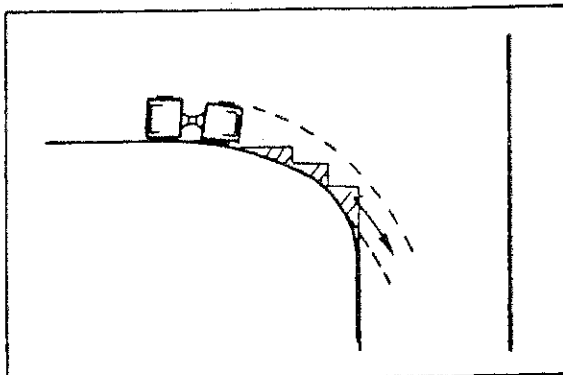
รูปที่ 4

การบังคับที่ตะแคงมุม



รูปที่ 5

การบังคับตั้งฉากแนวเส้นแบ่ง  
กึ่งกลางทางแยก



รูปที่ 6

การบังคับขนานกับขอบทางโค้ง

หน้าพิมพ์ *[Signature]*

*[Signature]* สมบูรณ์ พงษ์ *[Signature]*



วิธีการตรวจวัดและการจ่ายเงิน Hot Mixed Asphalt

วิธีการตรวจวัด การตรวจรับงาน จะใช้วิธีตรวจรับโดยการคำนวณปริมาณที่เป็นลูกบาศก์เมตรตามพื้นที่ของงานเสริมผิวทางที่ทำการแล้วเสร็จดังนี้

1. สํารวจสำระคั่นผิวทางก่อนและหลังการเสริมผิว ในการสำระคั่นนี้ให้ผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้างทำการสำระร่วมกัน
2. การคำนวณจุดคั่นเนื้อที่หน้าตัดด้วยวิธีจุดไขว้ (Co-ordinate Method) หรือ Triangular Method
3. คำนวณหาปริมาตรของ Hot Mixed Asphalt ด้วยวิธี Average End Area

วิธีการจ่ายเงิน

ให้จ่ายค่าเงินแต่ละวันสำหรับ Hot Mixed Asphalt นี้ ตามปริมาณที่บันทึกและคำนวณได้ในข้อ ๖ โดยจ่ายตามราคาต่อหน่วย (Unit Cost) ที่กำหนดไว้ในสัญญา

ข้อกำหนดเพิ่มเติม สำหรับมาตรฐานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot Mix Asphalt) สำหรับงานเสริมผิว และงานปรับระดับผิว

๒. การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

๒.๑ ให้ยกเลิกข้อความตามข้อ 3.1 ของมาตรฐานที่ ทส.-ม. 408/2532 “แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot Mix Asphalt) “และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้แทนก่อนเริ่มงาน ให้ผู้รับจ้างเสนอเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต แก่ นายช่างผู้ควบคุมงาน แล้วให้นายช่างผู้ควบคุมงานเก็บตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ในการผสมทำแอสฟัลต์คอนกรีตส่งกรมทางหลวง รวมทั้งส่งเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตมาพร้อมกันเพื่อตรวจสอบด้วย

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแบบส่วนผสม และผลความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นรวมทั้งการปฏิบัติงานในสนามต้องสามารถดำเนินการให้เป็นไปตามแบบส่วนผสมด้วย

ค่าใช้จ่ายในการนี้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

๒.๒ ให้ยกเลิกข้อความตามข้อ 3.4 ของมาตรฐานที่ ทส.-ม. 408/2532 “แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot Mix Asphalt) “และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้แทน

กรมทางหลวงโดยกองวิเคราะห์หิวจัย หรือส่วนราชการในกรมทางหลวง ที่กองวิเคราะห์หิวจัย มอบหมายให้จะเป็นผู้ตรวจสอบเอกสารการออกแบบ พร้อมทั้งพิจารณาสูตรส่วนผสมเดิมที่ใช้นั้น (Job Mix Formula) ซึ่งมีข้อบ่งชี้ต่าง ๆ ตามตารางที่ 4 เพื่อใช้ควบคุมงานนั้น ๆ

กรณีที่กรมทางหลวงเห็นควรให้กำหนดสูตรส่วนผสม เฉพาะงานใดแตกต่างไปจากตารางที่ 4 ก็ยังสามารถทำได้ตามความเหมาะสม

2. โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot Mix Asphalt)

โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ต้องมีกำลังการผลิต (Rated Capacity) ไม่น้อยกว่า 6 ตันต่อชั่วโมง ในข้อ 4.1 ให้หมายถึงโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีกำลังผลิต (Rated Capacity)

ขนาด 60-80 ตันต่อชั่วโมง จำนวน 1 เครื่อง หรือขนาด 40-60 ตันต่อชั่วโมงจำนวน 2 เครื่อง

3. เครื่องปู (Paver or Finisher)

ในส่วนของเตารีด (Screed Unit) ตามข้อ 4.3.2 นั้น จะต้องเป็นแบบอัตโนมัติ (Automatic Sreet Controls)

4. เครื่องมือทดลองและห้องปฏิบัติการทดลอง

ห้องปฏิบัติการทดลอง ตามข้อ 4.9.2 ต้องมีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร

ข้อกำหนดเพิ่มเติม ฎล.-ม. 408/2532

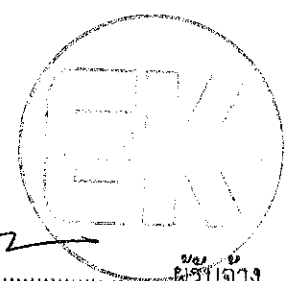
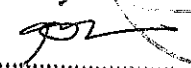
3. เครื่องปู (Paver or Finisher)  
    : ในส่วนของเดารีด (Screed Unit) ตามข้อ 4.3.2 นั้น จะต้องเป็นแบบอัตโนมัติ (Automatic Sreet Controls)
4. เครื่องมือทดลองและห้องปฏิบัติการทดลอง  
    ห้องปฏิบัติการทดสอบ ตามข้อ 4.9.2 ต้องมีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร

\*\*\*\*\*

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง



ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง





รายละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง  
( การตีเส้น ลูกศร ขีดเขียนข้อความ )  
Specification for Road Marking

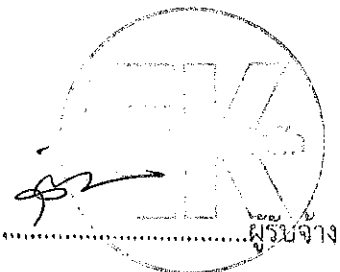


กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

กรกฎาคม 2551

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง





คำสั่งกรมทางหลวง

ที่ บ.1/ 135 /2551

เรื่อง รายละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

(การตีเส้น ลูกศร ขีดเขียนข้อความ)

ด้วยกรมทางหลวงเห็นสมควรปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมหลักเกณฑ์และข้อกำหนดเกี่ยวกับมาตรฐานการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางใหม่ เพื่อให้ได้เครื่องหมายจราจรที่มีคุณภาพสูง และมีประสิทธิผลต่อการใช้งาน ส่งผลให้เกิดความสะดวกและปลอดภัยต่อประชาชนผู้ใช้ทาง

กรมทางหลวงจึงได้กำหนดรายละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (การตีเส้น ลูกศร ขีดเขียนข้อความ) แนบท้ายคำสั่ง และให้ใช้ในงานก่อสร้างทางงานบำรุงทาง งานบูรณะปรับปรุงทางของกรมทางหลวง โดยให้ใช้ควบคู่กับคู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจร ภาค 2 ฉบับปี พ.ศ. 2533 และให้ยกเลิกรายละเอียดและข้อกำหนดมาตรฐานการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางตามคำสั่งกรมทางหลวงที่ บ.1/185/2545 ลงวันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2545

คำสั่งใดที่ขัดหรือแย้งกับคำสั่งนี้ ให้ใช้คำสั่งนี้แทน

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2551

(นายพลกรัง บุญศรี)

อธิบดีกรมทางหลวง



คำสั่งกรมทางหลวง

ที่ บ.1/ ๘๒ /2551

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงรายการรายละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำ  
เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (การตีเส้น ลูกศร ชีดเขียนข้อความ)

ด้วยปัจจุบันสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้มีการปรับปรุงมาตรฐาน  
ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง และเทคโนโลยีด้านการตีเส้นจราจร

เพื่อประโยชน์แก่ทางราชการ และเพื่อให้การปรับปรุงรายการรายละเอียดและข้อกำหนด  
การจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (การตีเส้น ลูกศร ชีดเขียนข้อความ) เป็นไปอย่างถูกต้องและ  
ทันสมัย จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงรายการรายละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจร  
บนผิวทาง (การตีเส้น ลูกศร ชีดเขียนข้อความ) ดังนี้

1. องค์ประกอบ

- |      |                                 |                     |
|------|---------------------------------|---------------------|
| 1.1  | วิศวกรใหญ่ด้านควบคุมการก่อสร้าง | ประธานคณะกรรมการ    |
| 1.2  | นายวิชาญ ตันเรืองศิลป์          | กรรมการ             |
| 1.3  | นายเหม ใ้วศิริ                  | กรรมการ             |
| 1.4  | นายปรีมนต์ เสถียรกาล            | กรรมการ             |
| 1.5  | นายณรงค์ แสงแก้ว                | กรรมการ             |
| 1.6  | นายสิทธิโชค สีมิ่งสวัสดิ์       | กรรมการ             |
| 1.7  | นายสิทธิชัย บุญสะอาด            | กรรมการ             |
| 1.8  | นายศักดิ์ชัย จำเจริญ            | กรรมการ             |
| 1.9  | นายทรงยศินทร์ ชนปทาธิป          | กรรมการ             |
| 1.10 | นายสุจิต มังนิมิตร              | กรรมการและเลขานุการ |

2. อำนาจหน้าที่

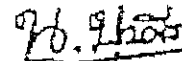
2.1 ทิจารณาปรับปรุง แก้ไข และเพิ่มเติม รายการรายละเอียดและข้อกำหนดการ  
จัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (การตีเส้น ลูกศร ชีดเขียนข้อความ) ปี 2545 ให้เป็นไปอย่างถูกต้อง  
และทันสมัย

2.2 ทิวาณากำหนดตราบคางนจัดท่าเครื่องนมาจรบนนวิจทาง (การดีเส้น อุดคร  
ซัดเขียนข้อความ)

2.3 ปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่อธิบดีมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑ พฤษภาคม พ.ศ. 2551



(นายนิกร ฟูศรี)

อธิบดีกรมทางหลวง

## คำนำ

เครื่องมือจรรยาบรรณศิวทาง เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญในการควบคุมการจรรยาบรรณทางหลวง ใช้สื่อความหมายให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะบนทางหลวงทราบทิศทาง การจราจร ช่องจราจร ควบคุมการให้เบี่ยงช่องจราจร รวมทั้งการอนุญาตให้แซงหรือห้ามแซง ปัจจุบันเทคโนโลยีการจัดการจราจรบนศิวทางได้มีการพัฒนาไปมาก มีการพัฒนาในด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ และเครื่องมือเครื่องจักร รายละเอียดและข้อกำหนดการจัดการจราจรบนศิวทางเล่มนี้ได้ทำการปรับปรุงให้ทันสมัย เพื่อให้การจัดการจราจรบนศิวทางมีคุณภาพสูง ผู้ขับขี่ยานพาหนะบนทางหลวงจะสามารถมองเห็นได้ชัดเจนทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งจะมีผลให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ทางหลวง

รายละเอียดและข้อกำหนดการจัดการจราจรบนศิวทาง ต้องใช้งานคู่ไปกับคู่มือเครื่องมือควบคุมการจราจร ภาค 2 ฉบับปี พ.ศ. 2533 หวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงและผู้เกี่ยวข้องใช้ดีปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และเป็นประโยชน์ในการลดอุบัติเหตุ ทำให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ทางหลวง

  
(นายนิรัน นวน)

อธิบดีกรมทางหลวง

กรกฎาคม 2551



สารบัญ

ข้อกำหนดการปฏิบัติงาน	
1. หน้าที่ของผู้รับจ้างในการจัดหาวัสดุที่มีคุณภาพ	1
2. การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างก่อนเริ่มทำงาน	2
3. การเตรียมพื้นที่ วัสดุ และขั้นตอนการดำเนินงาน	2
4. การตรวจรับผลงานจ้าง	3
5. การคืนหลักประกันสัญญา	3
6. การจัดการจรรยาบรรณระหว่างการทำงานจ้าง	4
7. การขนย้ายสิ่งกีดขวางการดำเนินงาน	4
8. การคบบนต่งก่อนส่งมอบงานครั้งสุดท้าย	4
9. อำนาจของผู้ควบคุมงาน	4
10. การประสานงานกับผู้ว่าจ้าง	4
11. การประสานงานระหว่างผู้รับจ้างรายอื่น	5
12. การปรับปรุง แก้ไข ซ่อมแซม จัดทำทดแทนหรือจัดทำใหม่	5
13. ข้อเบคขของความคลาดเคลื่อนในรูปแบบที่ขอมให้	5
ข้อกำหนดคุณสมบัติ	
1. วัสดุ	6
2. เครื่องจักรกลและเครื่องมือในการหั่นเครื่องหมายจรรยาบรรณ	6
3. เกณฑ์กำหนดคุณลักษณะเครื่องหมายจรรยาบรรณ	9
4. การตรวจวัสดุคุณลักษณะเครื่องหมายจรรยาบรรณ	10

รายละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

(การตีเส้น ลูกศร ขีดเขียนข้อความ)

SPECIFICATIONS FOR ROAD MARKINGS

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม "รายการละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (การตีเส้น ลูกศร ขีดเขียนข้อความ) ฉบับเดือน กรกฎาคม 2551", "คู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรภาค 2 เครื่องหมายจราจร (Markings) ฉบับปี พ.ศ. 2533" และ "แบบมาตรฐานกรมทางหลวง (Standard Drawings for Highways Construction) ปี ค.ศ. 1994"

หากมีข้อความใดใน "คู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรภาค 2 เครื่องหมายจราจร (Markings) ฉบับปี พ.ศ. 2533" และ "แบบมาตรฐานกรมทางหลวง (Standard Drawings for Highways Construction) ปี ค.ศ. 1994" ขัดแย้งกับ "รายการละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (การตีเส้น ลูกศร ขีดเขียนข้อความ) ฉบับเดือน กรกฎาคม 2551" นี้ ให้ใช้ "รายการละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (การตีเส้น ลูกศร ขีดเขียนข้อความ) ฉบับนี้แทน"

ข้อกำหนดการปฏิบัติงาน

1. หน้าที่ของผู้รับจ้างในการจัดหาวัสดุที่มีคุณภาพ

ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหาวัสดุที่มีคุณภาพถูกส่งมาใช้งาน ดังนี้

1.1 สีจราจร (Traffic Paint)

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทยซึ่งแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 415 - 2548\* สีจราจร ไร่ที่ผลิตภัณฑ์ และต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานข้อกำหนด มอก. 9002 หรือ มอก. 9001: 2000

1.2 วัสดุเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทยซึ่งแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 542 - 2549\* วัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสงสำหรับทำเครื่องหมายบนผิวทาง ไร่ที่ผลิตภัณฑ์ และต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานข้อกำหนด มอก. 9002\* หรือ มอก. 9001 : 2000\*

1.3 ลูกแก้ว (Glass Bead)

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทยซึ่งแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 543 - 2550\* ลูกแก้วที่ใช้กับวัสดุทำเครื่องหมายบนผิวทางประเภท 2 หรือประเภท 3 ไร่ที่ผลิตภัณฑ์ และต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ข้อกำหนด มอก. 9002 หรือ มอก. 9001: 2000 (กรณีที่มีผู้ได้รับการรับรองระบบคุณภาพเกิน 3 ราย)

1.4 วัสดุรองพื้น (Tack Coat หรือ Primer)

ก่อนรองวัสดุเทอร์โมพลาสติก ผู้รับจ้างต้องรองวัสดุรองพื้นก่อน วัสดุรองพื้นต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดของผู้ผลิตวัสดุเทอร์โมพลาสติกที่ใช้แต่ละชนิด

\* กรณีมีตราเปลี่ยนแปลงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ให้แก้ไขเป็นปัจจุบัน ตามบัญชีผู้ผลิตหรือในแทรกคู่มือที่กระทรวงอุตสาหกรรมจัดทำขึ้น

2. การปฏิบัติของผู้รับจ้างก่อนเริ่มทำงาน
  - ก่อนเริ่มทำงาน ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ ดังนี้
    - 2.1 ส่งแผนการทำงาน หรือบัญชีเครื่องจักรกลและเครื่องมือ ตลอดจนรายชื่อ เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ ปฏิบัติงานให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนลงมือทำงาน
    - 2.2 แจ้งชื่อหอและผู้ผลิตวัสดุที่จะใช้ในงานจ้างและต้องส่งสำเนาใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและสำเนาใบรับรองระบบคุณภาพให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นหลักฐานก่อนลงมือทำงาน
    - 2.3 แจ้งปริมาณวัสดุที่จะใช้ในงานจ้างตามสัดส่วนของปริมาณงานที่ต้องใช้ตามสัญญา เพื่อให้ผู้ว่าจ้างจะได้ตรวจสอบเห็นชอบก่อนลงมือทำงาน และต้องส่งสำเนาต้นฉบับใบกำกับภาษี (คู่ฉบับจริง) ออกโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายที่มีหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ของวัสดุที่ใช้งาน พร้อมระบุเลขที่สัญญาส่งไปด้วย
3. การเตรียมพื้นที่ วัสดุ และขั้นตอนการดำเนินงาน
  - 3.1 การเตรียมผิวทาง : ผิวจราจรที่จะทำการตีเส้นหรือเครื่องหมายจราจรต้องสะอาดและแห้ง ต้องไม่ทำบนผิวที่สกปรก มีฝุ่นจับหรือสิ่งแปลกปลอมอื่นใด และต้องไม่ลงไปบนผิวจราจรเดิมที่ชำรุด วัสดุรองพื้นดังกล่าวต้องสอดคล้องกับวัสดุเทอร์โมพลาสติกและผิวจราจรที่จะทำงาน รวมทั้งปริมาณที่จะใช้ต้องเหมาะสม ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน ในกรณีที่เครื่องหมายจราจรเดิมไม่อยู่ในแนวหรือรูปแบบที่ถูกต้องกับเครื่องหมายจราจรที่จะทำขึ้นใหม่ ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบในการลบเครื่องหมายจราจรเดิมออก โดยใช้เครื่องจักรกลตามข้อกำหนดคุณสมบัติเครื่องจักรกลและเครื่องมือ
    - 3.2 การเตรียมวัสดุ
      - ก. ก่อนทำการตีเส้นต้องควนสีจราจรให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อให้สารประกอบทั้งหลายในเนื้อสียึดเหนี่ยวกันเป็นอย่างดี
      - ข. วัสดุเทอร์โมพลาสติก ต้องหลอมด้วยความร้อนส่วนผสมต่างๆ ละลายเข้าเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสม่ำเสมอและเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดควันหรือเกิดการแตกเปราะของเทอร์โมพลาสติก เนื่องจากให้ความร้อนสูงเกินกว่าที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ ต้องใช้วัสดุเทอร์โมพลาสติกให้เพียงพอกับความร้อนในเตาต้ม มีการกวนอยู่ตลอดเวลา และจะต้องไม่ให้ความร้อนสูงกว่าที่ผู้ผลิตกำหนดไว้แม้ในขณะใด ๆ เมื่อวัสดุหลอมแล้วจะต้องรีบใช้ทันที ห้ามมิให้นำวัสดุเทอร์โมพลาสติกหลอมเหลืออยู่นานเกิน 6 ชั่วโมงมาใช้งาน
    - 3.3 การทำงาน: ต้องใช้เครื่องมือเครื่องจักรกล และอุปกรณ์ต่างๆ ตามลักษณะของวัสดุที่ใช้ทำงานตามข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุ ปริมาณของวัสดุต้องอยู่ในกรอบขอบข่ายที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ หากมีการทำมากกว่า 1 ชั้นขึ้นไป ต้องรอให้ชั้นแรกแข็งตัวเสียก่อน
    - 3.4 เมื่อพ่น สีหรือปาดทาวัสดุเทอร์โมพลาสติกหรือพ่นสีจราจรลงบนผิวทางแล้ว ให้โรยลูกแก้ว (Glass Beads) ทับหน้าบนผิววัสดุเทอร์โมพลาสติกในขณะที่ยังไม่แข็งตัวจากเครื่อง โรยลูกแก้วซึ่งติดตั้งอยู่กับเครื่องพ่น สีหรือปาดทาถนนโดยต่อเนื่อง หรือโรยลูกแก้วบนผิวสีจราจรในขณะที่ยัง

ไม่แห้งลวจากเครื่องโรยลูกแก้วซึ่งติดตั้งอยู่กับเครื่องพ่นนั้นโดยต่อเนื่องเพื่อให้สามารถสะท้อนแสงได้ทันที ในอัตราการโรยลูกแก้ว ไม่น้อยกว่า 400 กรัมต่อตารางเมตร

3.5 ห้ามปฏิบัติงานที่หน้าเครื่องหมายจราจรบนผิวทางที่เปียกหรือชื้น โดยเด็ดขาด

3.6 การควบคุมความหนาของเครื่องหมายจราจร ความหนาของสีจราจรเมื่อแห้งจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 0.2 มิลลิเมตร (ความหนาที่สัมเปียก 0.38 มิลลิเมตร) ความหนาของวัสดุเทอร์โมพลาสติกแข็งเมื่อแห้งจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร กรณีใช้วิธีพ่น และหนาไม่น้อยกว่า 3.0 มิลลิเมตร กรณีใช้วิธีรีด หรือ ปาดลาก ทั้งนี้ ก่อนจะเริ่มงานต้องทำการทดลอง ติดเส้นในแปลงทดลองเพื่อให้อัตราวัสดุที่พ่นรีด หรือ ปาดลาก และความเร็วของเครื่องจักรกลมีความสัมพันธ์กัน จน ได้ความหนาตามที่กำหนดโดยใช้แผ่นโลหะผิวเรียบวางรับในแนวที่เครื่องตีเส้นจะผ่าน เมื่อพ่น รีดหรือปาดลากวัสดุไปบนแผ่นโลหะนั้นโดยไม่ต้องโรยลูกแก้วให้นำมาวัดความหนาของเครื่องหมายจราจรนั้นๆ โดยใช้เครื่องมือตามข้อกำหนดคุณสมบัติเครื่องจักรกลและเครื่องมือ เพื่อนำผลการทดลองนี้ไปใช้ปฏิบัติในการทำงานจริง

3.7 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการปฏิบัติงานทั้งหมด เช่น ควบคุมไม่ให้มีการนำวัสดุไม่ได้คุณภาพมาใช้ปฏิบัติงาน อุณหภูมิของการตบสีไม่ให้สูงหรือต่ำเกินไป อัตราการพ่น รีดหรือปาดลาก อัตราการโรยลูกแก้ว ความเร็วของเครื่องจักร เพื่อให้ได้เครื่องหมายจราจรที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

3.8 ขนาด ลักษณะ ของเครื่องหมายจราจรบนผิวทางให้เป็นไปตามมาตรฐานเครื่องหมายจราจรบนผิวทางตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

4. การตรวจรับผลงานจ้าง

ผู้รับจ้างต้องส่งคำเนมาต้นฉบับใบเสร็จรับเงิน (คู่ฉบับจริง) ออกโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายที่มีหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ของวัสดุที่ใช้งานพร้อมระบุเลขที่สัญญาลงไปด้วย ให้กรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อนการตรวจรับผลงานจ้าง หากผู้รับจ้างไปดำเนินการดังกล่าวข้างต้นถือว่าผู้รับจ้างคิดเงื่อนไขในสาระสำคัญ ผู้ว่าจ้างจะไม่จ่ายเงินค่างานให้

5. การคืนหลักประกันสัญญา

ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันสัญญาให้ผู้รับจ้างเมื่อ

5.1 ผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญา และผ่านการทดสอบตามเงื่อนไขในรายละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ตารางที่ 1 เกณฑ์กำหนดคุณลักษณะเครื่องหมายจราจร ในข้อที่ 4 ตรวจสอบคุณลักษณะหลังใช้งาน โดยต้องมีหนังสือรับรองของแขวงทางหลวงหรือสำนักงานบำรุงทางผู้รับผิดชอบพื้นที่ทำงานอ้างมาแสดงด้วย

5.2 กรณีผู้ว่าจ้างมีเหตุจำเป็นต้องทำการก่อสร้าง บำรุง บำรุงรักษาหีบซ้อนบนพื้นที่ที่ยังอยู่ในระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่องที่กำหนดตามสัญญาจ้างซึ่งไม่ได้เกิดจากความผิดหรือบกพร่องของผู้รับจ้าง

## 6. การจัดการราชการระหว่างการทำงานข้าม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดการราชการให้เกิดความปลอดอกภัย ในระหว่างการทำงานโดยตลอด รวมทั้งการจัดทำและติดคั้งป้าย เครื่องหมาย อุปกรณ์ และสัญญาณจราจร ตามแบบมาตรฐานของกรมทางหลวง พร้อมทั้งดูแลให้อยู่ในสภาพที่ดีและใช้งาน ได้ตลอดเวลา สำหรับค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้ เป็นภาระของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

## 7. การขนย้ายสิ่งกีดขวางการดำเนินงาน

วัสดุและสิ่งกีดขวางการดำเนินงานที่จำเป็นซึ่งขนย้ายออกไป ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน และไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของทางราชการและเอกชน สำหรับค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้ เป็นภาระของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

## 8. การตกแต่งก่อนส่งมอบงานครั้งสุดท้าย

เมื่อผู้รับจ้างทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องตกแต่งในบริเวณเขตทาง หรือพื้นที่ใช้งานระหว่างการก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย ไม่กีดขวางการระบายน้ำ หรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ดินสองข้างทาง สำหรับค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้ เป็นภาระของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

## 9. อำนาจของผู้ควบคุมงาน

ผู้ว่าจ้างจะแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้ควบคุมงานเป็นตัวแทน เพื่อควบคุมงานจ้างให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา แบบแปลน แผนผัง รายละเอียด และข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง และข้อกำหนดเพิ่มเติม โดยมีอำนาจตรวจสอบ ติดตาม เรังวัด การทำงานของผู้รับจ้าง และปริมาณวัสดุที่ใช้ในงานจ้าง รวมทั้งการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง แก้ไขเพิ่มเติม หรือ ดักทอนงานจ้างนี้ได้

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดในสัญญาหรือในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่ารูปแบบรายละเอียด หรือข้อกำหนดในสัญญา มีความขัดกัน หรือเป็นที่คาดหมายได้ว่าถึงแม้ว่างานนั้นจะเป็นไปตามรูปแบบรายละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา แต่เมื่อสำเร็จแล้วจะไม่มั่นคงแข็งแรง หรือไม่ปฏิบัติตามหลักวิชาช่างที่ดี หรือไม่ปลอดอกภัย ให้ผู้ควบคุมงานนั้นมีอำนาจสั่งหยุดงานนั้นไว้ก่อนได้

## 10. การประสานงานกับผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างต้องควบคุมดูแลงานนี้ตลอดเวลาจนงานแล้วเสร็จหรือมอบหมายให้ผู้ควบคุมงานปฏิบัติงานแทนได้ในกรณีการประสานงานกับผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง เพื่อให้งานจ้างเป็นไปด้วยความถูกต้องเรียบร้อย

ผู้รับมอบหมายของผู้รับจ้าง จะต้องเป็นบุคคลที่มีความสามารถปฏิบัติงานแทนผู้รับจ้างได้โดยความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง และผู้ว่าจ้างมีสิทธิ ที่จะเปลี่ยนผู้รับมอบหมายในกรณีที่เห็นว่าไม่เหมาะสม และหากผู้รับจ้างประสงค์จะเปลี่ยนผู้รับมอบหมาย ต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบและเห็นชอบทุกครั้ง

ผู้รับจ้างหรือผู้รับมอบหมายต้องอำนวยความสะดวกแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน ในกิจการที่เกี่ยวข้องกับงานจ้างตลอดเวลา

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานจ้างให้เหมาะสมกับงาน และมีจำนวนเพียงพอที่จะปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแผนปฏิบัติงานที่วางไว้

#### 11. การประสานงานระหว่างผู้รับจ้างรายอื่น

ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการให้ผู้รับจ้างรายอื่น ทำงานเพิ่มเติม หรืองานอื่นในพื้นที่เดียวกันหรือข้างเคียง กรณีที่มีผู้รับจ้างมากกว่าหนึ่งรายทำงานในพื้นที่เดียวกัน ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานและให้ความร่วมมือไม่เป็นอุปสรรคต่องานซึ่งกันและกัน และหากมีความขัดแย้งเกิดขึ้น ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้พิจารณาตัดสินและถือเป็นที่สุด

#### 12. การปรับปรุง แก้ไข ซ่อมแซม จัดทำทดแทนหรือจัดทำใหม่

12.1 ภายในระยะเวลารับประกันคุณภาพหากเครื่องหมายจราจรเสื่อมคุณภาพหรือบริเวณใดที่มีครกแตก หลุด ล่อน ช้ำ รูด เสียหาย อันมิได้เกิดจากความชำรุดของผิวทาง ให้ผู้รับจ้างซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพดีเฉพาะจุดที่มีครกแตก หลุด ล่อน ช้ำ รูด เสียหาย นั้น และตรวจวัดการสะท้อนแสง และแฟลคเคอร์การสะท้อนแสงให้ได้ตามข้อกำหนด ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเริ่มดำเนินการซ่อมภายใน 7 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้ง หากผู้รับจ้างละเลยการซ่อมเครื่องหมายจราจรบนผิวทางตามการแจ้งข้อบกพร่องของผู้ว่าจ้างหรือซ่อมล่าช้ากว่ากำหนดที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ ผู้ว่าจ้างจะตัดสิทธิ์ข้อเสนอแบบงานจ้างเหมาของผู้รับจ้างจนกว่างานซ่อมจะแล้วเสร็จ

12.2 การปรับปรุงแก้ไขซ่อมแซมจัดทำทดแทนหรือจัดทำใหม่ ให้ดำเนินการตามข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

#### 13. ขอบเขตของความคลาดเคลื่อนในรูปแบบที่มอบให้

ความยาวเกิน	300 เซนติเมตร	คลาดเคลื่อนได้ บวกหรือลบ 5.0 เซนติเมตร
ความยาวระหว่าง	30- 300 เซนติเมตร	คลาดเคลื่อนได้ บวกหรือลบ 3.0 เซนติเมตร
ความยาวน้อยกว่า	30 เซนติเมตร	คลาดเคลื่อนได้ บวกหรือลบ 1.5 เซนติเมตร
ความกว้าง	20 เซนติเมตร	คลาดเคลื่อนได้ บวกหรือลบ 1.0 เซนติเมตร
ความกว้าง	10 - 15 เซนติเมตร	คลาดเคลื่อนได้ บวก หรือลบ 0.5 เซนติเมตร

ทั้งนี้ เมื่อรวมเนื้องานทั้งหมดแล้ว ต้อง ได้ปริมาณงานตามสัญญา

ข้อกำหนดพิเศษฉบับที่

1. วัสดุ

1.1 วัสดุที่ใช้ในการจัดทำ

- (1) สีจราจร (Traffic Paint) หมายถึงสีจราจรที่ใช้ในการจัดทำเครื่องหมายจราจรโดยวิธีที่  
เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทย ซึ่งแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
มอก. 415 - 2548\* สีจราจร ไร่ที่ผลิตภัณฑ์และเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการ  
รับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐานข้อกำหนด มอก. 9002\* ไร่ที่ผลิตภัณฑ์ หรือ มอก.  
9001:2000\*
- (2) วัสดุเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) หมายถึง วัสดุเทอร์โมพลาสติกที่ใช้ในการจัดทำ  
เครื่องหมายจราจรบนผิวทางโดยวิธีพ่น ไร่ หรือ ปาดลาก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทย  
ซึ่งแสดงเครื่องหมายมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 542 - 2549\* วัสดุเทอร์โมพลาสติก  
สะท้อนแสงสำหรับทำเครื่องหมายบนผิวทาง ไร่ที่ผลิตภัณฑ์ และเป็นผลิตภัณฑ์จาก  
โรงงานผลิตที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานข้อกำหนด มอก. 9002\* หรือ มอก.  
9001:2000\*
- (3) ลูกแก้ว (Glass Beads) ที่ใช้กับวัสดุทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางเพื่อให้เกิดกา  
สะท้อนแสงเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทยซึ่งแสดงเครื่องหมายมาตรฐาน  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 543 - 2550\* ลูกแก้วที่ใช้กับวัสดุทำเครื่องหมายบนผิวทาง  
ประเภท 2 หรือประเภท 3 ไร่ที่ผลิตภัณฑ์ และเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานผลิตที่ได้รับการ  
รับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ข้อกำหนด มอก. 9002\* หรือ มอก. 9001:2000\* (กรณี  
ที่มีผู้ได้รับการรับรองระบบคุณภาพเกิน 3 ราย)
- (4) วัสดุรองพื้น (Tack Coat หรือ Primer) เป็นน้ำยาเคมี ใช้บนผิวทางก่อนทำเครื่องหมาย  
จราจรเพื่อช่วยในการยึดเกาะระหว่างวัสดุทำเครื่องหมายจราจรกับผิวทาง มีคุณสมบัติตาม  
ผู้ผลิตวัสดุเทอร์โมพลาสติกกำหนด

1.2 วัสดุที่ใช้ทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ต้องมีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศทุกภูมิภาค  
ในประเทศไทย ต้องสามารถต้านทานกับความเสียหายอันมีสาเหตุมาจากน้ำมันปิโตรเลียม มีความ  
เหนียวทนทาน ยึดหยุ่นและเกาะติดแน่นกับผิวจราจร ทนต่อแรงกระแทกของการจราจร  
ไม่สึกหรองง่าย ไม่ถูกทำลายโดยเชื้อรา ไม่แตกหลุดและมีการสะท้อนแสงตลอดอายุการใช้งาน

2. เครื่องจักรกลและเครื่องมือในการทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

เครื่องจักรกลและเครื่องมือที่ถือว่าบังคับให้ผู้รับจ้างต้องมีและพร้อมที่จะใช้ทำงานสำหรับกา  
จัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง วัสดุเทอร์โมพลาสติกให้ใช้วิธี พ่น ไร่หรือปาดลาก ซึ่งเครื่องทำ  
ต้องสามารถพ่นวัสดุเทอร์โมพลาสติกได้ความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร กรณีใช้วิธีพ่น และหนา  
ไม่น้อยกว่า 3.0 มิลลิเมตร กรณีใช้วิธีไร่หรือ ปาดลาก ส่วนสีจราจรให้ใช้วิธีพ่น โดยมีรายละเอียด  
ดังต่อไปนี้

\* กรณีมีการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ให้แนบไปเป็นปัจจุบัน ตามบัญชีคู่มือผู้ซื้อหรือใบแทรกคู่มือ  
ที่กระทรวงอุตสาหกรรมจัดทำขึ้น

## 2.1 กรณีที่เป็นสิ่งจาง (Traffic Paint)

(1) เครื่องตีเส้นจราจร ทำงานด้วยกำลังขับเคลื่อนด้วยตนเองหรือเป็นเครื่องจักรที่ติดตั้งบนรถยนต์ จำนวน 1 ชุด ที่สามารถควบคุมความเร็วขณะตีเส้นจราจรตามแนวยาวได้ และต้องประกอบด้วยอุปกรณ์หรือมีขีดความสามารถ ดังต่อไปนี้

ก. ต้องสามารถควบคุมความเร็วขณะตีเส้นจราจรตามแนวยาวได้ ความเร็วของการทำงานจะต้องได้ไม่น้อยกว่า 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ข. ต้องสามารถตีเส้นจราจรชนิดเส้นประ ขนาดกว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 3.00 เมตร เว้น 9.00 เมตร ให้เป็นระยะตามแนวราบบนทางหลวงติดต่อกันไม่น้อยกว่า 5 กิโลเมตร โดยไม่ต้องหยุดรถหรือเครื่องจักร

ค. หัวฉีดพ่นสีต้องสามารถปรับแต่งให้ตีเส้นจราจร ขนาดตั้งแต่ 10-30 เซนติเมตร สามารถเว้นระยะของเส้นได้แม่นยำตามที่กำหนด ขอบของเส้นต้องคมและมีความหนาสม่ำเสมอตลอดพื้นที่ของเส้น

ง. ต้องบรรจุสี ต้องมีเครื่องกวาดอัตโนมัติ เพื่อควนให้ส่วนประกอบของสีเข้าเป็นเนื้อเดียวกันขณะใช้งาน

(2) เครื่องโรยลูกแก้วต้องสามารถควบคุมให้เกาะฝั่งและกระจายบนเส้นจราจรอย่างสม่ำเสมอ และทั่วถึง ในอัตราไม่น้อยกว่า 400 กรัมต่อตารางเมตร

(3) เครื่องเป่าฝุ่น เพื่อทำความสะอาดผิวจราจรก่อนการพ่นสีจราจรลงบนผิวจราจร

(4) เครื่องวัดแฟคเตอร์การสะท้อนแสงเครื่องหมายจราจรบนผิวทางในเวลากลางวัน (Reflectance) ต้องวัดค่าได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดคุณสมบัติข้อ 4.2 (1) จำนวน 1 เครื่อง

(5) เครื่องวัดการสะท้อนแสงเครื่องหมายจราจรบนผิวทางในเวลากลางคืน (Retro reflectivity) ต้องวัดค่าได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดคุณสมบัติตามข้อ 4.3 (1) จำนวน 1 เครื่อง

(6) เครื่องวัดความหนา แบบ Micrometer ที่มีค่าอ่านความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร หรือ Wet Film Thickness Gauge แบบวัดฟิล์มเปียก จำนวน 1 ชุด

(7) เครื่องจักรทดค่าหรับตบเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง อย่างน้อยจำนวน 1 เครื่อง สามารถตบเครื่องหมายจราจรบนผิวทางได้โดยไม่ทำอันตรายต่อโครงสร้างความแข็งแรงของผิวจราจร และชั้นทาง

## 2.2 กรณีที่เป็นวัสดุเทอร์โมพลาสติกสีต้องมีดังนี้

(1) เครื่องตีเส้นจราจร ทำงานด้วยกำลังขับเคลื่อนด้วยตนเอง หรือเป็นเครื่องจักรที่ติดตั้งบนรถยนต์ จำนวน 1 ชุด ที่สามารถควบคุมความเร็วขณะตีเส้นจราจรตามแนวยาวได้ และต้องประกอบด้วย อุปกรณ์ หรือมีขีดความสามารถดังต่อไปนี้



- ก. ต้องสามารถควบคุมความเร็วขณะเดินจรวดตามแนวยาวได้ ความเร็วของการทำงาน จะต้องได้ไม่น้อยกว่า 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมงสำหรับเครื่องแบบหัน และความเร็วของการทำงานจะต้องได้ไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สำหรับเครื่องแบบรีดหรือป่าดาก
- ข. ต้องสามารถตีเส้นจรวดชนิดเส้นประมาณกว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 3.00 เมตร เว้น 9.00 เมตร ให้เป็นระยะตามแนวขารบนทางหลวงติดต่อกันไม่น้อยกว่า 5 กิโลเมตร สำหรับลักษณะงานแบบหัน และไม่ต่ำกว่า 1 กิโลเมตร สำหรับงานแบบรีดหรือป่าดาก โดยไม่ต้องหยุดหรือเครื่องจักร
- ค. เครื่องตีเส้นจรวด ต้องสามารถปรับแต่งให้ตีเส้นจรวดขนาดตั้งแต่ 10 - 30 เซนติเมตร สามารถเว้นระยะของเส้นได้แม่นยำตามที่กำหนด ขอบของเส้นต้องกลม และมีความหนาสม่ำเสมอตลอดพื้นที่ของเส้น
- ง. เครื่องโรยสุกแก้ว ต้องสามารถควบคุมให้เกาะฝั่ง และกระจายบนเส้นจรวดอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึงในอัตราไม่น้อยกว่า 400 กรัมต่อตารางเมตร
- จ. หม้อต้มความดันวัสดุเทอร์โมพลาสติกหลัก (ไม่เป็นชนิดที่ให้ความร้อนโดยตรง) จะต้องติดตั้งถาวรบนรถบรรทุกที่จัดเฉพาะ โดยมั่นคง มีขนาดความจุในการ ต้มกวนเทอร์โมพลาสติกแต่ละครั้งได้ไม่น้อยกว่า 400 กิโลกรัม สำหรับเครื่องแบบหัน และไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม สำหรับแบบรีดหรือป่าดาก ต้องมีใบกวนวัสดุเทอร์โมพลาสติกใบมือต้มกวนให้ผสมกันได้อย่างสม่ำเสมอ ต้องสามารถควบคุมความร้อนให้ทุกระดับอุณหภูมิ แต่ไม่เกิน 200 องศาเซลเซียส เพื่อให้วัสดุเทอร์โมพลาสติกในหม้อต้มมีอุณหภูมิสูงที่เหมาะสม ตามที่ต้องการในการทำงานตลอดเวลา
- ฉ. หม้อต้มกวนวัสดุเทอร์โมพลาสติกสำรอง (ไม่เป็นชนิดที่ให้ความร้อนโดยตรง) จำนวน 1 เครื่อง
- (2) เครื่องพันวัสดุรองพื้น (Tack Coat หรือ Primer) ต้องเป็นเครื่องลากเข็นใช้แรงลมในการฉีด พันวัสดุรองพื้น สามารถพ่นให้กระจายลงบนผิวทางก่อนการหัน รีด หรือป่าดาก วัสดุเทอร์โมพลาสติกในอัตราที่เหมาะสม และจะต้องสามารถควบคุมแนวพ่นที่ที่ต้องการได้โดยสม่ำเสมอ
- (3) เครื่องเป่าฝุ่น เพื่อทำความสะอาดผิวจราจร ก่อนการหัน รีดหรือป่าดากวัสดุเทอร์โมพลาสติกลงบนผิวจราจร
- (4) เครื่องวัดแฟลตเตอร์การสะท้อนแสงเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ในเวลากลางวัน (Reflectance) ต้องวัดค่าได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดคุณสมบัติตามข้อ 4.2 (1) จำนวน 1 เครื่อง
- (5) เครื่องวัดการสะท้อนแสงเครื่องหมายจราจรบนผิวทางในเวลากลางคืน (Retro reflectivity) ต้องวัดค่าได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดคุณสมบัติตามข้อ 4.3 (1) จำนวน 1 เครื่อง

- (6) เครื่องวัดความหนาแบบ Micrometer ที่มีจำอ่านความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- (7) เครื่องจักรกลสำหรับลบเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง อย่างน้อย จำนวน 1 เครื่อง สามารถลบเครื่องหมายจราจรบนผิวทางได้โดยไม่ทำอันตรายต่อโครงสร้างความแข็งแรงของผิวจราจรและชั้นทาง

3. เกณฑ์กำหนดคุณลักษณะเครื่องหมายจราจร

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์กำหนดคุณลักษณะเครื่องหมายจราจร

รายการที่กำหนด	สีจราจร	วัสดุเทอร์โมพลาสติก
1. วัสดุ		
1.1 ข้อต่อมอด	มอก. 415 - 2548*	มอก. 542 - 2549*
1.2 การใช้งาน	พื้น	พื้น รัลหรือปาดลาก
2. ตรวจสอบคุณลักษณะขณะทำงาน		
2.1 ความหนาเมื่อแห้ง, มิลลิเมตร		
พื้น	≥ 0.2	≥ 2.0
รัลหรือปาดลาก	-	≥ 3.0
2.2 อัตราการใช้ลูกแก้ว (โรยจากเครื่อง), กรัมต่อตารางเมตร	≥ 400	≥ 400
3. ตรวจสอบคุณลักษณะเมื่อสีเสร็จพื้นที่ (ตรวจรับงาน)		
3.1 ความหนาเมื่อแห้ง, มิลลิเมตร		
พื้น	≥ 0.2	≥ 2.0
รัลหรือปาดลาก	-	≥ 3.0
3.2 การมองเห็นในเวลากลางวัน		
3.2.1 แห้งเงาของการสะท้อนแสง (Reflectance), ร้อยละ		
สีขาว	≥ 85	≥ 75
สีเหลือง	≥ 54	≥ 45
3.2.2 สี (Color)		ดัชนีความเหลือง 0 - 0.1
สีขาว	-	-
สีเหลือง	ใกล้เคียงกับ Highway Yellow	ใกล้เคียงกับ Highway Yellow
สีแดง	# 33538	# 13538
สีเขียว	# 31136	-
สีน้ำเงิน	# 34138	-
สีดำ	# 35180	-
สีเทา	# 37038	-

รายการที่กำหนด	สีจราจร	วัสดุเทอร์โมพลาสติก
3.3 การมองเห็นในเวลากลางคืน 3.3.1 การสะท้อนแสง (Retroreflectivity), $\text{mcd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ สีขาว สีเหลือง	$\geq 300$ $\geq 200$	$\geq 300$ $\geq 200$
4. ตรวจสอบคุณลักษณะหลังใช้งาน (ระยะเวลาประกัน) 4.1 การมองเห็นในเวลากลางวัน 4.1.1 แฟลคเตอร์การสะท้อนแสง (Reflectance), ร้อยละ สีขาว สีเหลือง 4.1.2 สี (Color) สีขาว สีเหลือง สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน สีส้ม 4.2 การมองเห็นในเวลากลางคืน 4.2.1 การสะท้อนแสง (Retro reflectivity), $\text{mcd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ สีขาว สีเหลือง	6 เดือน 1 ครั้ง 12 เดือน 1 ครั้ง  $\geq 80$ $\geq 50$ - ใกล้เคียงกับ Highway Yellow # 33538 # 31136 # 34138 # 35180 # 37038  $\geq 150$ $\geq 100$	12 เดือน 1 ครั้ง 24 เดือน 1 ครั้ง  $\geq 70$ $\geq 40$ ดัชนีความเหลือง 0 - 0.1 ใกล้เคียงกับ Highway Yellow # 13538 - - - -  $\geq 150$ $\geq 100$
5. ระยะเวลาประกัน	12 เดือน	24 เดือน

\* กรณีมีการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ให้ถือว่าเป็นบังคับ ตามบัญชีคู่มือผู้ซื้อหรือใบแทรกคู่มือ  
ที่กระทรวงอุตสาหกรรมจัดทำขึ้น

#### ๔. การตรวจวัดคุณลักษณะเครื่องหมายจราจร

##### 4.1 ความหนา

ในระหว่างการใช้งานให้มีการตรวจวัดความหนาของเครื่องหมายจราจรในปริมาณงานไม่เกิน 100 ตารางเมตร อย่างน้อย 3 ค่า ต่อ 1 ครั้ง โดยใช้แผ่นโลหะสี่เหลี่ยมวางทับในแนวที่เครื่องตีเส้นจะผ่าน เมื่อผ่าน รีดหรือปาดสกรวีสก๊อปบนแผ่นโลหะนั้นแล้วให้นำมาวัดความหนาของเครื่องหมายจราจรนั้นๆ

สีจางกร ความหนาของสีจางกรและเครื่องหมายจางกรเมื่อแห้งต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.2 มิลลิเมตร (ความหนาสีส้มเปียก 0.38 มิลลิเมตร)

วัสดุเทอร์โมพลาสติก ความหนาของชิ้นจางกรและเครื่องหมายจางกรเมื่อแห้งต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร กรณีใช้วิธีพิมพ์ และหนาไม่น้อยกว่า 3.0 มิลลิเมตร กรณีใช้วิธีรีดหรือ ปาดตาก

(1) เครื่องมือ/อุปกรณ์

ก. แผ่นโลหะสะอาดผิวเรียบขนาดยาว 300 มิลลิเมตร กว้าง 100 มิลลิเมตร

ข. เครื่องวัดความหนาฟิล์มเปียก ช่วง 300 ไมโครเมตร ถึง 400 ไมโครเมตร ความละเอียด  $\pm 12$  ไมโครเมตร

ค. ไมโครมิเตอร์หรือเครื่องวัดความหนาฟิล์มแห้ง ชนิด Deep frame ที่มีพื้นที่วัด (Anvil area) อย่างน้อย 10 ตารางมิลลิเมตร วัดได้ละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

(2) การวัด

ก. ปรับความเร็วรอนและเครื่องพิมพ์ รีดหรือปาดตาก ให้ได้ขนาดตามที่กำหนด

ข. วางแผ่นโลหะในแนววัดความกว้างของเครื่องหมายจางกรที่จะพิมพ์หรือปาดตากผ่าน

ค. พิมพ์ รีดหรือปาดตากวัสดุหน้าเครื่องหมายจางกรผ่านทับแผ่น โลหะครั้งเดียว โดยไม่มีกา:  
พื้นที่รอยจุกแก้ว

ง. วัดความหนาของสีจางกร ในขณะที่ฟิล์มเปียกทันที

จ. วัดความหนาของสีจางกรและวัสดุเทอร์โมพลาสติกในขณะที่แห้งให้ทิ้งไว้อย่างน้อย 1 ชั่วโมงหรือเมื่อแข็งตัว

ฉ. วัดความหนาอย่างน้อย 3 ค่าต่อพื้นที่เครื่องหมายจางกร 100 ตารางเมตร

ช. บันทึกค่าความหนาในขณะที่แห้งพร้อมค่าเฉลี่ยและค่าหนึ่งบริเวณที่วัด

ซ. ความหนาของเครื่องหมายจางกรที่ไม่ได้ตรวจวัดจะต้องเสมอกันกับบริเวณตำแหน่งที่วัด

4.2 การวัดนฟลักเตอร์การสะท้อนแสง (Reflectance หรือ Luminance factor) และสี (Chromaticity Coordinate x และ y)

(1) เครื่องมือ

ก. เครื่อง Photometer หรือ Reflectometer เป็นเครื่องที่มีลักษณะเขาลมิตของการวัดกำหนดให้มุมวัดแสง  $0 \pm 10$  องศา และมุมแสงตกกระทบกำหนดที่  $45 \pm 5$  องศา พื้นที่ที่จะวัดอย่างน้อย 5 ตารางเซนติเมตร ถ้าพื้นที่มีลักษณะหยาบมาก ให้เพิ่มพื้นที่วัดเป็น 25 ตารางเซนติเมตร และมีคุณลักษณะตามมาตรฐาน ASTM E 1347 (Color and Color - Difference Measurement by Tristimulus (Filter) Colorimetry)

ข. มีแผ่นปิดกั้นแสงบริเวณขอบล่าง (Skirt) เพื่อกั้นไม่ให้แสงเข้าไปในบริเวณทดสอบ

ค. แหล่งกำเนิดแสงเป็น Source D หรือเทียบเท่า

ง. แผ่นมาตรฐานสีจางกรและวัสดุเทอร์โมพลาสติกสีขาวและสีเหลือง

(2) การวัด โดยใช้เครื่องมือ

ทำการวัดโดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังนี้

- 1) ใช้เครื่องมือในห้องทดลอง (Laboratory Equipment) วัดแผ่นตัวอย่าง (เครื่องมือมาตรฐานที่ได้จากการวัดความหนาตามข้อ 4.1 หรือ
- 2) ใช้เครื่องมือพกพา (Portable Equipment) วัดเครื่องมือมาตรฐานบนถนน

ก. วิธีวัด

- วัดเพคเตอร์การสะท้อนแสง (Reflectance) และสี (color) หลังจากโรยลูกแก้วแล้ว
- 1 ชั่วโมง ให้แปรงขัดบริเวณที่จะวัดเบาๆ เพื่อกำจัดลูกแก้วส่วนที่ไม่เกาะติดอยู่ก่อนที่จะวัด ผิวของเครื่องมือที่จะวัดต้องแห้งและสะอาด ต้องไม่ล้างทำความสะอาดใดๆ กับผิวหน้าของเครื่องมือก่อนทำการตรวจสอบ
- เปิดเครื่องและปล่อยให้วงเครื่องได้สมดุลตามคู่มือการใช้เครื่อง
- ถ้าเครื่องมือมีปุ่มปรับค่าที่อ่านได้ให้เป็นศูนย์ (Zero-adjust Control) ให้ปรับค่าเป็นศูนย์ ในขณะที่เครื่องวางอยู่บนแผ่นสีค่าที่มีค่าการสะท้อนแสง (Retro reflectivity) ค่าที่สูงสุด
- ถ้ามีแผ่นมาตรฐาน ให้ปรับเทียบเครื่องมือโดยวางเครื่องบนแผ่นมาตรฐานและปรับค่าที่อ่านได้ให้ตรงกับค่าของแผ่นมาตรฐาน (Standardization Control)
- ด้านเครื่องมือมีแผ่นอ้างอิงภายใน (Internal reference surface) ให้สอดแผ่นนั้นผ่าน
- ลำแสงและอ่านค่าที่ได้บันทึกค่าไว้
- วางเครื่องตามแนวเครื่องมือจราจร ให้พื้นที่ที่เครื่องจะวัดอยู่ในแนวความกว้างของเส้น แนวที่จะวัดให้อยู่ในทิศทางเดียวกับทิศทางจราจร การอ่านค่าให้ทำในแต่ละทิศทางจราจรและสำหรับเส้นกลางถนน (Center line) ให้เฉลี่ยค่าหาก

ข. บันทึกค่าที่อ่านได้ และย้ายไปวัดที่ตำแหน่งอื่น ที่เป็นชุดของตัวอย่างเดียวกัน (Same Sample Set) จำนวน 10 ตำแหน่ง แต่ละตำแหน่ง อย่างน้อย 3 ค่า ในบริเวณที่วัด

ค. ในทุกช่วงเวลา 1 ชั่วโมง ให้ตรวจสอบมาตรฐานเครื่องมือ (Standardization) และปรับค่าที่ถูกต้องทุกครั้งกับค่าที่วัดได้เปลี่ยนแปลงเกิน 5 %

(3) การตรวจโดยใช้สายตา

เครื่องมือจราจรเมื่อตรวจโดยใช้สายตาต้องไม่เกิดการภายใน (Blaséding) หรือ การเกิดค่าหรือการขีดของสีส่องไม่มีการเกาะติดสิ่งสกปรกและไม่เกิดเชื้อรา

ตรวจดูเส้นในเวลากลางวัน โดยยืนดูห่างอย่างน้อย 3 เมตร ตรวจสอบด้วยสายตาและพิจารณาเปรียบเทียบกับ

ค่าเพคเตอร์การสะท้อนแสง (Reflectance) เปรียบเทียบจากการมองเห็นได้ชัดในเวลากลางวันของพื้นสีขาว เทียบกับแผ่นมาตรฐานสีขาวของสีจราจร หรือวัสดุเทอร์โมพลาสติก ได้ใกล้เคียงกัน

สี (Color) เปรียบเทียบจากผลการมองเห็นได้ชัดในเวลากลางวันของเส้นสีเหลือง ต้อง  
ใกล้เคียงเมื่อเทียบกับแผ่นมาตรฐานสีเหลือง

การตัดสินใจผลการตรวจสอบให้ใช้วิธีวัดโดยใช้เครื่องมือเท่านั้น

4.3 การวัดค่าการสะท้อนแสง (Retro reflectivity)

(1) เครื่องมือ

ก. เครื่อง Photometer หรือ Retroreflectometer เป็นเครื่องมือที่มี Geometry ของการวัดที่ระยะ  
15 เมตร กำหนดให้มุมวัดแสง 1.5 องศา และมุมแสงตกกระทบ 86.5 องศา หรือเครื่องมือ  
ที่มี Geometry ของการวัดที่ระยะ 30 เมตร กำหนดให้มุมวัดแสง 1.05 องศา และมุมแสงตก  
กระทบ 88.76 องศา และมีคุณลักษณะตามมาตรฐาน ASTM E 1710 (Measurement of  
Retroreflective Pavement Marking Materials with CEN - Prescribed Geometry Using a  
Portable Retroreflectometer)

ข. มีแผ่นปิดกั้นแสงที่ขอบล่าง (Shade) เพื่อกั้นไม่ให้แสงเข้าไปในบริเวณทดสอบ

ค. แหล่งกำเนิดแสงเป็น Source A หรือเทียบเท่า

(2) การวัดโดยใช้เครื่องมือ

ต้องวัดในขณะแห้ง ปราศจากสิ่งสกปรกหรือวัสดุแปลกปนใดๆ ทำการวัดดังนี้

ก. ใช้แปรงปัดบริเวณที่จะวัดเบา ๆ เพื่อกำจัดลูกแก้วส่วนที่ไม่เกาะติดออกก่อนที่จะวัด ผิวของ  
เครื่องหมายที่จะวัดต้องแห้งและสะอาด ต้องไม่ล้างหรือกระทำการใด ๆ กับผิวหน้าของ  
เครื่องหมายก่อนทำการตรวจสอบ

ข. เปิดเครื่องมือและปล่อยทิ้งไว้จนเครื่องได้สมดุลตามคู่มือการใช้เครื่อง

ค. ถ้าเครื่องมือมีปุ่มปรับค่าที่อ่านได้ให้เป็นศูนย์ (Zero-adjust Control) ให้ปรับค่าเป็นศูนย์  
ในขณะที่เครื่องวางอยู่บนแผ่นสีค่าที่มีค่าการสะท้อนแสง (Retroreflectance) ค่าที่สุด

ง. ถ้ามีแผ่นมาตรฐาน ให้ปรับเทียบเครื่องมือโดยวางเครื่องบนแผ่นมาตรฐานและปรับค่าที่อ่าน  
ได้ให้ตรงกับค่าของแผ่นมาตรฐาน (Standardization Control)

จ. ถ้าเครื่องมือมีแผ่นอ้างอิงภายใน (Internal reference surface) ให้สอแค้นนั้นผ่านค่าแสงและ  
อ่านค่าที่ได้บันทึกค่าไว้

ฉ. ตรวจสอบโดยสายตาบริเวณที่มีการไขว้ลูกแก้วน้อยผิดปกติ วัดในบริเวณนั้นโดยวางเครื่องตาม  
แนวเครื่องหมายจราจร ให้เห็นที่ที่เครื่องจะวัดอยู่ในแนวความกว้างของเส้น แนวที่จะวัดให้  
อยู่ในทิศทางเดียวกับการจราจร การอ่านค่าให้ทำในแง่ละทิศทางการจราจรและสำหรับ  
เส้นกลางถนน (Center line) ให้ผลลัพท์ค่าหาก

ช. บันทึกค่าที่อ่านได้ และย้ายไปวัดที่ตำแหน่งอื่น ที่เป็นชุดของตัวอย่างเดียวกัน (Same sample  
set) จำนวน 10 ตำแหน่ง แต่ละตำแหน่ง อย่างน้อย 3 ค่า ในบริเวณที่วัด

จ. ในทุกช่วงเวลา 1 ชั่วโมง ให้ตรวจสอบมาตรฐานเครื่องมือ (Standardization) และปรับค่าให้ถูกต้องทุกครั้งกับค่าที่วัดได้เปลี่ยนแปลงเกิน 5%

(3) การตรวจโดยใช้สายตา

ตรวจสอบดูเส้นในเวลากลางคืน ขึ้นระยะห่าง 15 หรือ 30 เมตร จากเครื่องหมายจราจร ให้ระดับสายตาของผู้ตรวจสูงจากระดับถนนมากกว่า 150 เซนติเมตร โดยมีแสงสว่างจากหลอดไฟในขนาดไม่เกิน 100 วัตต์ สูงจากระดับถนน 90 เซนติเมตร ให้ระยะห่างเท่ากับผู้ตรวจ และอยู่ในแนวเดียวกับเครื่องหมายจราจรที่จะตรวจสอบ เปรียบเทียบการมองเห็นได้ชัดในเวลา กลางคืนกับแผ่นเครื่องหมายจราจรที่มีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงตามข้อกำหนด ต้องใกล้เคียงกัน

การตัดสินใจผลการตรวจสอบให้ใช้วิธีวัดโดยใช้เครื่องมือ เท่านั้น

4.4 หลักเกณฑ์การทดสอบการสะท้อนแสงและแฟลเคอร์การสะท้อนแสง

(1) ให้ถือว่าผลของการทดสอบการสะท้อนแสงและแฟลเคอร์การสะท้อนแสงของเครื่องหมายจราจรที่จัดทำไว้เป็นเกณฑ์การยอมรับคุณภาพในการตรวจรับงาน (ตามตารางที่ 1 ข้อ 3) และการรับประกันคุณภาพ (ตามตารางที่ 1 ข้อ 4)

(2) ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างจะร่วมทำการทดสอบเครื่องหมายจราจรที่จัดทำไว้ด้วยเครื่องวัดการสะท้อนแสงและเครื่องมือวัดแฟลเคอร์การสะท้อนแสงตามที่ระบุในข้อ 2

(3) จำนวนวาระการทดสอบมีดังนี้

ก. การทดสอบการสะท้อนแสงและแฟลเคอร์การสะท้อนแสง เพื่อใช้ผลในการตรวจรับงาน ให้ทำการตรวจวัดถึงจากเครื่องหมายจราจรจนถึงตัววัดโดยค่าที่วัดได้ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 ข้อ 3

ข. การตรวจสอบคุณสมบัติขณะหลังใช้งาน (ระยะเวลาประกัน) ตามตารางที่ 1 ข้อ 4 นับถัดจากวันตรวจรับงานผู้รับจ้างมีหน้าที่ต้องมาร่วมทำการทดสอบ เพื่อใช้ผลการทดสอบในการพิจารณาเรื่องการประกันคุณภาพของการสะท้อนแสงตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 ข้อ 4 หากผู้รับจ้างไม่มาร่วมดำเนินการในระยะเวลาดังกล่าว ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ทดสอบแต่ฝ่ายเดียว โดยผู้รับจ้างจะต้องยอมรับผลการทดสอบนั้น และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งสิ้น

(4) จำนวนตัวอย่างบริเวณและจำนวนครั้งในการทดสอบ

ก. การทดสอบเพื่อใช้ผลในการตรวจรับงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเลือกบริเวณตัวอย่างใหม่ปริมาณไม่เกิน 100 ตารางเมตร ต่อ 1 ตัวอย่าง

ข. การทดสอบเพื่อการรับประกันคุณภาพ ให้ทำการทดสอบที่บริเวณใกล้เคียงตาม

ข้อ ก. ข้างต้นนี้

(5) การทดสอบในแต่ละตัวอย่างให้อ่านค่าจากเครื่องวัดการสะท้อนแสง หรือจากเครื่องวัด

แฟลเคอร์การสะท้อนแสง จำนวน 10 ตำแหน่งอย่างน้อย 3 ค่า

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

## วัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสง

### สำหรับทำเครื่องหมายบนผิวทาง

#### 1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะวัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสงสำหรับทำเครื่องหมายบนผิวทาง สำหรับใช้งานบนผิวจราจร เช่น ผิวทางซีเมนต์คอนกรีต ผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ผิวทางลาดแอสฟัลต์

#### 2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 วัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสงสำหรับทำเครื่องหมายบนผิวทาง ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “วัสดุเทอร์โมพลาสติก” หมายถึง วัสดุเทอร์โมพลาสติกผสมลูกแก้วสะท้อนแสงที่มีลักษณะเป็นก้อนหรือเป็นผงที่หลอมตัวด้วยความร้อน ก่อนนำไปใช้งานโดยวิธีพ่น (spray) หรือปาดลาก (screed) หรืออัดรีด (extrude) *หมายเหตุ ลูกแก้วที่ใช้ให้เป็นไปตาม มอก.543*

#### 3. สี

- 3.1 วัสดุเทอร์โมพลาสติก แบ่งเป็น 2 สี คือ
  - 3.1.1 สีขาว
  - 3.1.2 สีเหลือง

#### 4. ส่วนประกอบ

- 4.1 ส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่
  - 4.1.1 เรซิน (ทำหน้าที่เป็นสารยึด)
  - 4.1.2 ผงสี
  - 4.1.3 ตัวผสมเพิ่ม
  - 4.1.4 ลูกแก้ว ให้ใช้ขนาดเป็นไปตามลูกแก้วประเภท 1 ตามมอก. 543



## 5. คุณลักษณะที่ต้องการ

## 5.1 ลักษณะทั่วไป

เมื่อให้ความร้อนที่อุณหภูมิใช้งานแล้ว (การใช้งานห้ามให้ความร้อนโดยตรง) วัสดุเทอร์โมพลาสติกต้องเป็นเนื้อเดียวกัน มีลูกแก้วกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ ปราศจากฟาสี สิ่งสกปรก หรือสิ่งแปลกปลอม และระหว่างการให้ความร้อนต้องไม่เกิดควันที่ทำให้เกิดการระคายเคือง

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.4

## 5.2 คุณลักษณะทางปริมาณ

ต้องมีคุณลักษณะทางปริมาณตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทางปริมาณ

(ข้อ 5.2)

รายการ ที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด		วิธีทดสอบตาม
		สีขาว	สีเหลือง	
1	สารยึด ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	18.0	18.0	ASTM D 4797
2	ลูกแก้ว ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	30.0	30.0	ASTM D 4797
3	ระยะเวลาแข็งตัว ที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส นาที่ ไม่เกิน	10	10	ข้อ 9.5
4	ความทนแรงกระแทก จูล ไม่น้อยกว่า	1.13	1.13	AASHTO T 250
5	จุดอ่อนตัว องศาเซลเซียส	95 ถึง 115	95 ถึง 115	AASHTO T 250
6	ความสามารถในการไหลได้ ส่วนที่เหลือค้าง ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน			ข้อ 9.6
	- ระยะเวลาให้ความร้อน 4 ชั่วโมง	18	21	
	- ระยะเวลาให้ความร้อน 8 ชั่วโมง	28	28	
7	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ไม่เกิน	2.15	2.15	ข้อ 9.7

5.3 คุณลักษณะทางคุณภาพ

5.3.1 การสะท้อนแสงและสี

5.3.1.1 สีขาว ต้องมีค่าการสะท้อนแสงที่มุม 45/0 องศา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และดัชนีความเหลือง ต้องไม่เกิน 0.12

5.3.1.2 สีเหลือง ต้องมีค่าการสะท้อนแสงที่มุม 45/0 องศา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 45 และสีที่ได้ต้องเทียบได้กับแถบสีมาตรฐาน 13538 ตาม FED-STD-595B โดย CIE (L\*a\*b\*) คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 6.0 หน่วย กรณีที่ CIE (L\*a\*b\*) คลาดเคลื่อนเกิน 6.0 หน่วย ให้เทียบสีด้วยตาเปล่า โดยเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนต้องเป็นไปตามที่ระบุใน Highway Yellow Colour Tolerance Chart ซึ่งมีค่ามันเซลส์ (Munsell) ดังนี้

8.5 YR 7.5/14 10 YR 7.5/14 10YR 7.5/12 10 YR 8.0/14 10 YR 7.5/16  
7.5 YR 7/15 ยกเว้น 2.0 Y 7.5/14 10 YR 6.5/14

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AASHTO T 250 และ ASTM D 2244

5.3.2 ความทนต่าง

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.8 แล้ว ชิ้นทดสอบต้องไม่แตกร้าว การสะท้อนแสงและสีต้องยังคงเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 5.3.1

6. การบรรจุ

- 6.1 ให้บรรจุวัสดุเทอร์โมพลาสติกในภาชนะบรรจุที่เหมาะสมที่ไม่ทำให้วัสดุเทอร์โมพลาสติกหลอมติดกัน ในระหว่างการขนส่งและเก็บรักษา
- 6.2 หากมิได้ตกลงกันเป็นอย่างอื่น ให้ขนาดบรรจุของวัสดุเทอร์โมพลาสติกในแต่ละภาชนะบรรจุเป็น 20 กิโลกรัม และต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

7. เครื่องหมายและฉลาก

- 7.1 ที่ภาชนะบรรจุวัสดุเทอร์โมพลาสติกทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย แจกจ่ายละเอียดต่อไปนี้อย่างชัดเจน
  - (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
  - (2) สี
  - (3) น้ำหนักสุทธิ เป็นกิโลกรัม
  - (4) เดือน ปีที่ทำ และรหัสรุ่นที่ทำ
  - (5) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
  - (6) คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้งาน เช่น ควรทำแทกโคต (tack coat) เพื่อช่วยในการยึดเกาะระหว่างวัสดุเทอร์โมพลาสติกกับผิวทาง อุณหภูมิในการให้ความร้อน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

## 8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

## 9. การทดสอบ

- 9.1 ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ที่กำหนดในมาตรฐานนี้หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้เป็นวิธีตัดสิน
- 9.2 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น น้ำกลั่นและสารเคมีที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์เหมาะสมสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 9.3 การเตรียมตัวอย่าง  
อบวัสดุเทอร์โมพลาสติกที่อุณหภูมิ 218 องศาเซลเซียส  $\pm$  2 องศาเซลเซียส โดยนำตัวอย่างออกมาจนทุก 15 นาที เป็นเวลาประมาณ 4 ชั่วโมง แล้วนำไปทดสอบต่อไป
- 9.4 การทดสอบลักษณะทั่วไป  
เตรียมตัวอย่างตามข้อ 9.3 แล้วตรวจพินิจ
- 9.5 การทดสอบระยะเวลาแข็งตัว  
เตรียมตัวอย่างตามข้อ 9.3 เทลงบนแผ่นทดสอบ ปาดให้มีความหนา 4.0 มิลลิเมตร 0.8 มิลลิเมตร และทดสอบที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส  $\pm$  2 องศาเซลเซียสตาม ASTM D 711
- 9.6 การทดสอบความสามารถในการไหลได้  
ให้ทดสอบตาม AASHTO T 250 โดยระยะเวลาให้ความร้อนเป็น 4 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง
- 9.7 การทดสอบความหนาแน่นสัมพัทธ์  
เตรียมตัวอย่างตามข้อ 9.3 แล้วทดสอบตาม ASTM D 792
- 9.8 การทดสอบความทนต่าง  
เตรียมตัวอย่างตามข้อ 9.3 หล่อเป็นแผ่นทดสอบขนาด 60 มิลลิเมตร  $\times$  60 มิลลิเมตร  $\times$  5 มิลลิเมตร จำนวน 4 ชิ้น ทิ้งให้เย็น นำออกจากแบบ เติมสารละลายอิมิตัวของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ลงในบีกเกอร์ขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร สูง 90 มิลลิเมตร แช่ชิ้นทดสอบ 3 ชิ้นในสารละลายดังกล่าวที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18 ชั่วโมง ยกชิ้นทดสอบขึ้น ล้างด้วยน้ำกลั่นทันที ปล่อยให้ชิ้นทดสอบแห้งเป็นเวลา 18 ชั่วโมง แล้วตรวจพินิจเทียบกับชิ้นทดสอบที่ไม่ได้แช่ในสารละลาย

## ภาคผนวก ก.

## การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง วัสดุเทอร์โมพลาสติกเดียวกัน ที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน และในคราวเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1 นำไปทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลากก่อน แล้วใช้เครื่องมือที่เหมาะสมชักตัวอย่างจากแต่ละภาชนะบรรจุในปริมาณเท่า ๆ กัน นำมารวมกันให้ได้ตัวอย่างรวมไม่น้อยกว่า 12 กิโลกรัม นำไปทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ
- ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
- (ข้อ ก.2.1)

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ
ไม่เกิน 20	3
20 ถึง 70	5
71 ถึง 160	8
ตั้งแต่ 161 ขึ้นไป	10

## ก.2.2 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างวัสดุเทอร์โมพลาสติกต้องเป็นไปตามข้อ 5. ข้อ 6. และข้อ 7. ทุกข้อ จึงจะถือว่าวัสดุเทอร์โมพลาสติก  
รุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ลงชื่อ.....

ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....

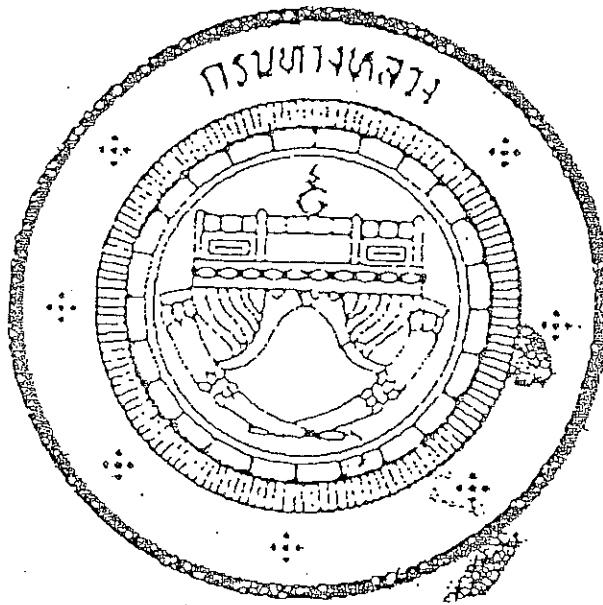
ผู้รับจ้าง

เอกสารประกอบสัญญาจ้าง เลขที่ ภก.๒๗/๒๕๖๔  
ลงวันที่ ๑๙ มี.ค. ๒๕๖๔ ข้อ ๒.๑๔.ผนวก ๑๔

# ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป

งาน

ติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง  
(GENERAL SPECIFICATION)

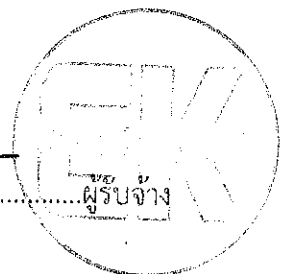


ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

กรมทางหลวง

มกราคม ๒๕๖๔

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



กระทรวงคมนาคม

คำสั่งกรมทางหลวง

ที่ ข. 1/61/2521

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานเรื่องไฟฟ้าแสงสว่างและไฟสัญญาณจราจร

เพื่อประโยชน์แก่ราชการ จึงในแต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานเรื่องไฟฟ้าแสงสว่างและไฟสัญญาณจราจร ซึ่งประกอบด้วยข้าราชการ ดังมีรายนามต่อไปนี้

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1. ผู้อำนวยการกองสำรวจและออกแบบ               | เป็นประธานกรรมการ |
| 2. นายเอก นิมากรสุวรรณ ตำแหน่งนายช่างโยธา 6   | เป็นกรรมการ       |
| 3. นายปริญญา สุทธิบุตร ตำแหน่งนายช่างโยธา 6   | เป็นกรรมการ       |
| 4. นายบัญชา วัฒนสินธุ์ ตำแหน่งวิศวกรโยธา 5    | เป็นกรรมการ       |
| 5. นายวงศ์ชัย เจริญสวรรค์ ตำแหน่งวิศวกรโยธา 5 | เป็นกรรมการ       |
- ทั้งนี้ ทั้งแต่มีที่นี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 9 กรกฎาคม 2521

เดลีมา วีชรพุก

(นายเดลีมา วีชรพุก)

อธิบดี

ตำแหน่งกอง

เดลีมา วีชรพุก

(นายเดลีมา วีชรพุก)  
อธิบดี

นายเดลีมา วีชรพุก  
นายเดลีมา วีชรพุก  
นายเดลีมา วีชรพุก

คำสั่งกรมทางหลวง

ที่ บ. 1/62/2521

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานเรื่องไฟส่องสว่างและไฟสัญญาณจราจร

ตามคำสั่งกรมทางหลวงที่ บ. 1/61/2521 ลงวันที่ 9 พฤศจิกายน 2521 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานเรื่องไฟส่องสว่างและไฟสัญญาณจราจร นั้น เพื่อประโยชน์แก่ราชการ จึงให้ นายวิมล กิตยา ตำแหน่งนายช่างโยธา 5 กองช่าง เป็นกรรมการร่วมในคณะกรรมการดังกล่าวด้วย.

สั่ง ณ วันที่ 27 พฤศจิกายน 2521

เจดีย์ว วัชรบุคก

(นายเจดีย์ว วัชรบุคก)

อธิบดี

สำเนาถูกต้อง

๐๓๐๙

(นายมนตรี ชาติสุวรรณ)

วิศวกรโยธา 7

MNS10/10

๑๖/๑๑/๒๕๒๑

## CONTENTS

	PAGE
1 General	
1.1 Description	1
1.2 Responsibility for Design and Materials	1
1.3 Compliance With Manufacture's Specifications	2
1.4 Maintenance Period	2
1.5 Electricity Supply	2
1.6 Definitions	3
2 Materials and Equipment	
2.1 Lanterns	5
2.2 Wiring and Switching	8
2.3 Columns and Brackets	9
2.4 High Mast Lighting	10
2.5 Protection Against Corrosion	13
2.5.1 Painting	13
2.5.2 Galvanizing	13
3. <i>Construction Methods</i>	
3.1 Excavation and Reinstatement	14
3.2 Concrete Work	14
3.3 Conduits, Fittings and Boxes	15
3.4 Pull boxes or Junction Boxes	16
3.5 Testing	16
4. Measurement	18
5. Payment	19
6. Information to be Supplied by Bidder	19



7. Other details	20
8. ข้อเสนอแนะในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างสาธารณะ ของ การไฟฟ้านครหลวง	21-29
9. ความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้างต่อสาธารณูปโภค	29
10. ความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้างในช่วงการบำรุงรักษา (เพิ่มเติมข้อ 1.4)	30

# GENERAL SPECIFICATION FOR STREET LIGHTING

## 1. General

### 1.1 Description

This work shall consist of the supply of all lanterns complete, brackets, columns and other supporting devices, bases, cables, switchgear and all necessary ancillary equipment together with the transportation, storage, assembly, erection, connection and testing of the same in order to supply a complete street lighting system in accordance with the details shown on the plans and as specified herein and in the Special Provisions if any. Design of the system shall be included.

### 1.2 Responsibility for Design and Materials

The Contractor shall be solely responsible for the adequate design and the co-ordinated functioning of all goods and construction furnished under this contract. All the component parts shall be designed so as to ensure their proper co-ordinated functioning and operation. All equipment shall be of the maker's standard models and shall include all recent improvements in design and materials. All materials used in manufacture and construction shall be of high quality and fully in accordance with the best modern practice.

The equipment offered and the work done shall be suitable for continuous trouble-free operation under adverse climatic conditions of heavy rain, high humidity and intense sunlight. The equipment must be able to withstand over long periods ambient temperatures varying from a normal of 4° C to a maximum of 50° C

All materials used in the manufacture and construction shall be free from defects and shall be made having proper regard for safety and in strict accordance with all the relevant requirements and regulations of the Electricity Supply Authority.

### 1.3 Compliance with Manufacture's Specifications

The Contractor shall ensure that the equipment and parts used will be entirely suitable for the work to be performed and that they will be manufactured to proper clearances and fit. He shall further ensure that the loading of equipment will under all normal circumstances not exceed the maximum laid down or agreed in writing by the manufacturer.

The Contractor shall be responsible for the inspection of all equipment and parts before their incorporation in the works to ensure that they comply with the conditions of the contract and that they are not defective in any way as regards materials or workmanship should any such non-compliance or defects be found during the inspection, the Contractor shall correct, or cause to be corrected such non-compliance and defects, all at the Contractor's expense and to the satisfaction of the Engineer

### 1.4 Maintenance Period

All repairs and replacements required during the Maintenance Period shall be carried out with despatch and an adequate supply of spares shall be available for this purpose. (See also clause 10)

### 1.5 Electricity Supply

The Contractor shall carry out negotiations with the Electricity Supply Authority concerned on behalf of the Department of Highways for permanent electricity supply to the installation, and any costs associated with obtaining this supply shall be included in the contract rates. The Contractor must ensure that the equipment supplied will function correctly at the supply voltage, and must allow for normal variations and surges.

## 1.6 Definitions

Unless specifically defined herein, definitions shall be as given in British Standard 892 : 1967 "Glossary of Highway Engineering Terms" and in British Standard Code of Practice CP 1004 "Street Lighting", both as amended at the time of Tender.

- a) Lantern. A housing for one or more lamps comprising the body and any refractor, reflector, diffuser or enclosure associated with the lamp or lamps.
- b) Outreach. The distance measured horizontally between the centre of a lantern mounted on a bracket and the centre of the column or wall face.
- c) Overhang. The distance measured horizontally between the centre of a lantern and the adjacent edge of the pavement.
- d) Mounting Height. The vertical distance between the centre of the lantern and the surface of the pavement.
- e) Spacing. The distance, measured parallel to the centre line of the road, between successive lanterns. In a staggered arrangement, this distance is measured parallel to the centre line from the centre of a lantern on one side of the road to the centre of the next lantern on the opposite side.
- f) Beam. That portion of the light output of the lantern contained by the solid angle subtended at the effective light centre of the lantern containing the maximum intensity but no intensity less than 90 % of the maximum intensity.
- g) Luminous Flux. The light given by a light source or lantern or received by a surface, irrespective of the direction in which it is distributed. The unit of luminous Flux is the Lumen (LM).

- h) Lower Hemispherical Flux or Downward Flux. The luminous Flux emitted by a lantern in all directions below the horizontal.
- i) Peak Intensity Ratio. The ratio of the maximum Intensity to the mean hemispherical intensity of the light emitted below the horizontal.
- j) Mean Hemispherical Intensity. The downward flux divided by 6.28. (This is the average intensity in the lower hemisphere).
- k) Intensity Ratio. The ratio of the actual intensity in any direction of a lantern to the mean hemispherical intensity.
- l) Luminous Intensity. The light giving power of a lantern in any particular direction. The unit of luminous intensity is the Candela (cd). Beam Center, Isocandela Curve, Isocandela diagram, Polar Curve.
- m) Beam center. A direction midway between the directions for which the intensity is 90 percent of the maximum in a vertical plane through the maximum and on a conical surface through the maximum.
- n) Isocandela curve. A curve traced on an imaginary sphere with the source at its center and joining all the points corresponding to those directions in which the luminous intensity is the same, or a plane projection of this curve.
- o) Isocandela diagram. An array of isocandela curves.
- p) Polar Curve. Curve of light distribution using polar co-ordinates.

## 2. Materials and Equipment

### 2.1 Lanterns

The supplier must submit the guaranteed letter of these. Body of luminaire shall be non-corrosive light alloy metal, colour if applied shall be stove enamelled finish in gray or aluminum shade.

Reflector, if used, shall be mirror type and made of anodized aluminum sheet. Gasket shall be applied on every part where insect is expected to enter into lamp compartment including that at slipfitter collar. The gasket used shall be non-aging and heat-resistant type, transverse and longitude cross-section drawing of the luminaire scaled 1:1 shall be furnished with the quotation.

Refractor (enclosing bowl) if made of the transparent acrylic will not produce less output due to colour changing within first 5 years of service.

- a) Lanterns shall be of the cut-off or the semi-cut-off type as shown on the Drawings or as specified in the Special Provisions. Non-cut-off lanterns shall not be used.
- b) Unless otherwise specified, the mounting height shall be not less than 7.5 meters (or 25'0") nor more than 12 meters (or 40'0").
- c) Where there is no speed limit on the road or where there is a speed limit of more than 60 kilometers per hour the minimum clearance between columns and the edge of the pavement shall normally be 1.5 meters but where this is not reasonably attainable, such as bridge locations and other restricted areas the minimum clearance may with the previous permission of the engineer be reduced to 1.0 meter.

Where there is a speed limit of less than 60 kilometers per hour the minimum clearance between columns and the edge of the pavement should be 1.5 meters but this may be reduced to

0.50 meter for crossfalls of not more than 1 in 40 towards the curb

0.60 meter for crossfalls of between 1 in 40 and 1 in 24 towards the curb

0.75 meter for crossfalls of more than 1 in 24 towards to curb with the previous permission of the Engineer

d) Each lantern should normally direct two beams along the length of the road. The polar curves of the lanterns in both horizontal and vertical planes should be smooth and free from any abrupt variations so that the luminous intensity diminishes smoothly and progressively from its maximum. For centrally mounted lanterns the beams should be approximately axial; for lanterns mounted at the sides of the roadway, the maximum toe-in of the beam will be  $15^{\circ}$ .

Adequate but not excessive light should be directed towards the curbs and outer edge of the road. Where area illumination is required using

high mast lighting, these provisions shall not necessarily apply.

e) For cut-off lanterns, the beam should be in a direction about  $65^{\circ}$  from the downward vertical. The peak intensity ratio shall be between 2.0 and 4.0; the intensity ratio in the zone  $0^{\circ}$  to  $30^{\circ}$  below a horizontal plane through the lantern shall be between 0.3 and 2.0. An intensity ratio of 1.2 shall lie between elevations of  $72^{\circ}$  and  $78^{\circ}$  from the downward vertical in the vertical plane parallel to the axis of the roadway and the horizontal intensity ratio in the same plane shall be not greater than 0.15.

- f) In the case of semi-out-off lanterns, the beam should lie in a direction about  $75^{\circ}$  from the downward vertical. The peak intensity ratio shall be between 1.8 and 4.0. The intensity ratio in the  $0^{\circ}$  to  $30^{\circ}$  zone below a horizontal plane through the lantern shall be between 0.3 and 1.7. An intensity ratio of 1.2 shall lie between elevations of  $78^{\circ}$  and  $84^{\circ}$  from the downward vertical in the vertical plane parallel to the axis of the roadway and the horizontal intensity ratio in the same plane shall be not greater than 0.6 except that in the case of sodium lamps, the intensity ratio of 1.2 shall lie similarly between  $80^{\circ}$  and  $86^{\circ}$  and the horizontal intensity ratio in the same plane shall not exceed 0.7.
- g) The siting of lanterns shall be in accordance with the following table which gives minimum required illumination. Particular care shall be taken with the siting of lanterns on bends and summit vertical curves. At junctions and roundabouts, lantern spacing shall be designed so as to give at least the minimum illumination required by the following tables and also lanterns shall be spaced and sited, where possible, so as to delineate the course of the roadway plainly to road user approaching from any normal direction without any possible misleading impressions.
- The level of illumination provided at road junctions and roundabouts shall be at least as high as that on any of the approach roads and in the case of roundabouts, a minimum level of illumination at any curb line of 10 lumens per square meter shall be provided.



Required minimum Average Horizontal Illumination  
In lumens per Square Meter (Lumens per Square Foot)

	Central-Urban		Sub-Urban		Rural	
	Areas		Areas		Areas	
High Grade Motorways	21.5	(2.0)	15.0	(1.4)	10.75	(1.0)
At Junctions	21.5	(2.0)	21.5	(2.0)	15.0	(1.4)
Main Routes	21.5	(2.0)	13.0	(1.2)	9.7	(0.9)
Secondary Routes	13.0	(1.2)	9.7	(0.9)	6.5	(0.6)
Local Roads	9.7	(0.9)	6.5	(0.6)	2.1	(0.2)
					(Residential areas only)	

The Contractor shall certify that the design of the installation has been done in accordance with "American Standard Practice for Roadway lighting," (D 12.1 - 1963) published by the Illuminating Engineering Society, 345, East 47th Street, New York, or in accordance with British Standard Code of practice CP 1004 of 1963 "Street lighting" Published by the British Standards Institution 2, Park Lane, London, W.1., except in so far as these have been varied by the provisions of this specification or any special provisions.

## 2.2 Wiring and Switching

The Wiring and switching supplied for control of lanterns (each device controlling a group of lantern) shall be of a type approved by and agreed with the Electricity Supply Authority. Unless otherwise specified, photoelectric relay switching shall be used.

### 2.3 Columns and Brackets

a) Columns shall be of steel construction and shall consist of tapered round hollow shafts with anchor bases. Each column shall be provided with a suitable cable slot and a weatherproof service door fitted with a tamperproof lock. All locks shall be of the same pattern, and six keys shall be provided for them.

b) A non-hygroscopic mounting board composed of electrically insulating material shall be fitted in an easily accessible position inside the column, and shall be of suitable size to take all necessary electrical equipment. Adjacent to this mounting board, there shall be provided on the inside of the column two stainless steel studs, not less than 4 centimeters long nor less than 8 millimeters diameter and complete with stainless steel lock nuts and washers, for use as earthing connections.

c) Brackets to provide the required outreach shall be of sufficiently strong construction to support the lantern under all normal conditions without significant movement, and shall be provided with suitable fittings to take the lanterns. When in position, brackets shall be inclined upwards at an angle of approximately  $15^{\circ}$  to the horizontal, and shall be fixed to their supports by suitable welding, fastenings or wall plates.

d) Columns and brackets shall be structural steel having the following mechanical properties :

- Thickness of sheet steel (min)	4 mm.
- Ultimate Tensile Strength (min)	41 kg/mm <sup>2</sup>
- Yield Point (min)	25 kg/mm <sup>2</sup>
- Elongation (min)	21 %

e) Straightness. That part of the column above the ground shall not deviate from straightness by more than an amount calculated at a rate of 2.1 mm. per meter of column length.

## 2.4 High Mast Lighting

Mounting heights from 20 meters and more shall be High Mast.

a) Columns carrying high mast lighting shall be designed to permit the whole of the lantern carriage to be easily, safely and quickly lowered to ground level for maintenance works. The columns shall be designed in accordance with British Standard 449 or other internationally accepted standard for design of structural steelwork in buildings, except that the temporary horizontal deflection of the top of the column may be up to 7.5 % of the height above ground. In calculating the bending moment at ground level due to wind load, it shall be assumed that the wind speed at a point ten meters above ground level is 60 kilometers per hour, and the design of the column shall be such that wind excited oscillations are damped as much as possible. Adequate allowance shall be made for the stresses produced by such oscillations. Details shall be given of the vertical and horizontal load and the bending moment at the foundations.

b) The base plate shall be free from laminations and all dimensions of the base plate shall be provided, including details of the holding down bolts. A cable entry hole of not less than 30 centimeters diameter shall be provided centrally in each base plate, and the bottom of the mast shall pass through the base plate and be welded on both sides. An alternative construction of equal strength may be accepted by the Engineer, but a butt weld on the base plate will not be accepted.

Each holding down bolt shall be tensioned to the design value, and within the maintenance period, the bolts shall be checked and retightened as necessary, after which the nuts shall be repainted.

c) The columns shall be delivered to the site in the minimum practicable number of lengths. Any joints necessary shall be positioned as near the top of the columns as possible.

d) The lantern carriage shall support the designed number of lanterns without significant sway or movement, and shall be capable of supporting these lanterns and a cradle with two men for maintenance work. The lantern carriage shall be protected to prevent damage to the painted surface of the columns, rotation of the carriage during raising and lowering shall be prevented and correct location when raised shall be ensured by some positive means. It shall be possible to remove the lantern carriage without lowering the column.

e) The lantern carriage shall be raised and lowered by a self sustaining winch capable of being operated either by hand or by a portable electrically operated tool. It shall be possible to lock the winch in any position by a simple, robust and easily operated mechanism. The worm gear shall have a ratio of at least 20:1.

f) The winch shall have removable handles, and it shall be mounted within the base compartment at a convenient working height. The opening in the column shall be of sufficient size to allow proper operation and maintenance of the winch mechanism. A weatherproof label shall be fixed in an obvious position within the column base, giving a full list of all lubricating points on the winch and other mechanism, and detail of recommended lubricants. Winches fixed inside the column shall be provided with a substantial cover to fully protect them falling dirt and dust.

g) A sufficient number of turns of the hoisting cable shall be left on the winch drum when the carriage is fully lowered to ensure that the cable anchorage on the drum does not take the full load of the carriage at any time.

h) the last 30 centimeters of travel to the fully raised position of the carriage shall be by hand operation, and for this purpose either a limit switch shall be provided to cut off the power supply to the portable electric tool at the appropriate time, or else some form of indication shall be provided to indicate when the carriage is 30 centimeters from the fully raised position.

i) The winch cable shall be of stranded stainless steel wires and shall have sufficient capacity to carry safely the lantern carriage complete with lanterns and a cradle with two men attached thereto. Great care shall be taken during installation to ensure that the hoisting cables do not twist or kink, and any set twist or kink shall be sufficient reason for the rejection of that cable.

j) All parts of the raising and lowering mechanism which are inaccessible after erection of the columns shall be adequately protected against moisture, dirt and corrosion. Where necessary, pulleys shall be fitted with shields to prevent the winch cable becoming displaced. Pulleys for electrical cables shall be of sufficient diameter that the cable will not be bent to a smaller radius than that permitted by local regulations or those of the British Institution of Electrical Engineers, 14th Edition. Where necessary for continued trouble free operation, metal parts shall be of stainless steel or other approved non-corrodible material.

k) When power tool operation is used, a suitable power outlet shall be provided and the operator shall be adequately safeguarded against any electrical shocks. The power tool shall preferably be designed to work on a reduced voltage and in this case, a suitable approved type of transformer shall be provided. The power tool shall be designed so that continuous operation will cause no harmful effects on either the winch or the tool, and in the event of power failure the winch shall be self locking. Conversion from power to hand operation and vice versa shall be quick and easy and shall not require special tools. Full information on the type of power tool proposed shall be given with the tender.

## 2.5 Protection Against Corrosion

Unless otherwise specified, columns, bracket arms, and brackets shall be protected against corrosion either by painting or galvanizing as follows :

### 2.5.1 Painting.

a) Columns and masts shall be treated internally with hot asphalt under high pressure so as to give a complete and unbroken asphaltic covering or other approved anti-corrosion treatment shall be applied to give at least equally good protection. Bases shall be similarly treated up to a level of 25 centimeters above ground level.

b) Before delivery to the site, columns, masts, steel brackets, and external fittings shall have all external welds ground down and all external surfaces cleaned by shot blasting or other approved method to a white metal finish free of all signs of rust. Immediately following this treatment the items shall be painted with two coats of tropical red lead undercoat followed by two coats of aluminium paint or they shall be treated in a similar and not less effective manner acceptable to the Engineer to prevent subsequent corrosion. After erection, all imperfections and damage shall be made good to the Engineer's satisfaction and the items shall be given a final coat of all aluminium paint.

### 2.5.2 Galvanizing

a) Before delivery to the site, columns, masts, steel brackets, and external fittings shall have all external welds ground down. Poles and other ferrous materials shall be galvanized both inside and outside by hot dipped in accordance with ASTM A 525-76. Weight of zinc coating shall not be less than 550 gram per square meter.

b) Base of columns, both inside and outside shall be coated with bituminous paint up to a level of 25 centimeters above the base plate.

### **3. Construction Methods**

#### **3.1 Excavation and Reinstatement**

Excavation for cable or conduit laying or for foundations and reinstatement shall be carried out in accordance with the provisions of Section 2.5 (Sub-Clause 2.5.3.2) of these specifications. Reinstatement shall be such that the surface is restored to at least its original standard.

#### **3.2 Concrete Work**

All necessary foundations and footings or other concrete work shall be carried out in accordance with Sections 5.1 (sub-Clause 5.1.1.2) and 5.2 of these specifications. Unless otherwise specified on the Drawings or in the Special Provisions\*, concrete shall be class B. Foundations shall be placed in one operation except that the top 5 centimeters may be placed after the superimposed structure is in position. The exposed portions of foundations shall be formed to present a neat and tidy appearance and sloped to shed water away from the structure supported. Where existing obstructions prevent the construction of foundations as shown on the plans, then an effective alternative may be provided subject to the prior approval of the Engineer.

---

\* Ministry of National Development, Department of Highways, Specification For Highway Construction, 1970, Bangkok, Thailand.

### 3.3 Conduits, fittings and boxes

Conduits, fittings and boxes shall be provided and installed in accordance with the provisions of Section 5.11 of these Specifications, except that chemically stable tough plastic conduits, fittings and boxes, according to samples previously approved by the Engineer, will be permitted providing that they do not soften when exposed to high ambient temperature.

The contractor may use a larger size of conduit than that specified, at no extra charge, if he wishes, but in this case the entire run shall be of the same size. No reducing couplings will be permitted.

When metal conduits are used, cuts shall be made square and true and all couplings shall be screwed up until the ends of the conduits are brought together in order to provide a good electrical contact throughout. The threads on all ferrous metal conduits shall be painted with rust preventing paint before couplings are made up. Where the coating on ferrous metal conduit has been damaged in handling, such damaged places shall be painted with rust preventing paint before installation.

All conduit ends shall be threaded and capped until wiring is started. When caps are removed, the threaded ends shall be provided with approved conduit bushings.

Conduits shall be laid to a depth of not less than 50 centimeters below paved footwalks and medians and not less than 75 centimeters below the roadway surface. The location of all conduits at curb lines shall be marked by means of a "Y" at least 10 centimeters high incised in the face of the curb directly above the conduit. Conduit terminating in a standards, cabinets or pedestals shall extend at least 5 centimeters vertically above the bottom of the box. Such conduit shall be sloped towards the top of the box to facilitate pulling. Conduit entering the bottom of the box shall enter in the direction of the run.



### 3.4 Pull boxes or Junction Boxes.

Pull boxes shall be installed as shown on the plans and in any case at not more than 60 meters intervals. The contractor may install additional pull boxes without extra charge if he wishes. Pull boxes shall be of reinforced concrete not less than 10 centimeters thick and may be of approved pre-cast design. Reinforced concrete covers, secured by two recessed brass bolts shall be used on footwalks, the covers being inscribed 'Street Lighting' on the outside. Under the roadway, covers shall be of steel or cast iron, inscribed as specified above, and laid in a suitable concrete footing to withstand traffic loads. Metal covers shall be effectively earthed to an earthing rod inside the box. Tops of pull boxes shall be effectively level with the surrounding paved areas, whether footwalk or roadway, but in unpaved areas, the tops of pull boxes shall be buried 30 centimeters below ground level. The bottom of pull boxes shall be bedded in sand and cement or crushed rock. Permanent markers shall be provided and erected to show the position of all pull boxes.

### 3.5 Testing

A functional test shall be made on completion of the work in order to demonstrate that every part of the equipment and installation functions as intended and specified. This test shall consist of not less than five nights continuous and satisfactory operation. If any defects or unsatisfactory operation are revealed, this condition shall be corrected and the test continued until the required five nights of satisfactory operation have been performed.

Prior to the functional test, the contractor shall carry out the following tests to the entire satisfaction of the Engineer.

- 1) Each circuit shall be tested for continuity
- 2) Each circuit shall be tested for cathing

3) A 'megger' test shall be made between each circuit and earth. The insulation resistance shall be shown to be at least that specified within the relevant codes.

4) The distribution horizontal illumination value of specified spacing in each code item, in rate of lux measured between two luminaires every two meters along longitudinal and transverse road way line, are essentially measured to show max., mean, min. illumination and uniformity ratios.

$$\begin{aligned} \text{Uniformity ratio} &= \frac{\text{minimum illumination}}{\text{average illumination}} \\ &= \text{not less than } 1:2.5 \\ \text{and} &= \frac{\text{maximum illumination}}{\text{minimum illumination}} \\ &= \text{not more than } 6:1 \end{aligned}$$

#### 5) Rainproof Test.

The lantern under test shall be mounted in its normal orientation on an adjustable support as shown in fig. 1, so that the fitting is near the center of the arc described by the oscillating tube.

After being switched on for one hour the lantern shall be subjected to a spray of water at a temperature not exceeding 20°C and at a pressure of approximately 5.7 lbs/in<sup>2</sup> (0.4 kgs/cm<sup>2</sup>) the tube being oscillated so as to describe an angle of 60 degrees from the vertical and in both directions from it. This treatment shall be continued for 20 minutes, the fitting being switched off after 10 minutes.

At the end of this test, there shall be no damage to the lamp or enclosure and no visible evidence of water having accumulated in the fitting.

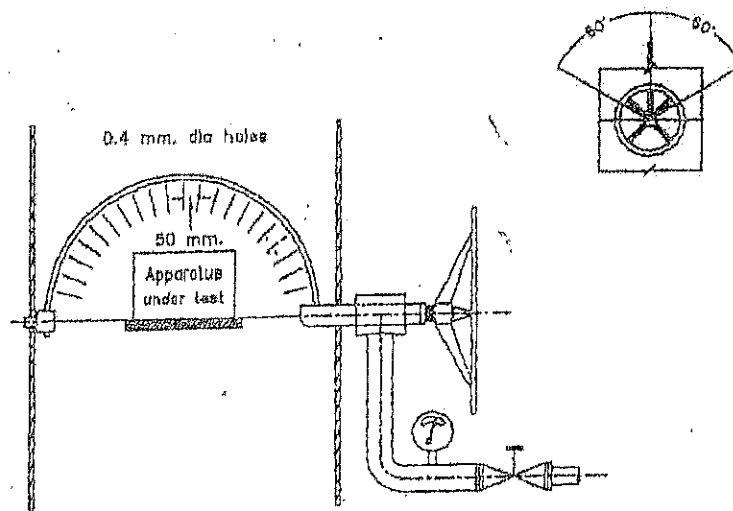


Fig.1 Apparatus for rainproof test

On the completion of testing, the contractor shall supply to the engineer three copies of 'as built' plans and circuit diagrams, which shall clearly indicate any modifications which have been made to the original design.

#### 4. Measurement

4.1 Unless a Bill of quantities is provided this item will not be measured and payment shall be made on a lumpsum basis.

4.2 When a Bill of Quantities is provided measurements shall be made on the items detailed in the Bill of quantities completed, accepted and measured in place. The unit of measurement for each item shall be the unit of measurement shown in the Bill of Quantities.

## 5. Payment

5.1 The lump sum payment for the street lighting installation shall be full compensation for furnishing all materials, labour, equipment, tools, supervision, testing and incidentals necessary to complete the work, including any necessary backfill, foundations, restoration of footwalk, roadway, curbing and appurtenances damaged or destroyed during construction. The payment shall also cover the cost of design where this is called for.

The lump sum payment shall be deemed to include full compensation for all additional materials and work not shown on the Drawings or specified which are necessary to complete the installation.

5.2 The work measured as provided in 4.2 shall be paid at the contract unit price for each item, such price and payment constituting full compensation for all materials, labour, equipment, tools and incidentals needed to complete the work. All materials and work necessary for satisfactory completion of the installation which are not specifically mentioned in the Bill of quantities shall be deemed to be included in the items shown.

## 6. Information to be supplied by <sup>contractors</sup> bidders

6.1 catalogs of electrical components; lanterns, ballast, etc.

6.2 Plans and circuit diagrams, ground rod connection diagram.

6.3 Photometric data

6.3.1 Utilisation Curve

6.3.2 Isocandela diagram

6.3.3 Horizontal Isofootcandle diagram

6.3.4 Polar light distribution curve

6.4 Details of columns, Brackets, Base Plates, concrete foundations.

7. Other details of steel columns not mentioned above should comply with British Standard 1840 : 1960. The decision shall be made by the Department.

## ฉนวนไฟฟ้าบนถนนหลวง

### 8. ข้อเสนอแนะในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างสาธารณะ

ข้อเสนอแนะนี้กล่าวถึงวิธีการและคุณสมบัติของวัสดุที่เหมาะสมในการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวงและถนนต่าง ๆ สะพานทุกชนิดและไฟสัญญาณจราจร และไฟส่องป้ายที่เป็นส่วนประกอบของทางหลวง และถนนทั้งหลาย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. ไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวงและถนน หมายถึงไฟฟ้าแสงสว่างสาธารณะที่ติดตั้งไว้สำหรับส่องสว่างแก่ทางหลวง และถนนทุกชนิดมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 MAIN INCOMING SWITCH BOARD จะติดตั้งบนเสาไฟฟ้าได้เฉพาะเสาขนาด 12, 10, 8.5 หรือ 6 เมตร เท่านั้น โดยต้องติดตั้งในตู้โลหะขนาดกว้างไม่เกิน ความกว้างของหน้าเสา ความหนาไม่เกิน 10 เซนติเมตร มีความแข็งแรง ปลอดภัยและป้องกันน้ำเข้าได้โดยต้องติดตั้งไว้ด้านข้างเสา หน้าหน้าตู้ไปทิศทางเดียวกับรถวิ่งสูงจากระดับพื้นดินประมาณ 1.70 - 2.00 เมตร หรือจะให้ SAFETY SWITCH ชนิดใช้งานภายนอกอาคารเป็น MAIN INCOMING SWITCH ก็ได้

1.2 จะต้องมี FUSE ชนิดทำงานล่า (TIME DELAY) ซึ่งมีความสามารถในการตัดไฟ (INTERRUPTING CAPACITY) ได้ไม่น้อยกว่า 10,000 AMPERES SYMMETRICAL และต้องมี AMPERE RATING ของ FUSE ที่ใช้ทุกกรณีไม่เกินขนาด AMPERE เครื่องวัด

1.3 หากติดตั้งเกินกว่า 1 วงจรทุก ๆ วงจรย่อยต้องมีเครื่องป้องกันวงจรย่อย ซึ่งเป็น SAFETY SWITCH หรือ FUSE อย่างหนึ่งอย่างใด เป็นตัวคุม แต่ต้องมีขนาด AMPERE RATING ของ FUSE เหมาะสมกับ LOAD ของวงจรย่อยนั้น ๆ ตำแหน่งของเครื่องป้องกันวงจรย่อยดังกล่าว ควรติดตั้งไว้ต่างหากจากเสาที่ติดตั้งเครื่องวัด หรือ ในกรณีที่ถนนมีเกาะกลางถนนจะให้เป็น DISTRIBUTION BOARD ได้ ในตู้โลหะซึ่งมีความ แข็งแรงปลอดภัยและป้องกันน้ำเข้าได้ ติดตั้งไว้ที่เกาะกลางของถนน โดยหันฝาตู้ซึ่งเปิดได้ไปทางเดียวกับรถวิ่ง

- 1.4 การเดินสายจากจุดที่จะติดตั้งเครื่องวัด ถึง MAIN INCOMING SWITCH และต่อไปถึง SAFTY SWITCH หรือ FUSE ของวงจรย่อยจะต้องใช้สายชนิดของการไฟฟ้านครหลวงแบบ 'C' หรือชนิด UNDERGROUND CABLE 'NYY' หรือชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมกันเท่านั้น โดยมีขนาดพื้นที่หน้าตัดเพียงพอที่จะรับกระแสไฟฟ้าได้เท่ากับขนาด AMPERE ของเครื่องวัดฯ แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 4 ตารางมิลลิเมตร ทั้งนี้ โดยถือตามตารางขนาดสายสำหรับเดินในท่อร้อยสายไฟฟ้า (หน้า 4 ของการเดินสายการไฟฟ้านครหลวง) ที่ส่งมาด้วย และจะต้องร้อยในท่อร้อยสายไฟชนิดโลหะอบสังกะสี (RIGID STEEL CONDUIT) เพื่อป้องกันการกระทบกระแทกและช่วยรองรับความสั่นสะเทือนจากการจราจร และต้องต่อปลายท่อให้สูงขึ้นไปตามตัวเสาจนถึงระดับต่ำกว่าตำแหน่ง CLEVIS หรือ SECONDARY RACK ประมาณ 30 - 50 เซนติเมตร โดยจะต้องเหลือปลายสายไว้ประมาณ 1.50 เมตร และสวมปิดปลายท่อด้วย SERVICE ENTRANCE CAP เสมอไป
- 1.5 การเดินสายจาก SWITCH BOARD ไปยัง LOAD หากฝังใต้ดินจะต้องใช้สายชนิดที่ระบุในข้อ 1.4 ส่วนที่ลอดใต้ถนนจะต้องร้อยในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะอบสังกะสีที่ระบุในข้อ 1.4 ทั้งนี้ ขนาดสายกับจะต้องเหมาะสมกัน (สามารถดึงสายออกมาตรวจซ่อมได้สะดวก) ส่วนที่วางใต้พื้นดินธรรมดาอาจร้อยท่อเช่นเดียวกัน หรือฝังในดินโดยตรงให้ลึกจากผิวดินไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร โดยมี SLAB คอนกรีตวางป้องกันไว้เหนือระดับสายโดยตลอด ขนาดของสายจะต้องเหมาะสมกับ LOAD ตามตารางขนาดสายที่ระบุในข้อ 1.4
- 1.6 การเดินสายภายในเสาขึ้นไปยังดวงโคมจะต้องใช้สายชนิด STREET LIGHT WIRE (TYPE RH) หรือใช้สายชนิดที่ระบุไว้ในข้อ 1.4 ก็ได้ ทั้งนี้ ใน 2 กรณี ต้องมีขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำไฟฟ้าทองแดงไม่เล็กกว่า 2 ตารางมิลลิเมตร
- 1.7 ดวงโคมแต่ละดวงต้องมี CARTRIDGE FUSE ป้องกันการลัดวงจรด้วย

- 1.8 การต่อแยกสายทั้งวงจรเมนหรือวงจรรย่อยควรละเว้นการต่อในตำแหน่งที่ฝังอยู่ใต้พื้นดิน เนื่องจากเป็นจุดอ่อนที่จะชำรุดได้ง่าย ส่วนการต่อแยกสายภายในเสาโลหะจะต้องไม่ต่อโดยใช้พันธหรือบิดเกลียวแล้วพันทับรอยต่อด้วยผ้าพันสาย แต่ให้ใช้ต่อแยกสายด้วย WIRE JOINT หรือเครื่องต่อสายชนิดพันหรือบีบแน่นด้วยเครื่องมือกลแล้วพันทับด้วยวัสดุที่เป็นสารประกอบสำหรับหุ้มสาย (INSULATING SEALING COMPOUND) และพันทับด้วย TAPE ชนิดสำหรับพันสายไฟฟ้าโดยเฉพาะทุก ๆ แห่ง
- 1.9 ขอให้จัดทำระบบ การต่อสายลงดินโดยต้องต่อสายลงดินเข้ากับเปลือกนอกของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำด้วยโลหะทุกชนิด เช่น ท่อร้อยสายไฟ ส่วนที่สูงพ้นพื้นดิน ผู้ก่ดองเหล็กที่ติดตั้งแผงสวิทช์ เสาและฐานโลหะ ฯลฯ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้
- 1.9.1 ตัวสายดินจะต้องเป็นสายทองแดงมีพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 16 ตร.ม.ม.
- 1.9.2 GROUND ROD ต้องเป็นชนิดทองแดงหรือทองแดงหุ้มผิว (COPPER CLAD) โดยต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 6 ฟุต หรืออาจใช้ชนิดทำด้วยแท่งเหล็กอบสังกะสี (HOT-DIP GALVANIZED STEEL) ก็ได้ แต่จะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 8 ฟุต
- 1.9.3 การต่อให้ใช้วิธีเชื่อมสายลงดินกับ GROUND ROD หรือยึดด้วย GROUND ROD CLAMP หรือใช้อุปกรณ์สำหรับการต่อสายดินโดยเฉพาะ
- 1.9.4 การติดตั้งสายลงดินทั้งหมดจะต้องให้รัดกุมและมิดชิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งให้ฝังปลายบนของ GROUND ROD ลงในดินลึกจากระดับผิวดิน 30 เซนติเมตร เพื่อให้มีความมั่นคงและยากที่จะถูกโจรกรรม
- 1.9.5 การต่อลงดินหากใช้ระบบสายดินร่วมกัน สายดินร่วมจะต้องต่อลงดินไปไม่น้อยกว่า 2 จุด
- 1.10 จะต้องออกแบบแต่ละวงจรให้มี VOLTAGE DROP ระหว่าง MAIN INCOMING SWITCH BOARD กับจุดใด ๆ ในวงจรไม่เกิน 2% เมื่อเปิดไฟทุกดวง



- 1.11 กรมทางหลวงจะต้องมอบแบบแสดงถนน หรือบริเวณที่จะใช้กระแสไฟฟ้าส่องสว่างทั้งหมด โดยมีแบบและรายละเอียดแสดงลักษณะถนน เกาะต่าง ๆ ชนิดและขนาดของเสาดวงโคม สายไฟฟ้า พิวส์ ระบบสายลงดิน และท่อร้อยสายตลอดจนการแบ่งวงจรรายละเอียดของโคมไฟฟ้า และอุปกรณ์ และ SINGLE LINE DIAGRAM ให้การไฟฟ้านครหลวงตรวจสอบพร้อมทั้งเรื่องการขอให้การไฟฟ้านครหลวงตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์และบรรจุกระแสไฟฟ้า
- 1.12 การไฟฟ้านครหลวง จะดำเนินการตรวจการติดตั้งอุปกรณ์และสายไฟฟ้าที่กรมทางหลวงดำเนินการเองก่อนบรรจุกระแสไฟฟ้า ทั้งนี้หลังจากการไฟฟ้านครหลวง ได้รับเงินค่าติดตั้งเครื่องวัดฯ ค่าตรวจสอบฯ หรือค่าใช้จ่ายอื่น ๆ และดวงโคมตัวอย่าง (เฉพาะชนิดที่ต้องมี BALLAST) ชนิดละ 1 ดวง จากกรมทางหลวงแล้วจะดำเนินการทดสอบดังนี้
- 1.12.1 ทดสอบวัดค่ากำลังไฟฟ้า POWER FACTOR ความต้านทานของฉนวนหุ้มสายในดวงโคม ความแข็งแรงและสะดวกในการบำรุงรักษา ลักษณะการป้องกันฝุ่นผงและแมลงเข้าไปภายในดวงโคม และลักษณะการกระจายแสง โดยสังเขปทั้งนี้ ดวงโคมจะผ่านการทดลองได้ต่อเมื่อวัดค่ากำลังไฟฟ้าไม่เกินพิกัดของกำลังไฟฟ้าตามตารางที่แนบ POWER FACTOR ไม่ต่ำกว่า 0.9 LAG. และ ความต้านทานของฉนวนหุ้มสายในดวงโคมไม่ต่ำกว่า 0.5 MEG.OHM.
- 1.12.2 ทดสอบค่าความต้านทานของสายแต่ละวงจร ระหว่างคู่สายและสายไฟฟ้าแต่ละ เส้นกับดิน ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.5 MEG. OHM.
- 1.12.3 ทดสอบค่า GROUND RESISTANCE ของการต่อลงดิน แต่ละจุดจะต้องมีค่าสูงสุดไม่เกิน 25 OHM

2. ไฟฟ้าส่องสว่างที่ติดตั้งบนสะพาน หมายถึงไฟฟ้าแสงสว่างสาธารณะที่ติดตั้งไว้สำหรับส่องสว่างบนสะพานรถยนต์ และสะพานคนเดินเท้าทุกชนิด มีข้อแนะนำดังนี้.

2.1 MAIN INCOMING SWITCH BOARD ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.1 หรือหากติดตั้งที่ตัวสะพานก็ให้อยู่ในตำแหน่งที่สะดวกในการตรวจสอบแก้ไขบำรุงรักษา

2.2 จะต้องใช้ FUSE ตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 1.2

2.3 หากติดตั้งเกินกว่า 1 วงจร ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.3

2.4 การเดินสายจากจุดที่จะติดตั้งเครื่องวัดฯ ถึง MAIN INCOMING SWITCH และต่อไปถึง SAFTY SWITCH หรือ FUSE ของวงจรย่อย หากเป็นสายใต้ดิน หรือเดินเกาะไปกับโครงสร้างสะพาน ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.4 แต่หากเป็นสายที่เดินไปในอากาศช่วงภายนอกสะพานจะต้องใช้สายชนิดของการไฟฟ้านครหลวง แบบ 'A' หรือชนิด TW พื้นที่หน้าตัดเพียงพอที่จะรับกระแสไฟฟ้าได้เท่ากับขนาด AMPERE ของเครื่องวัดฯ ทั้งนี้ พื้นที่หน้าตัดต้องไม่น้อยกว่า 4 ตารางมิลลิเมตร และจะต้องเดินสายไปเกาะกับเสาที่จะติดเครื่องวัดฯ ซึ่งจะต้องเป็นเสาขนาด 12 เมตร 10 เมตร 8.5 เมตร หรือ 6 เมตรเท่านั้น จับยึดด้วย CLEVIS ในตำแหน่งที่ต่ำกว่า SECONDARY RACK ของการไฟฟ้านครหลวง 30 - 50 เซนติเมตร โดยจะต้องเหลือปลายสายไว้ประมาณ 1.50 เมตร ส่วนการเดินสายส่วนที่อยู่ภายในสะพานจะต้องใช้สายชนิดของการไฟฟ้านครหลวงแบบ 'C' หรือชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมกัน เดินในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะอบสังกะสี (RIGID STEEL CONDUIT) ปลายท่อด้านนอกอยู่นอกสะพานตรงจุดที่จะต่อกับสายที่เดินในอากาศจะต้องสวมด้วย ENTRANCE CAP

2.5 การเดินสายจาก SWITCH BOARD ไปยัง LOAD จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดในข้อ 1.5 ทั้งนี้ รวมถึงสายที่เดินบนตัวสะพานด้วย

2.6 การเดินสายภายในเสาขึ้นไปยังดวงโคมที่ติดตั้งกลางแจ้งให้เป็นไปตามรายละเอียดในข้อ 1.6

- 2.7 ดวงโคมที่ติดตั้งกลางแจ้งแต่ละดวงจะต้องมี CARTRIDGE FUSE เช่นเดียวกับ  
ข้อ 1.7 ส่วนโคมที่ติดตั้งในร่ม เช่น ใต้หลังคาสะพานลอยคนเดินข้ามถนนให้ใช้  
ไม่เกิน 10 ดวง ต่อ 1 วงจร โดยมี CARTRIDGE FUSE หรือ CIRCUIT BREAKER  
ควบคุมวงจรในทำนองเดียวกัน
- 2.8 การต่อแยกสายทั้งวงจรเมน หรือวงจรย่อยให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 1.8 ส่วน  
ในช่วงที่อยู่เหนือดิน หรือที่เกาะไปตามโครงสร้างของสะพาน จะต้องต่อในกล่อง  
โลหะสามสังกะสี (CONNECTION BOX) ชนิดป้องกันน้ำเข้าได้เท่านั้น โดยให้ใช้  
ต่อแยกสายด้วย WIRE JOINT หรือเครื่องต่อสายชนิดขัน หรือบีบแน่นด้วย  
เครื่องมือกล แล้วพันทับด้วยวัสดุที่เป็นสารประกอบสำหรับหุ้มสาย  
(INSULATING SEALING COMPOUND) และพันทับด้วย TAPE ชนิดสำหรับพัน  
สายไฟฟ้าโดยเฉพาะทุก ๆ แห่ง และท่อร้อยสายไฟฟ้าช่วงที่ยึดติดกับโครงสร้าง  
ของสะพานจะต้องจับยึดด้วย RIGID CLAMP และ RIGID CLAMP BACK และ  
ยึดกับโครงสร้างสะพานด้วยทุกโลหะ (EXPANSION BOLT) สำหรับสะพาน  
คอนกรีตหรือใช้ BOLT AND NUT พร้อมแหวนกันคลายสำหรับสะพานเหล็ก  
โดยให้จุดที่จับยึดแต่ละจุดมีระยะห่างกันไม่เกินกว่า 50 เซนติเมตร
- 2.9 ขอให้จัดทำระบบการต่อสายลงดินให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ  
1.9, 1.9.1, 1.9.2, 1.9.3, 1.9.4 และ 1.9.5
- 2.10 VOLTAGE DROP ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.10
- 2.11 กรมทางหลวงจะต้องมอบแบบไฟสะพานโดยมีรายละเอียดตามที่ระบุไว้ในข้อ  
1.11 ให้การไฟฟ้านครหลวงใช้ประกอบการตรวจสอบด้วย
- 1.12 การไฟฟ้านครหลวงจะดำเนินการตรวจสอบตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ  
1.12, 1.12.1, 1.12.2 และ 1.12.3

3. ไฟสัญญาณการจราจร ไฟกระพริบ และไฟส่องป้าย หมายถึง ระบบไฟฟ้าแสง  
สว่างที่ติดตั้งเพื่อความมุ่งหมายในการควบคุมการจราจรของยานพาหนะต่าง ๆ ตามทางร่วม  
ทางแยกหรือเพื่อเป็นสัญญาณให้ระวังอันตรายบริเวณทางคนเดินข้ามถนนตลอดจนไฟฟ้าแสง  
สว่างสำหรับส่องป้ายบอกเส้นทางต่าง ๆ มีข้อแนะนำดังนี้

- 3.1 MAIN INCOMING SWITCH BOARD ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 1.1
- 3.2 การให้ FUSE ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 1.2
- 3.3 หากติดตั้งเกินกว่า 1 วงจร ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.3
- 3.4 การเดินสายจากจุดที่จะติดตั้งเครื่องวัดฯ ถึง MAIN INCOMING SWITCH และต่อไปถึง SAFTY SWITCH หรือ FUSE ของวงจรย่อยชุดอื่น ๆ ทุกชุด ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 2.4
- 3.5 การเดินสายจาก MAIN INCOMING SWITCH BOARD ไปยัง LOAD หากฝังได้ดินให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.5
- 3.6 การเดินสายภายในเสาโค้มซึ่งเป็นโลหะให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.6
- 3.7 วงจรที่ควบคุมแต่ละ PHASE ของการจราจรแต่ละวงจรต้องมี CARTRIDGE FUSE ป้องกัน การลัดวงจรด้วย
- 3.8 การต่อสายแยกทั้งวงจรเมนหรือวงจรย่อยให้เป็นตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.8
- 3.9 ขอให้จัดทำระบบการต่อลงดินเป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.9, 1.9.1, 1.9.2, 1.9.3, 1.9.4 และ 1.9.5
- 3.10 VOLTAGE DROP เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 1.10
- 3.11 กรมทางหลวงจะต้องมอบแบบไฟสัญญาณการจราจรไฟกระพริบและไฟส่องป้าย โดยมีรายละเอียดตามที่ระบุในข้อ 1.11 ให้การไฟฟ้านครหลวงใช้ประกอบการตรวจสอบด้วย
- 3.12 การไฟฟ้านครหลวงจะดำเนินการตรวจสอบตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.12, 1.12.1, 1.12.2 และ 1.12.3

ตารางที่ 1. จำนวนกระแสสูงสุดที่ยอมให้ใช้ได้กับสายไฟฟ้าขนาดต่าง ๆ

ขนาดเนื้อที่หน้าตัด ตร.มม.	กระแสสูงสุดสำหรับสายหุ้มเดินใน อากาศและนอกอาคาร (Free air)	กระแสสูงสุดสำหรับสายหุ้มเดินใน ท่อหรือภายในอาคาร
	แอมแปร์	แอมแปร์
0.5	-	3
1.0	10	6
1.5	13	8
2.5	18	12
4	27	16
6	36	22
10	50	30
16	76	50
25	96	64
35	119	79
50	150	102
70	188	121
95	231	150
120	268	170

กำหนดใช้ตั้งแต่วันที่ 15 ตุลาคม 2508

คัดลอกจากกฎการเดินสายไฟฟ้านครหลวง หน้า 4

ตารางกำหนดฟลักซ์ของกำลังไฟฟ้าสำหรับทดสอบดวงโคมไฟฟ้าสาธารณะชนิดต่าง ๆ

ดวงโคมที่ใช้หลอด Ic. และ Mx. ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน		ขนาด	Watt. ของหลอด
* Na.	85 W.	"	108 Watt.
"	136 W.	"	175 Watt.
"	140 W.	"	172 Watt.
"	180 W.	"	220 Watt.
" N.P.Na.	250 W.	"	288 Watt.
"	400 W.	"	466 Watt.
" Fl.	32 W.	"	46 Watt.
"	40 W.	"	48 Watt.
"	65 W.	"	80 Watt.
" Hg.	80 W.	"	90 Watt.
"	125 W.	"	130 Watt.
"	250 W.	"	266 Watt.
"	400 W.	"	422 Watt.
"	1,000 W.	"	1,043 Watt.

9. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างต่อสาธารณูปโภค

เพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์และมีให้เกิดความเสียหายต่อทางราชการ ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างหาข้อมูลเกี่ยวกับสาธารณูปโภคต่าง ๆ และจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นแก่สิ่งสาธารณูปโภคเหล่านั้น และถ้าปรากฏว่ามีสิ่งสาธารณูปโภคต่าง ๆ กีดขวางการก่อสร้างให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะดำเนินการติดต่อกับหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อการรื้อถอนเคลื่อนย้าย และซ่อมแซมหรือก่อสร้างให้กลับสู่สภาพเดิม ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างแต่เพียงผู้เดียว

## 10. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในช่วงการบำรุงรักษา (เพิ่มเติมข้อ 1.4)

นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างงวดสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้วเป็นต้นไป ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของหลอดไฟฟ้าที่มีกำหนด 24 เดือน และอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งอื่น ๆ ทั้งหมดที่เหลือมีกำหนด 36 เดือน และภายในระยะเวลาแห่งการรับประกันนี้ ถ้าปรากฏว่าหลอดไฟฟ้าและส่วนติดตั้งอื่น ๆ เสื่อมคุณภาพลง ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนซ่อมแซมให้เรียบร้อยคืนสู่สภาพเดิมภายในเวลา 24 ชั่วโมงนับตั้งแต่วันที่ได้รับการแจ้งจากกรมทางหลวง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างแต่เพียงผู้เดียว.

ลงชื่อ.....



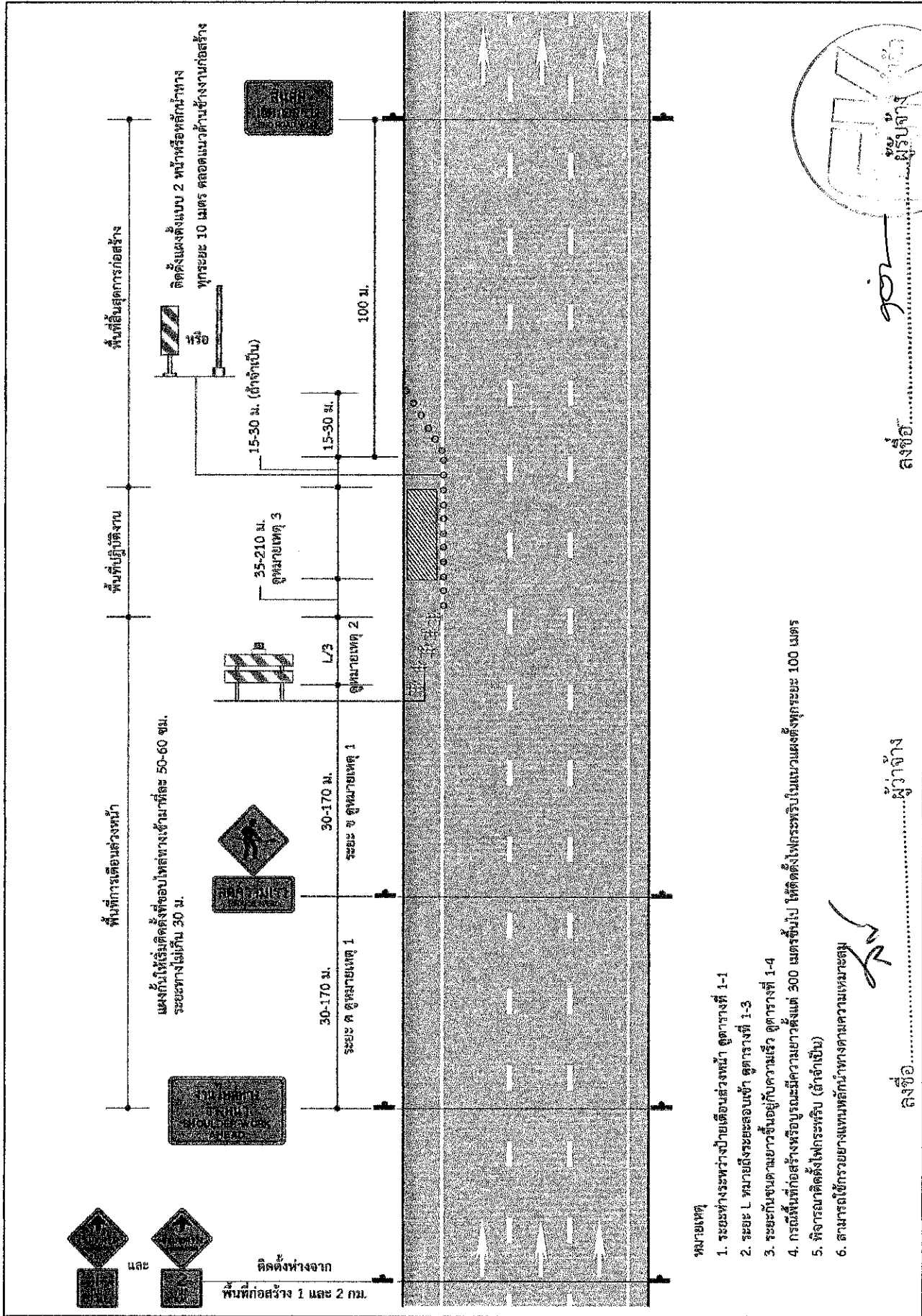
ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....





เอกสารประกอบสัญญาจ้าง เลขที่ ภก.๒.๓./๒๕๖๔  
ลงวันที่ ๑๙ มี.ค. ๒๕๖๕ ข้อ ๒.๖.๕ หมวด ๑๕



รูปที่ 4-2 การติดตั้งป้ายในงานก่อสร้าง/งานบูรณะ บริเวณไหล่ทาง สำหรับทางหลวงหลายช่องจราจร





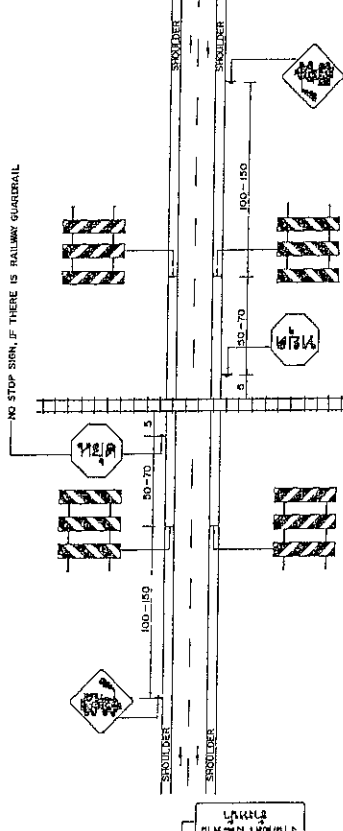
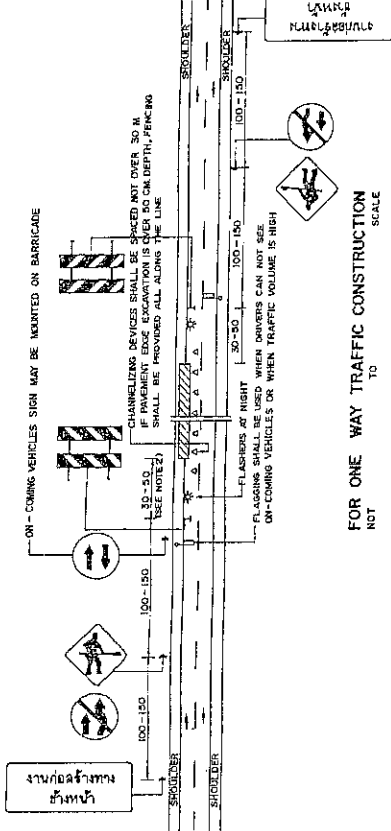


**SYMBOLS :**

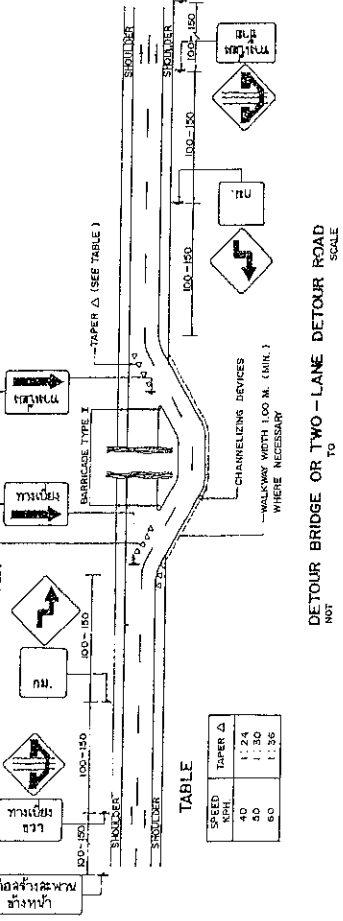
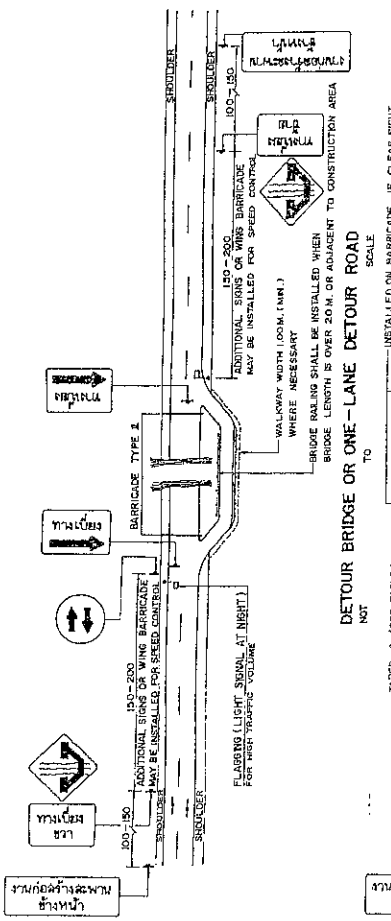
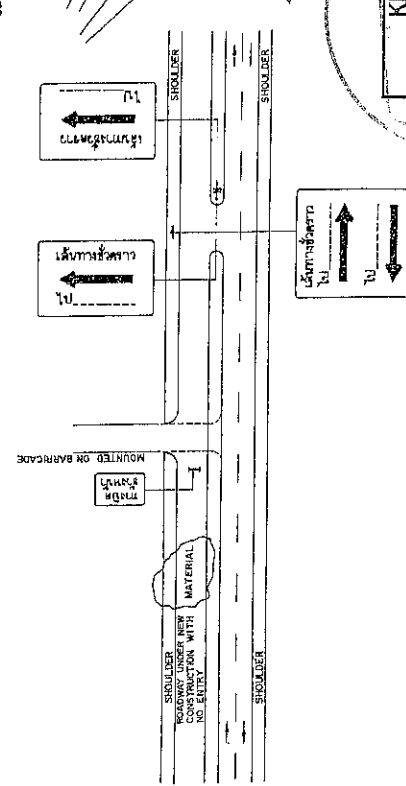
- TRAFFIC SIGN
- BARRICADE TYPE I ONE FACE
- BARRICADE TYPE I ON TWO FACES
- BARRICADE TYPE X
- VERTICAL PANEL OR BARREL
- REFLECTORIZED BY RETRO REFLECTIVE SHEETING OR REFLECTIVE MARKING
- △ CHANNELIZING DEVICES ARE
- CONES
- POSTS
- BARRELS
- VERTICAL PANEL
- FLAGGING OR GREEN, YELLOW AND RED TRAFFIC SIGNAL
- CONSTRUCTION AREA

**NOTES :**

1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
2. IF CONSTRUCTION AREA IS OUT OF VERTICAL OR HORIZONTAL CURVE WITH SIGN DISTANCE UNDER 100 M, THE BARRICADE SHALL BE INSTALLED AT BEGINNING POINT OF CURVE

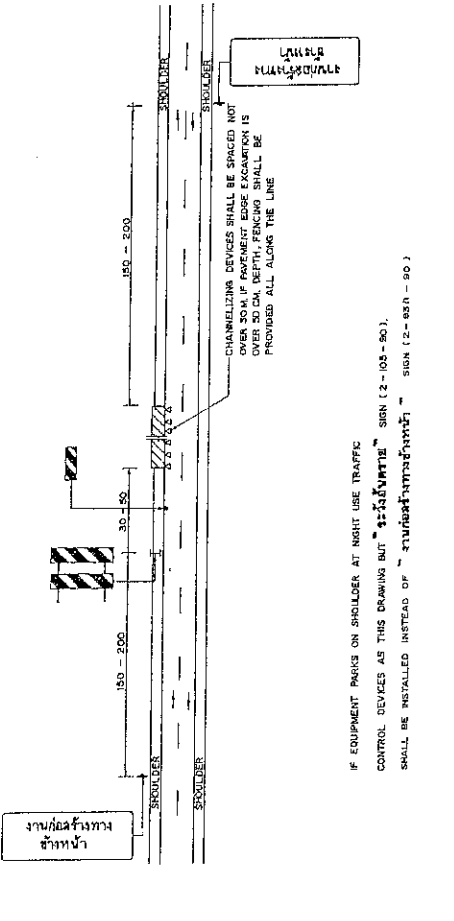


**HIGHWAY CONSTRUCTION FOR RAILWAY CROSSING (NO PERMANENT CONTROL DEVICES)**  
SCALE



**TABLE**

SPEED KPH	TAPER Δ
40	1:24
50	1:30
60	1:36



IF EQUIPMENT PARKS ON SHOULDER AT NIGHT USE TRAFFIC CONTROL DEVICES AS THIS DRAWING BUT "ห้ามเข้าเขต" SIGN (2-105-50) SHALL BE INSTALLED INSTEAD OF "ห้ามเข้าเขต" SIGN (2-058-90)

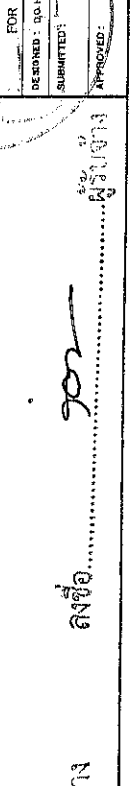
**KINGDOM OF THAILAND**  
MINISTRY OF TRANSPORT AND COMMUNICATIONS  
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

STANDARD DRAWING  
FOR HIGHWAYS UNDER CONSTRUCTION - II  
TRAFFIC CONTROL DEVICES

DESIGNED : 30.8  
CHECKED BY :  
SUBMITTED :  
APPROVED :  
DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN DIVISION  
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

DATE JULY 1994  
SCALE NONE  
DWG. NO. HS-104  
SHEET NO. 21

**NEW HIGHWAY CONSTRUCTION IN CASE OF CLOSED AND ONE-WAY ENTRANCE**  
SCALE



**PAVEMENT WIDENING**  
SCALE

Handwritten signatures and notes in Thai script, including the name "กฤษ" (Kris) and other illegible text.

**SYMBOLS :**

- TRAFFIC SIGN
- BARRECADE TYPE I ONE FACE
- BARRECADE TYPE I ON TWO FACES
- BARRECADE TYPE II
- VERTICAL PANEL OR BARREL
- REFLECTORIZED BY RETRO REFLECTIVE SHEETING OR REFLECTIVE MARKING
- CHANNELING DEVICE ARE
- CONES
- POST
- BARRELS
- VERTICAL PANEL
- FLAGGING OR GREEN, YELLOW AND RED TRAFFIC SIGNAL
- CONSTRUCTION AREA

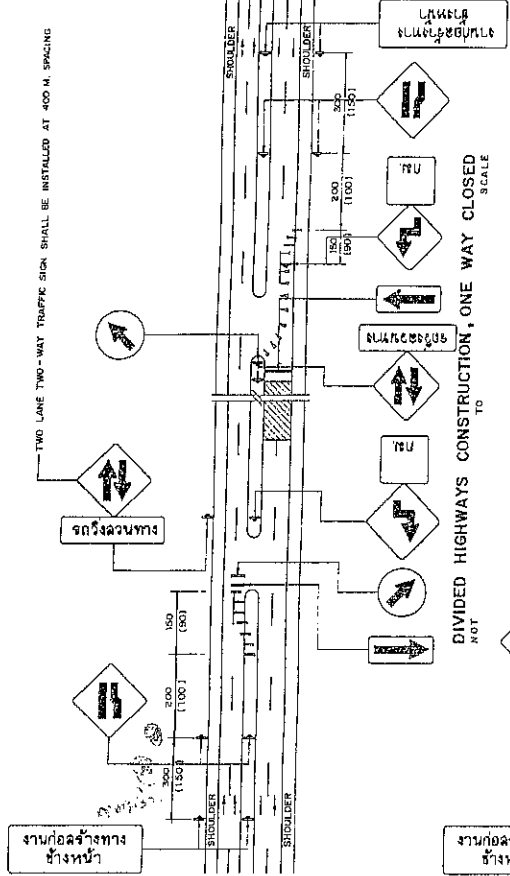
**NOTES :**

- 1 ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
- 2 NUMBER IN PARENTHESIS IS INSTALLATION DISTANCE FOR URBAN HIGHWAY
3. INSTALLATION DISTANCE AND THE NUMBER OF AHEAD WARNING SIGN SHALL BE DETERMINED FROM PROVISION NO.3 DWG. NO. RS-102

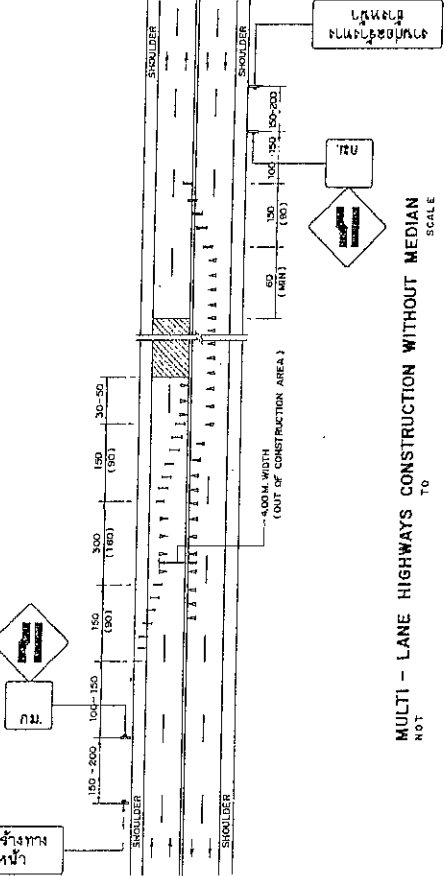
**KINGDOM OF THAILAND**  
**MINISTRY OF TRANSPORT AND COMMUNICATIONS**  
**DEPARTMENT OF HIGHWAYS**

STANDARD DRAWING  
**TRAFFIC CONTROL DEVICES**  
**FOR HIGHWAYS UNDER CONSTRUCTION - IV**

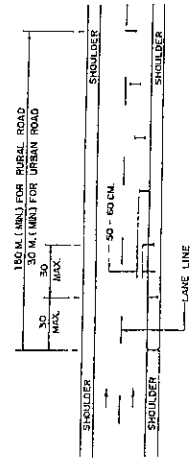
DESIGNED : D.O.H.      CHECKED : *[Signature]*      DATE JULY 1991  
 SUBMITTED : *[Signature]*      SCALE : NONE  
 DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN DIVISION  
 APPROVED : *[Signature]*      DWG. NO. RS-105  
 SHEET NO. 22



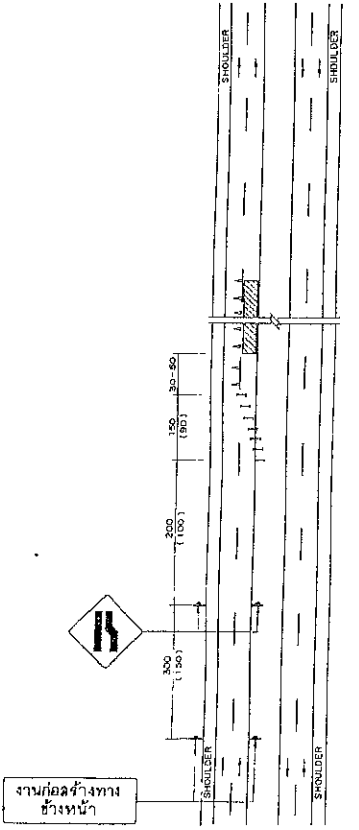
**DIVIDED HIGHWAYS CONSTRUCTION, ONE WAY CLOSED**  
 NOT TO SCALE



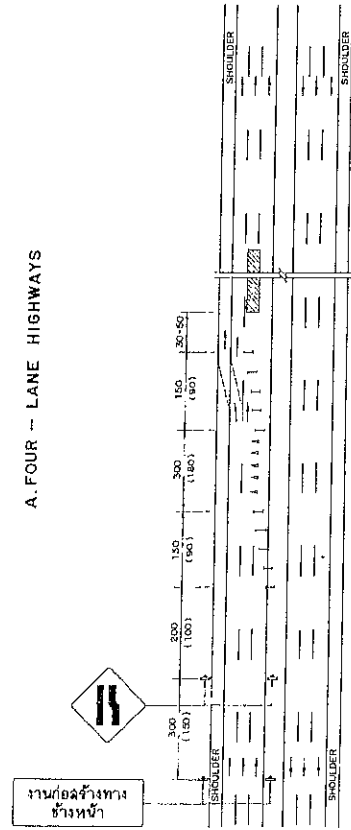
**MULTI - LANE HIGHWAYS CONSTRUCTION WITHOUT MEDIAN**  
 NOT TO SCALE



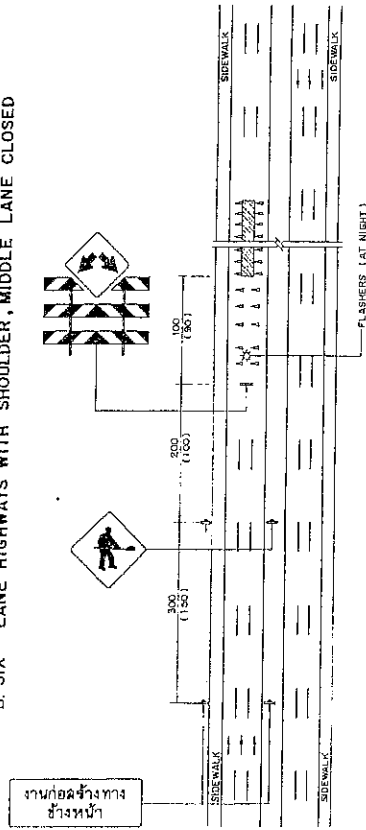
**DETAIL OF LANE TRANSITION**  
 NOT TO SCALE



**A. FOUR - LANE HIGHWAYS**



**B. SIX - LANE HIGHWAYS WITH SHOULDER, MIDDLE LANE CLOSED**



**C. SIX - LANE HIGHWAYS WITHOUT SHOULDER, MIDDLE LANE CLOSED**

**HIGHWAYS CONSTRUCTION WITH ONE LANE CLOSED**  
 NOT TO SCALE

ผู้จัดทำ *[Signature]*  
 ตรวจสอบ *[Signature]*  
 วิศวกรจราจร

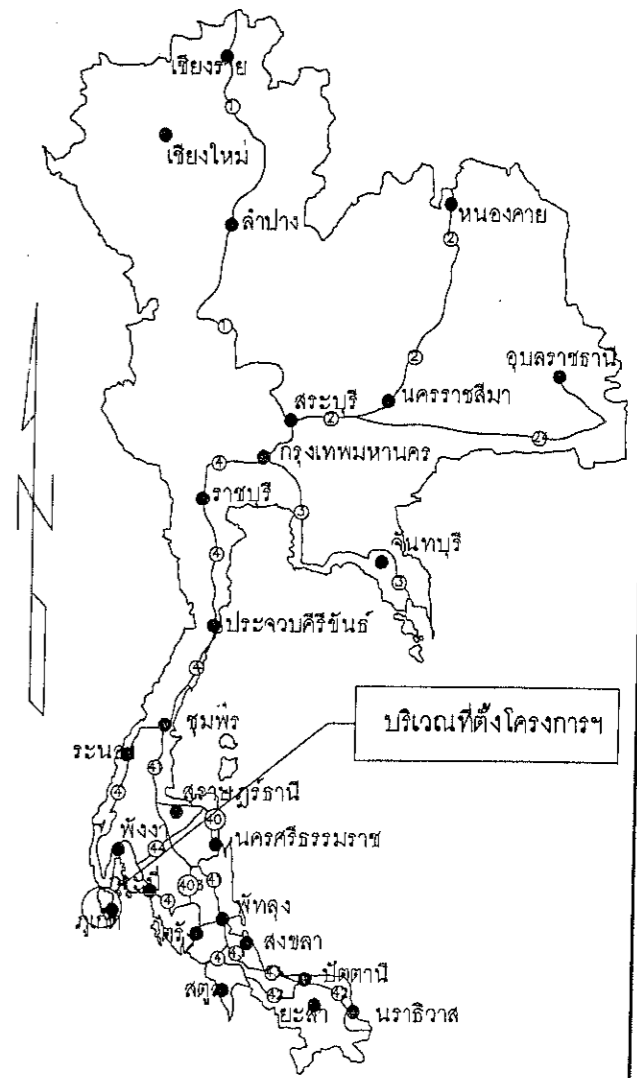
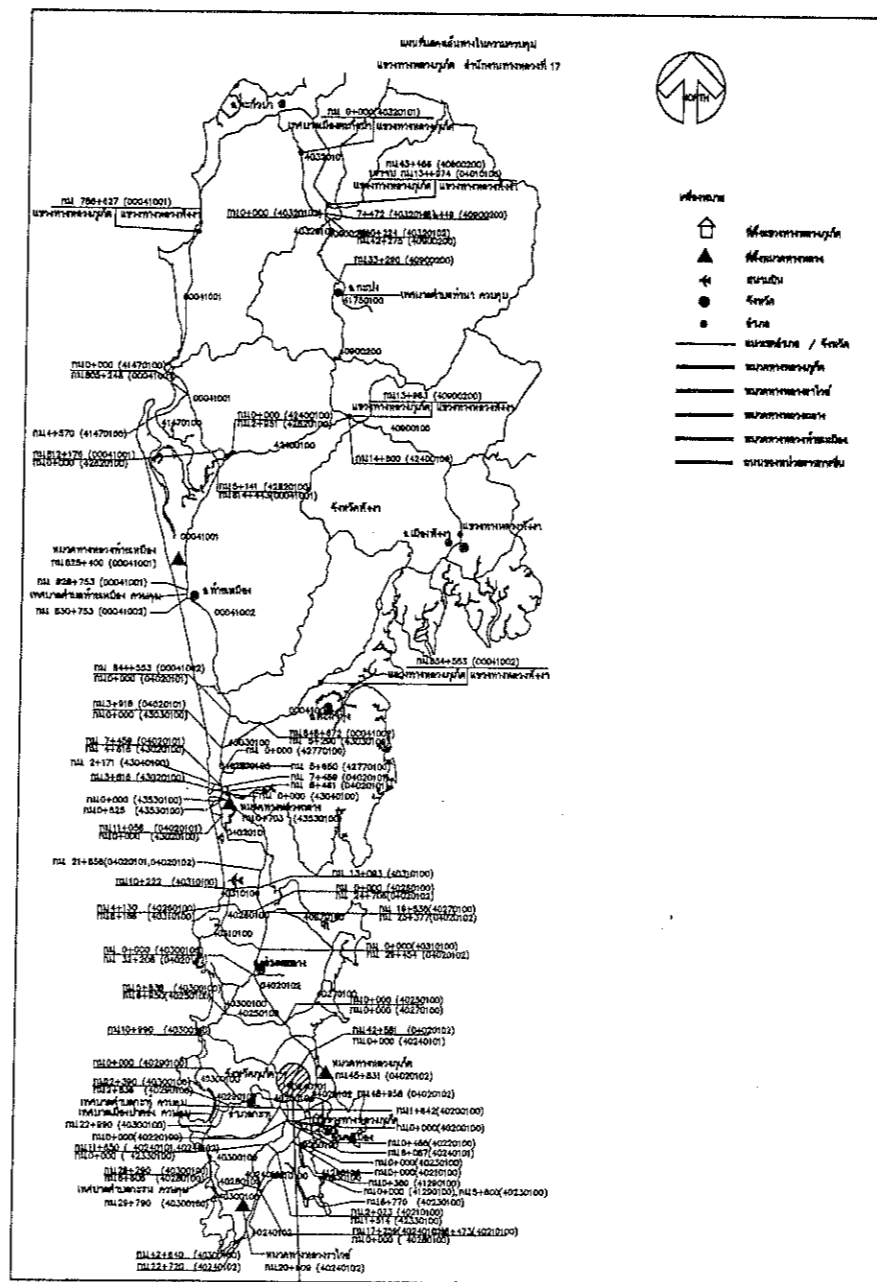
สำนักงานทางหลวงที่ 17		
ตัวสาขาและออกแบบ	รหัสควบคุม	แผนที่
แขวงทางหลวงภูเก็ต	40240101	A
TITLE SHEET & RIGHT OF WAY		
ทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางคู - ตีนเขา		
ระหว่าง กม. 3+000 - กม. 4+175		

# แผนงานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค

ทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางคู - ตีนเขา  
 ระหว่าง กม. 3+000 - กม. 4+175

## INDEX OF SHEET

NO	TITLE	SHEET NO.	DRAWING NO.	REMARKS
1	TITLE SHEET & R.O.W. PLAN	A	-	
2	SUMMARY OF QUANTITIES	B1-B2	-	
3	ข้อกำหนดสำหรับการก่อสร้าง	C	-	
4	TYPICAL CROSS SECTION	D1-D2	-	
5	แปลนเข้าออกทางเชื่อม	E	-	
6	ENTRANCE & EXIT OF FRONTAGE DETAILS	F	-	
7	START & END OF FRONTAGE DETAILS	G	-	
8	แผนที่แนวทางและระดับ	1-3	-	
9	CLEARING & GRUBBING	-	GD-703	-
10	CONCRETE CURB & GUTTER	-	GD-709	-
11	SIGN & POST DETAILS	-	RS-101	-
12	REINFORCED CONCRETE PIPE CULVERT	-	DS-101-102	-
13	DROP INLET IN MEDIAN TYPE A	-	DS-401	-
14	R.C. U-DITCH TYPE "A"	-	DS-601	-
15	R.C. U-DITCH TYPE "D"	-	DS-603	-
16	R.C. MANHOLE TYPE "C"	-	DS-703	-
17	R.C. MANHOLE TYPE "H"	-	DS-708	-
18	ROADWAY LIGHTINGS	-	EE-102-105	-
19	RETAINING WALL TYPE 1B	-	RT-101	-
20	RETAINING WALL TYPE 2A	-	RT-101	-
21	RETAINING WALL TYPE 4C	-	RT-105	-
22	RETAINING WALL TYPE 5F	-	RT-107,108	-



### บัญชีเขตทาง

ลงชื่อ.....	กม. - กม.	เขตทางเดิม	เขตทางพึงประสงค์		หมายเหตุ
			ซ้ายทาง	ขวาทาง	
.....	กม. 3+000 - กม. 4+175	.....	-	-	

จุดดำเนินการโครงการฯ  
 กม. 3+000 - กม. 4+175

กรมทางหลวง		
เขียน ดุจดศักดิ์	คิด วิษณุ	ทพ. ๒๕๖๓
ออกแบบ ๒๕๖๓	ตรวจ ๒๕๖๓	วันที่ 17
เห็นชอบ	๕/10/๖3	๕/10/๖3
อนุญาต	๕/10/๖3	๕/10/๖3

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITIES	REMARK
1	REMOVAL OF EXISTING STRUCTURE			
1.1	REMOVAL OF EXISTING CONCRETE BRIDGE			
1.1(1)	AT STA.	L.S.	-	
1.1(2)	AT STA.	L.S.	-	
1.1(3)	AT STA.	L.S.	-	
1.1(4)	AT STA.	L.S.	-	
1.2	REMOVAL OF EXISTING BOX CULVERTS			
1.2(1)	AT STA.	L.S.	-	
1.2(2)	AT STA.	L.S.	-	
1.2(3)	AT STA.	L.S.	-	
1.2(4)	AT STA.	L.S.	-	
1.2(5)	AT STA.	L.S.	-	
1.3	REMOVAL OF EXISTING PIPE CULVERTS			
1.3(1)	PIPE CULVERT DIA. 0.40 M.	M.	-	
1.3(2)	PIPE CULVERT DIA. 0.60 M.	M.	-	
1.3(3)	PIPE CULVERT DIA. 0.80 M.	M.	-	
1.3(4)	PIPE CULVERT DIA. 1.00 M.	M.	-	
1.3(5)	PIPE CULVERT DIA. 1.20 M.	M.	-	
1.4	REMOVAL OF EXISTING ASPHALT CONCRETE SURFACE 5 CM. THICK	SQ.M.	-	
1.5	REMOVAL OF EXISTING CONCRETE PAVEMENT	SQ.M.	-	
1.6	REMOVAL OF EXISTING CONCRETE CURB AND GUTTER	M.	-	
1.7	REMOVAL OF EXISTING CONCRETE BARRIER	M.	-	
1.8	REMOVAL OF EXISTING GUARDRAIL	M.	-	
1.9	REMOVAL OF EXISTING HIGH MAST LIGHTING	EACH	-	
1.10	REMOVAL OF EXISTING CONCRETE DITCH LINING	SQ.M.	-	
1.11	REMOVAL OF EXISTING CONCRETE SLOPE PROTECTION	SQ.M.	-	
1.12	REMOVAL OF EXISTING BUS STOP SHELTER	EACH	-	
1.13	EDGE CUT 10 CM. THICK	M.	-	
2	EARTHWORK			
2.1	CLEARING AND GRUBBING (ดิน/พุ่มไม้)	SQ.M.	26,200	DWG.NO.00-703
2.2	ROADWAY EXCAVATION			
2.2(1)	EARTH EXCAVATION	CU.M.	-	
2.2(2)	SOFT ROCK EXCAVATION	CU.M.	-	
2.2(3)	HARD ROCK EXCAVATION	CU.M.	-	
2.2(4)	UNSUITABLE MATERIAL EXCAVATION	CU.M.	-	
2.2(5)	SOFT MATERIAL EXCAVATION (EXCAVATION ONLY)	CU.M.	-	
2.2(6)	CHANNEL EXCAVATION	CU.M.	-	
2.3	EMBANKMENT			
2.3(1)	EARTH EMBANKMENT	CU.M.	9,860	COMPACT
2.3(2)	SAND EMBANKMENT	CU.M.	-	
2.3(3)	ROCK EMBANKMENT	CU.M.	-	
2.3(4)	EARTH FILL IN MEDIAN & ISLAND	CU.M.	-	
2.3(5)	SAND FILL IN MEDIAN & ISLAND	CU.M.	-	
2.3(6)	COMPACTED SAND UNDER MEDIAN	CU.M.	-	
2.3(7)	EARTH FILL UNDER SIDEWALK	CU.M.	2,200	
2.3(8)	SAND CUSHION UNDER SIDEWALK	CU.M.	-	
2.3(9)	EARTH FILL FOR VERGE	CU.M.	-	
2.3(10)	POROUS BACKFILL	CU.M.	-	
2.3(11)	BERM	CU.M.	-	
2.3(12)	EARTH DIKE	CU.M.	-	
2.3(13)	SOIL STABILIZED EMBANKMENT	CU.M.	-	
2.3(14)	FOUNDATION IMPROVEMENT	CU.M.	-	
2.3(14.1)	PREFABRICATED VERTICAL DRAIN	M.	-	
2.3(14.2)	LIME/CEMENT COLUMN DIA. M.	M.	-	
2.4	SELECTED MATERIALS			
2.4(1)	SELECTED MATERIAL B	CU.M.	-	
2.4(2)	SELECTED MATERIAL A	CU.M.	2,160	COMPACT
2.4(3)	SELECTED MATERIAL FOR MSE. WALL	CU.M.	-	
3	SUBBASE AND BASE COURSES			
3.1	SUBBASES			
3.1(1)	SOIL AGGREGATE SUBBASE OR SOIL CEMENT SUBBASE	CU.M.	-	
3.1(1.1)	SOIL AGGREGATE SUBBASE	CU.M.	2,160	COMPACT
3.1(3)	PAVEMENT RECYCLING 20 CM. THICK	CU.M.	-	
3.2	BASE COURSES			
3.2(1)	CRUSHED ROCK SOIL AGGREGATE TYPE BASE	CU.M.	2,850	COMPACT
3.2(2)	CRUSHED GRAVEL SOIL AGGREGATE TYPE BASE	CU.M.	-	
3.2(3)	CEMENT MODIFIED CRUSHED ROCK BASE	CU.M.	-	
3.2(4)	CEMENT TREATED BASE	CU.M.	-	
3.2(4)	SOIL CEMENT BASE	CU.M.	-	
3.2(1)	CRUSHED ROCK SOIL AGGREGATE TYPE BASE (LEVELING)	CU.M.	-	
3.2(5)	PAVEMENT RECYCLING 20 CM. THICK FOR BASE	CU.M.	-	
3.2(5)	PAVEMENT RECYCLING 20 CM. THICK FOR BASE (DEEP RECYCLING)	CU.M.	-	
3.2(6)	PORTLAND CEMENT TYPE I FOR PAVEMENT RECYCLING	TON	-	
3.3	SHOULDER			
3.3(1)	SOIL AGGREGATE SHOULDER	CU.M.	-	
3.4	MATERIALS TO CONTROL PUMPING UNDER CONCRETE PAVEMENT			
3.4(1)	SAND CUSHION UNDER CONCRETE PAVEMENT	CU.M.	-	
3.4(2)	CRUSHED ROCK SOIL AGGREGATE UNDER CONCRETE PAVEMENT	CU.M.	-	
3.5	SCARIFICATION & RECONSTRUCTION OF EXISTING BASE 10 CM.(MIN) THICK	SQ.M.	-	
3.6	SCARIFICATION & RECONSTRUCTION OF EXISTING SUBBASE 10 CM.(MIN) THICK	SQ.M.	-	
3.7	SOIL AGGREGATE TEMPORARY SURFACE (CONNECTION ROAD ONLY)	CU.M.	-	
4	SURFACE COURSES			
4.1	PRIME COAT & TACK COAT			
4.1(1.1)	PRIME COAT (สำหรับหินคลุก)	SQ.M.	13,100	
4.1(1.2)	PRIME COAT (สำหรับหินคลุก/หินบด)	SQ.M.	-	
4.1(2)	TACK COAT	SQ.M.	13,100	
4.2	SURFACE TREATMENT			
4.2(1)	SINGLE SURFACE TREATMENT	SQ.M.	-	
4.2(2)	DOUBLE SURFACE TREATMENT	SQ.M.	-	
4.3	PENETRATION MACADAM	SQ.M.	-	
4.4	ASPHALT CONCRETE			
4.4(1)	ASPHALT CONCRETE LEVELING COURSE	TON	-	
4.4(2)	ASPHALT BOUND BASE			
4.4(2.1)	ASPHALT BOUND BASE 8 CM. THICK	CU.M.	-	
4.4(2.2)	ASPHALT BOUND BASE 10 CM. THICK	CU.M.	-	

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITIES	REMARK
4.4(3)	ASPHALT CONCRETE BINDER COURSE			
4.4(3.1)	ASPHALT CONCRETE BINDER COURSE 4 CM. THICK	SQ.M.	-	
4.4(3.2)	ASPHALT CONCRETE BINDER COURSE 5 CM. THICK	SQ.M.	13,100	
4.4(4)	ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE			
4.4(4.1)	ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE 4 CM. THICK	SQ.M.	-	
4.4(4.2)	ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE 5 CM. THICK	SQ.M.	13,100	
4.4(4.3)	PARA ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE 6 CM. THICK	SQ.M.	-	
4.4(5)	ASPHALT CONCRETE SHOULDER	SQ.M.	-	
4.4(6)	MODIFIED ASPHALT CONCRETE	SQ.M.	-	
4.4(7)	POROUS ASPHALT CONCRETE	SQ.M.	-	
4.5	ASPHALT CONCRETE SURFACE EDGE --- M. WIDTH	M.	-	
4.6	COLD MIXED ASPHALT	CU.M.	-	
4.7	SLURRY SEAL			
4.7(1)	SLURRY SEAL TYPE I	SQ.M.	-	
4.7(2)	SLURRY SEAL TYPE II	SQ.M.	-	
4.7(3)	SLURRY SEAL TYPE III	SQ.M.	-	
4.7(4)	SLURRY SEAL TYPE IV	SQ.M.	-	
4.8	CAPE SEAL			
4.8(1)	CAPE SEAL TYPE I (SLURRY SEAL TYPE II)	SQ.M.	-	
4.8(2)	CAPE SEAL TYPE II (SLURRY SEAL TYPE III)	SQ.M.	-	
4.9	JOINT REINFORCED CONCRETE PAVEMENT (JRCP)			
4.9(1)	JOINT REINFORCED CONCRETE PAVEMENT 23 CM. THICK	SQ.M.	-	
4.9(2)	JOINT REINFORCED CONCRETE PAVEMENT 25 CM. THICK	SQ.M.	-	
4.9(3)	JOINT REINFORCED CONCRETE PAVEMENT 28 CM. THICK	SQ.M.	-	
4.9(4)	EXPANSION JOINT	M.	-	
4.9(5)	CONTRACTION JOINT	M.	-	
4.9(6)	CONSTRUCTION JOINT	M.	-	
4.9(7)	LONGITUDINAL JOINT	M.	-	
4.9(8)	DUMMY JOINT	M.	-	
4.9(9)	EDGE JOINT	M.	-	
4.10	CONTINUOUSLY REINFORCED CONCRETE PAVEMENT (CRCP)			
4.10(1)	CONTINUOUSLY REINFORCED CONCRETE PAVEMENT 23 CM. THICK	SQ.M.	-	
4.10(2)	CONTINUOUSLY REINFORCED CONCRETE PAVEMENT 25 CM. THICK	SQ.M.	-	
4.10(3)	CONTINUOUSLY REINFORCED CONCRETE PAVEMENT 28 CM. THICK	SQ.M.	-	
4.10(5)	CONTRACTION JOINT	M.	-	
4.10(6)	CONSTRUCTION JOINT	M.	-	
4.10(8)	DUMMY JOINT	M.	-	
4.10(9)	EDGE JOINT	M.	-	
4.10(7)	LUG ANCHOR	CU.M.	-	
4.11	CONCRETE PAVEMENT REPAIRING			
4.11(1)	PUMPING JOINT REPAIRING	CU.M.	-	
4.11(2)	TRANSVERSE AND LONGITUDINAL SINGLE CRACK REPAIRING	M.	-	
4.11(3)	SHALLOW JOINT SPALLING REPAIRING	M.	-	
4.11(4)	SHATTERED SLAB REPAIRING	SQ.M.	-	
4.11(5)	SUB SEALING	TON	-	
4.11(6)	EXISTING JOINT SEALANT REPAIRING	M.	-	
4.11(7)	FULL DEPTH REPAIRING	SQ.M.	-	
5	STRUCTURES			
5.1	CONCRETE BRIDGES			
5.1(1)	NEW CONCRETE BRIDGE			
5.1(1.1)	AT STA.	M.	-	
5.1(1.2)	AT STA.	M.	-	
5.1(2)	WIDENING OF EXISTING BRIDGE ROADWAY			
5.1(2.1)	AT STA. ( M. LT. AND M. RT.)	M.	-	
5.1(2.2)	AT STA. FROM M. TO M.	M.	-	
5.1(2.3)	AT STA. FROM M. TO M.	M.	-	
5.1(3)	BRIDGES APPROACH STRUCTURE			
5.1(3.1)	AT STA. (WIDTH --- M.)	M.	-	
5.1(4)	BRIDGES APPROACH SLAB	SQ.M.	-	
5.1(5)	BEARING UNIT			
5.1(5.1)	WITHOUT RETAINING WALL	SQ.M.	-	
5.1(5.1)	WITH RETAINING WALL (ST-1A)	SQ.M.	-	
5.1(6)	ABUTMENT PROTECTOR	SQ.M.	-	
5.1(7)	PEDESTRIAN BRIDGE			
5.1(7.1)	AT STA. (APPROX.) FOR ROW. M. TYPE	EACH	-	
5.1(7.2)	AT STA. (APPROX.) FOR ROW. M. TYPE	EACH	-	
5.1(8)	PEDESTRIAN UNDERPASS			
5.1(8.1)	AT STA. (APPROX.)	EACH	-	
5.2	R.C. BOX CULVERTS			
5.2(1)	NEW R.C. BOX CULVERTS			
5.2(1.1)	AT STA.	M.	-	
5.2(1.2)	AT STA.	M.	-	
5.2(2)	EXTENSION OF EXISTING R.C. BOX CULVERTS			
5.2(2.1)	AT STA. SIZE	M.	-	
5.2(2.2)	AT STA. SIZE	M.	-	
5.2(3)	R.C. BOX CULVERT SIDE DRAIN			
5.2(3.1)	AT STA.	M.	-	
5.2(4)	R.C. HEADWALL FOR BOX CULVERT			
5.2(4.1)	FOR BOX CULVERT SIZE	EACH	-	
5.2(4.2)	FOR BOX CULVERT SIZE	EACH	-	
5.3	NEW R.C. PIPE CULVERTS			
5.3(1)	DIA. 0.40 M. CLASS 2	M.	350	DWG.NO.DS-101-102
5.3(2)	DIA. 0.80 M. CLASS 2	M.	-	DWG.NO.DS-101-101
5.3(3)	DIA. 0.80 M. CLASS 2	M.	-	DWG.NO.DS-101-102
5.3(4)	DIA. 1.00 M. CLASS 2	M.	-	DWG.NO.DS-101-102
5.3(5)	DIA. 1.20 M. CLASS 2	M.	150	DWG.NO.DS-101-102
5.3(6)	DIA. 1.50 M. CLASS 2	M.	16	DWG.NO.DS-101-102
5.3(7)	DIA. 0.60 M. CLASS 3	M.	-	DWG.NO.DS-101-102
5.3(8)	DIA. 1.00 M. CLASS 3	M.	-	DWG.NO.DS-101-102
5.3(9)	DIA. 1.20 M. CLASS 3	M.	1,800	DWG.NO.DS-101-102
5.4	RELOCATION OF EXISTING PIPE CULVERTS			
5.4(1)	DIA. 0.60 M.	M.	-	
5.4(2)	DIA. 0.80 M.	M.	-	

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITIES	REMARK
	5.4(3) DIA. 1.00 M.	M.	-	
	5.4(4) DIA. 1.20 M.	M.	-	
6	MISCELLANEOUS			
6.1	SLOPE PROTECTION			
6.1(1)	CONCRETE LINING .....CM. THICK	SQ.M.	-	
6.1(2)	CONCRETE SLOPE PROTECTION	SQ.M.	-	
6.1(3)	SHOTCRETE SLOPE PROTECTION	SQ.M.	-	
6.1(4)	SACKED CONCRETE SLOPE PROTECTION	SQ.M.	-	
6.1(5)	RIPRAP SLOPE PROTECTION			
6.1(5.1)	PLAIN RIPRAP	SQ.M.	-	
6.1(5.2)	MORTAR RIPRAP	SQ.M.	-	
6.1(6)	BAGIONS	CU.M.	-	
6.1(7)	ROCK AND WIRE MATTRESS .....CM. THICK	SQ.M.	-	
6.1(8)	FERRO-CEMENT BACK SLOPE PROTECTION	SQ.M.	-	
6.1(9)	CONCRETE SQUARE GRID SLOPE PROTECTION	SQ.M.	-	
6.1(10)	CONCRETE GRID BEAM BACK SLOPE PROTECTION	SQ.M.	-	
6.1(11)	GRASSING IN SQUARE GRID AND GRID BEAM	SQ.M.	-	
6.1(12)	VELVET GRASSING FOR SLOPE PROTECTION	SQ.M.	-	
6.1(13)	HYDROSEEDING FOR SLOPE PROTECTION	SQ.M.	-	
6.1(13)	REINFORCED SOIL SLOPE	SQ.M.	-	
6.1(13)	MECHANICALLY STABILIZED EARTH WALL (MSE WALL)	SQ.M.	-	
6.1(14)	CURB AND DRAIN CHUTE FOR EMBANKMENT PROTECTION			
6.1(14.1)	ASPHALT CURB	M.	-	
6.1(14.2)	CONCRETE CURB	M.	-	
6.1(14.1)	R.C. DRAIN CHUTE	M.	-	
6.1(14.2)	PLAIN CONCRETE AT TOE OF R.C. DRAIN CHUTE	SQ.M.	-	
6.1(15)	DRAIN OUTLET FOR R.C. PIPE CULVERT			
6.1(15.1)	R.C. DRAIN OUTLET	SQ.M.	-	
6.1(15.1)	R.C. SLAB AT TOE OF R.C. DRAIN OUTLET	SQ.M.	-	
6.1(15.1)	R.C. STAIR FOR MAINTENANCE	M.	-	
6.1(15)	INLET AT SIDE DITCH FOR R.C. PIPE CULVERT			
6.1(15.1)	DROP INLET FOR R.C.P. DIA. ....M.	EACH	-	
6.1(15.1)	MORTAR RIPRAP CATCH BASIN	SQ.M.	-	
6.1(15.1)	R.C. CATCH BASIN	SQ.M.	-	
6.2	SUBSURFACE DRAINS / SUBDRAINS			
6.2(1)	PERFORATED PIPE WITH GEOTEXTILE	M.	-	
6.2(2)	ROCK FILL WITH COARSE SAND	CU.M.	-	
6.2(2)	LONGITUDINAL DRAIN	M.	-	
6.2(2)	HORIZONTAL DRAIN	M.	-	
6.3	MISCELLANEOUS STRUCTURES			
6.3(1)	R.C. MANHOLES			
6.3(1.1)	TYPE A FOR R.C.P. DIA. .... M. WITH STEEL COVER	E		





สำนักงานทางหลวงที่ 17		
ส่วนสำรวจและออกแบบ	รหัสควบคุม	แผนที่
แขวงทางหลวงภูเก็ต	40240101	C
ข้อกำหนดสำหรับการก่อสร้าง		
ทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางฤ - ตีนเขา		
ระหว่าง กม 3+000 - กม 4+175		

**ข้อกำหนดในการดำเนินการก่อสร้าง**

1. ดินที่แสดงไว้เป็นเมตร เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น
2. งานดินตัดและดินถม
  - 2.1 ห้ามขุด SIDE BORROW ภายในเขตทาง
  - 2.2 ในการดำเนินการขุดดินทางให้ดำเนินการ BENCHING ตามมาตรฐานของกรมทางหลวง
  - 2.3 บริเวณที่มีการถมดินเสมอหรือใกล้เคียงกับระดับหลังทางเดิมในส่วนที่ขยายผิวทางตามรูปตัด ให้ทำการขุดดินออกจนถึงระดับวัสดุคัดเลือก "ก" แล้วให้บดทับใหม่ก่อนดำเนินการลงวัสดุคัดเลือก "ก" และโครงสร้างชั้นทางต่อไป
  - 2.4 วัสดุที่ใช้ถมเกาะกลาง ให้เป็นดินที่มีคุณภาพดี สามารถปลูกต้นไม้ยืนต้นและหญ้าได้ ปราศจากเศษไม้ เศษขยะ เศษก้อนหินที่มีขนาดโตกว่า 2.50 ซม หรือวัสดุที่เหลือจากการก่อสร้างห้ามนำมาใช้
  - 2.4 ความลาดชันด้านข้างดินถมคันทาง โดยทั่วไปให้ใช้ตามแบบรูปตัดโครงสร้างทาง ในกรณีที่ไม่สามารถถมดินคันทางออกนอกเขตทางได้ เนื่องจากเจ้าของที่ดินไม่ยินยอม ให้นำช่างโครงการฯ พิจารณาก่อสร้างกันทางกันดินได้ตามสภาพงานในสนาม หรือในกรณีที่ทำข้อตกลงยินยอมกันระหว่างเจ้าของที่ดินและโครงการฯ แล้วให้โครงการฯ ดำเนินการก่อสร้าง SIDE SLOPE ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
3. ค่าความสามารถในการรับกำลังอัด (Compressive Strength) ของคอนกรีต
  - 3.1 ค่าความสามารถในการรับกำลังอัด (Compressive Strength) ของคอนกรีต ให้ใช้ผลการทดสอบแท่งคอนกรีตมาตรฐานทรงลูกบาศก์ขนาด 15X15X15 เซนติเมตร ที่อายุ 28 วันเป็นเกณฑ์ ในกรณีที่ใช้ผลการทดสอบแท่งคอนกรีตมาตรฐานที่อายุไม่น้อยกว่า 28 วัน ได้ค่าความสามารถในการรับกำลังอัดไม่น้อยกว่าค่ากำลังอัดที่กำหนดในแบบ ให้ถือว่าคอนกรีตนั้นมีความสามารถในการรับกำลังอัดที่อายุ 28 วันตามข้อกำหนด
4. ทางเชื่อม
  - 4.1 ให้ปรับปรุงทางเชื่อมเดิม ตามมาตรฐานของกรมทางหลวง ในกรณีที่ทางเชื่อมดังกล่าวมีการขออนุญาตถูกต้อง
  - 4.2 สำหรับทางเชื่อมสาธารณะเดิมที่ไม่ได้มีการขออนุญาตถูกต้อง หรือที่จะเกิดขึ้นใหม่ ให้นำช่างโครงการฯ พิจารณาก่อสร้างหรือยกเลิกทางเชื่อมเดิมได้ โดยพิจารณาจากความเหมาะสม ความจำเป็น หรือความปลอดภัย ฯลฯ
5. ค่าระดับก่อสร้าง ให้กำหนดค่าระดับใหม่ในสนาม โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของช่างผู้ควบคุมงาน เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น การเปลี่ยนแปลงค่าระดับก่อสร้างเล็กน้อย เพื่อความเหมาะสมของงานในสนาม ให้อยู่ในดุลยพินิจของช่างผู้ควบคุมงาน ถ้าหากค่าระดับก่อสร้างต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปจากแบบก่อสร้างมาก ให้เสนอขอความเห็นชอบจากส่วนสำรวจและออกแบบ สำนักงานทางหลวงที่ 17
6. งานระบายน้ำ
  - 6.1 ให้ติดตั้งระบบระบายน้ำ ตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ PLAN & PROFILE หรือแบบ LIST OF DRAINAGE STRUCTURES หรือแบบมาตรฐานที่ระบุ ตามมาตรฐานของกรมทางหลวง โดยสามารถปรับให้เหมาะสมกับงานในสนาม หรือพิจารณาปรับเพิ่มหรือลดจำนวนท่อกลม ค.ส.ล. ได้ เพื่อให้การระบายน้ำมีประสิทธิภาพดีขึ้น ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของช่างผู้ควบคุมงาน
  - 6.2 บริเวณทางโค้งที่เกิดการปัดกันทางไหลของน้ำ ให้ก่อสร้าง R.C.DITCH, DROP INLET และท่อกลม ค.ส.ล. ตามแบบมาตรฐานของกรมทางหลวง ถ้าหากแบบก่อสร้างมีรายละเอียดการระบายน้ำบริเวณทางโค้ง ให้ก่อสร้างตามแบบก่อสร้าง โดยปรับให้เหมาะสมกับงานในสนาม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของช่างผู้ควบคุมงาน
  - 6.3 ให้ช่างผู้ควบคุมงาน พิจารณาวางท่อระบายน้ำตามยาว ขนาด DIA. 0.80-1.00 M. ตามสภาพการระบายน้ำในสนาม โดยให้มี SLOPE ไปยังคลองที่ใกล้ที่สุด ด้วยความลาดชันอย่างน้อย 0.1% และให้ระดับท้องท่ออยู่สูงกว่าระดับน้ำปกติ
7. งานอำนวยความสะดวก
  - 7.1 ให้ติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกและเครื่องหมายนำทางทุกประเภท ตามมาตรฐานและแบบมาตรฐานของกรมทางหลวง ถึงแม้จะมีระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ในกรณีที่มีการระบุอุปกรณ์อำนวยความสะดวก หรือเครื่องหมายนำทางในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือใช้ตามแบบ SUMMARY OF QUANTITIES
  - 7.2 การติดตั้งป้ายจราจรและการทาสีตีเส้น ให้ใช้ตามมาตรฐานกรมทางหลวง และตามคู่มือเครื่องมือควบคุมการจราจรภาค 1 และภาค 2 ของกรมทางหลวง สำหรับการติดตั้งป้ายจราจรและการทาสีตีเส้นในบริเวณทางแยก ให้ใช้ตามแบบมาตรฐานได้ ส่วนบริเวณทางเข้าออกทางคู่ขนานให้ใช้ตามแบบมาตรฐาน
8. งานไฟฟ้าแสงสว่าง
  - 8.1 การติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง ให้ติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และหรือ SUMMARY OF QUANTITIES ระบุห่างระหว่างเสา สามารถปรับได้ตามความเหมาะสม โดยอยู่ในดุลยพินิจของช่างผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้ต้องได้มาตรฐานของกรมทางหลวง
  - 8.2 ให้โครงการฯ ดำเนินการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างชั่วคราวให้เพียงพอแก่การใช้งาน ตลอดระยะเวลาที่รื้อถอนไฟฟ้าแสงสว่างเดิม และก่อนที่ไฟฟ้าแสงสว่างชุดใหม่จะใช้งานได้อย่างสมบูรณ์
  - 8.3 ความเข้มของการส่องสว่างในแนวระดับโดยเฉลี่ย (AVERAGE HORIZONTAL ILLUMINATION) บนผิวจราจรต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 21.5 LUX และอัตราความสัมพันธ์ของความสว่าง (UNIFORMITY) ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0.4 ยกเว้นแบบก่อสร้างระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ตามแบบก่อสร้าง
  - 8.4 เพื่อให้ผู้ขับขี่รถสามารถปรับความรู้สึกในการมองเห็นดีขึ้น จึงให้เพิ่มระยะห่างระหว่างเสาไฟฟ้าแสงสว่างสองต้นสุดท้าย บริเวณปลายสุดทุกขาที่ทำการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง โดยให้เพิ่มระยะห่างระหว่างเสาไฟฟ้าแสงสว่าง ดังนี้ ช่วงริมสุดให้เพิ่มประมาณ 33% ของระยะห่างปกติที่ไว้ และช่วงต่อมาให้เพิ่มประมาณ 15% ของระยะห่างปกติที่ไว้ หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ บริเวณที่กล่าวนี้ไม่ต้องคำนึงถึงความเข้มของการส่องสว่าง และอัตราความสัมพันธ์ของความสว่าง
  - 8.5 ให้โครงการฯ ส่งรายชื่อรายละเอียดไฟฟ้าแสงสว่างเดิม และเสนอแบบรายละเอียดการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างพร้อมรายการคำนวณ ให้สำนักสำรวจและออกแบบพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง

**งานเบ็ดเตล็ด**

- 10.1 ให้ช่างผู้ควบคุมงาน พิจารณาปรับต้นไม้ยืนต้นที่อยู่ในพื้นที่ก่อสร้างและไม่มีเป็นอุปสรรคในการทำงาน ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง สำหรับต้นไม้ที่ปลูกใหม่ ให้อยู่ในดุลยพินิจของช่างผู้ควบคุมงาน โดยความเห็นชอบกรรมการตรวจการจ้าง
- 10.2 ให้ก่อสร้าง MEDIAN OPENING หรือ U-TURN ตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง แต่สามารถปรับย้ายตำแหน่งเล็กน้อยได้ตามความเหมาะสมในสนามหากมีความจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งใหม่ โครงการฯ ต้องนำเสนอให้ส่วนสำรวจและออกแบบ สำนักงานทางหลวงที่ 17 พิจารณา ก่อน

**ข้อกำหนดในการบริหารการก่อสร้าง**

1. ผู้รับจ้างต้องป้องกันไม่ให้เศษดินหรือลูกรังหรือวัสดุอื่นใด เปรอะเปื้อนผิวจราจรสาธารณะที่เปิดการจราจรอยู่
2. รถบรรทุกวัสดุก่อสร้าง เมื่อออกจากแหล่งวัสดุขึ้นสู่ทางสาธารณะจะต้องไม่เศษดินหรือลูกรัง ตีล้อ หรือทำให้ทางสาธารณะเปรอะเปื้อน
3. ทางเข้า - ออก ระหว่างคันทางที่กำลังก่อสร้างและคันทางที่เปิดการจราจรจะต้องมีการป้องกันไม่ให้เศษดินหรือลูกรัง ตีล้อ หรือทำให้ผิวจราจรเปรอะเปื้อน
4. ผู้รับจ้างต้องควบคุมน้ำหนักบรรทุกวัสดุก่อสร้างให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด

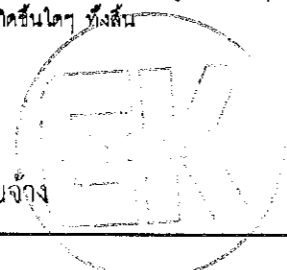
**ข้อกำหนดในการบริหารการจราจร**

1. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการติดตั้งป้ายจราจรระหว่างก่อสร้าง และให้ช่างผู้ควบคุมงาน ของผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ก่อนการดำเนินการก่อสร้าง
2. ป้ายจราจรระหว่างก่อสร้าง อย่างน้อยจะต้องเป็นไปตามคู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรในงานก่อสร้างบูรณะและบำรุงรักษาทางหลวง ( มีนาคม 2561 ) และต้องมองเห็นได้ชัดเจนตลอดเวลาทั้งกลางวันและกลางคืน ในกรณีที่ต้องการความปลอดภัยเป็นพิเศษ ในบริเวณล่อแหลมต่อการเกิดอุบัติเหตุในเวลากลางคืน ผู้รับจ้างต้องติดตั้งไฟสัญญาณและ/หรือไฟฟ้าแสงสว่างเพิ่มเติมด้วย

อ้างอิง...๑...จนสภครรณูปโภค.....ผู้ว่าจ้าง

- 9.1 ตำแหน่งเสาารณูปโภคเดิม ให้ยึดถือตามสภาพจริงในสนาม เว้นแต่ได้กำหนดให้รื้อถอนหรือย้ายตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง
- 9.2 ในการดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจตำแหน่งเสาารณูปโภคต่างๆ และระมัดระวังสิ่งเสาารณูปโภคต่างๆ หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นใดๆ ทั้งสิ้น

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



กรมทางหลวง		
เขียน อุดมศักดิ์	ศักดิ์ วิษณุ	ทนาย
ออกแบบ	ตรวจ	วันที่ 17
เห็นชอบ	5/10/63	รศ.ทล. 17.2
อนุมัติ	5/10/63	รศ.ทล. 17



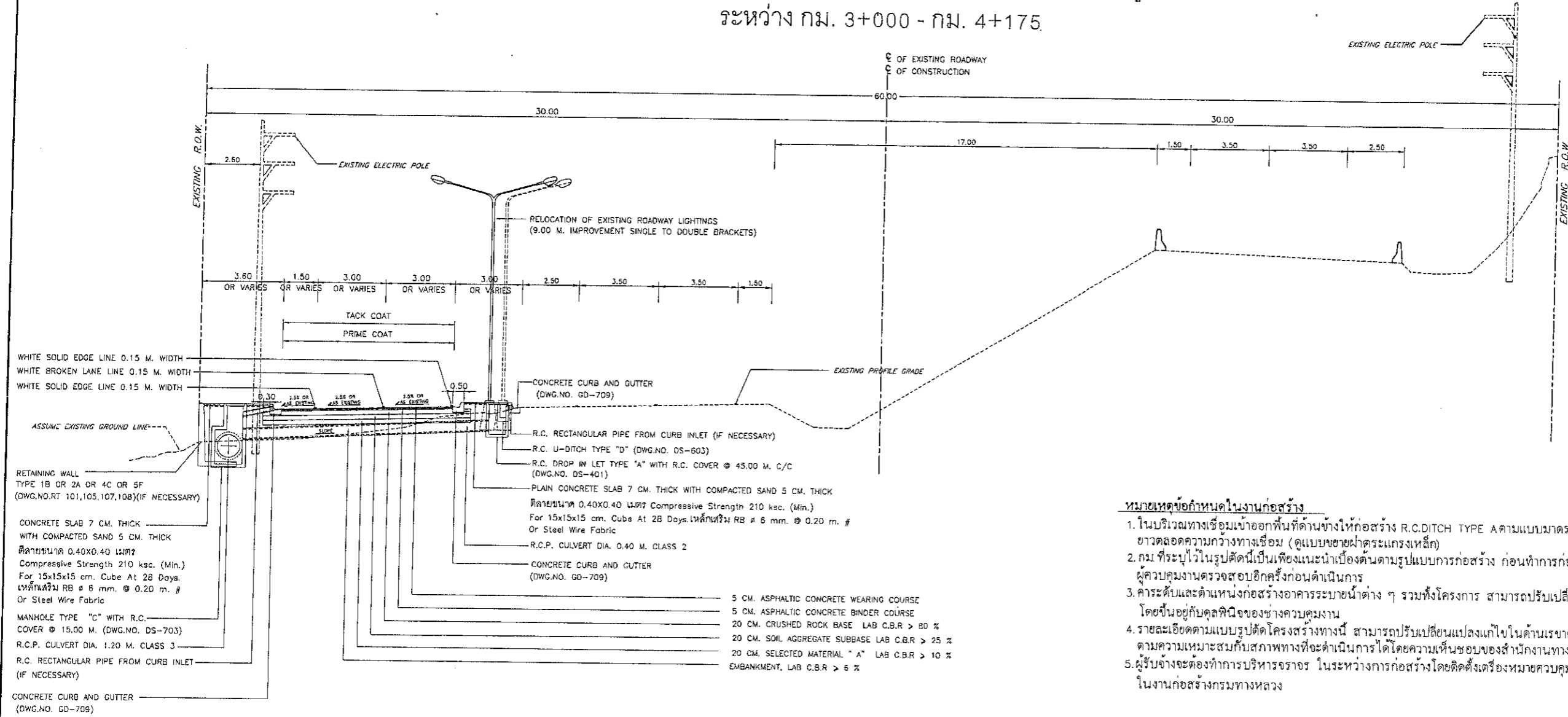
# TYPICAL CROSS-SECTION

## แผนงานบูรณาการพัฒนาระดับภาค

### พัฒนาทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางคู - ตีนเขา

#### ระหว่าง กม. 3+000 - กม. 4+175

สำนักงานทางหลวงที่ 17		
ส่วนราชการและออกแบบ	รหัสควบคุม	แผ่นที่
แขวงทางหลวงบุรีรัมย์	40300100	01
TYPICAL CROSS SECTION		
ทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางคู - ตีนเขา		
ระหว่าง กม 3+000 - กม 4+175		

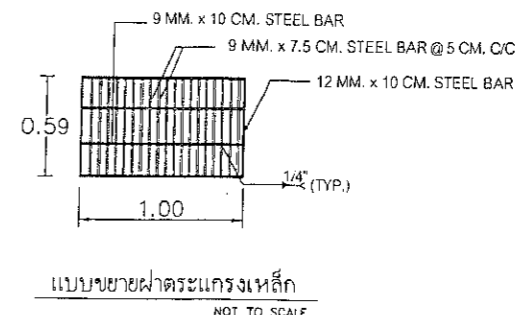


- WHITE SOLID EDGE LINE 0.15 M. WIDTH
- WHITE BROKEN LANE LINE 0.15 M. WIDTH
- WHITE SOLID EDGE LINE 0.15 M. WIDTH
- ASSUME EXISTING GROUND LINE
- RETAINING WALL TYPE 1B OR 2A OR 4C OR 5F (DWG.NO. RT 101,105,107,108)(IF NECESSARY)
- CONCRETE SLAB 7 CM. THICK WITH COMPACTED SAND 5 CM. THICK
- ขนาด 0.40x0.40 เมตร
- Compressive Strength 210 ksc. (Min.)
- For 15x15 cm. Cube At 28 Days.
- เหล็กเสริม RB # 8 mm. @ 0.20 m. #
- Or Steel Wire Fabric
- MANHOLE TYPE "C" WITH R.C. COVER @ 15.00 M. (DWG.NO. DS-703)
- R.C.P. CULVERT DIA. 1.20 M. CLASS 3
- R.C. RECTANGULAR PIPE FROM CURB INLET (IF NECESSARY)
- CONCRETE CURB AND GUTTER (DWG.NO. GD-709)

- RELOCATION OF EXISTING ROADWAY LIGHTINGS (9.00 M. IMPROVEMENT SINGLE TO DOUBLE BRACKETS)
- CONCRETE CURB AND GUTTER (DWG.NO. GD-709)
- R.C. RECTANGULAR PIPE FROM CURB INLET (IF NECESSARY)
- R.C. U-DITCH TYPE "D" (DWG.NO. DS-803)
- R.C. DROP IN LET TYPE "A" WITH R.C. COVER @ 45.00 M. C/C (DWG.NO. DS-401)
- PLAIN CONCRETE SLAB 7 CM. THICK WITH COMPACTED SAND 5 CM. THICK
- ขนาด 0.40x0.40 เมตร
- Compressive Strength 210 ksc. (Min.)
- For 15x15 cm. Cube At 28 Days.
- เหล็กเสริม RB # 6 mm. @ 0.20 m. #
- Or Steel Wire Fabric
- R.C.P. CULVERT DIA. 0.40 M. CLASS 2
- CONCRETE CURB AND GUTTER (DWG.NO. GD-709)
- 5 CM. ASPHALTIC CONCRETE WEARING COURSE
- 5 CM. ASPHALTIC CONCRETE BINDER COURSE
- 20 CM. CRUSHED ROCK BASE LAB C.B.R. > 80 %
- 20 CM. SOIL AGGREGATE SUBBASE LAB C.B.R. > 25 %
- 20 CM. SELECTED MATERIAL "A" LAB C.B.R. > 10 %
- EMBANKMENT, LAB C.B.R. > 6 %

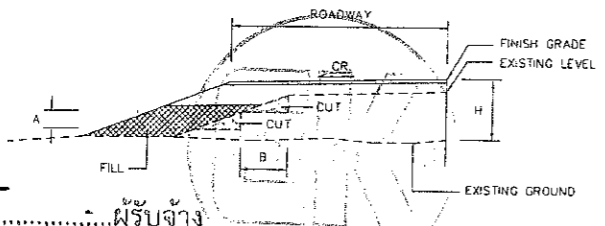
- หมายเหตุข้อกำหนดในงานก่อสร้าง**
1. ในบริเวณทางเชื่อมเข้าออกพื้นที่ด้านข้างให้ก่อสร้าง R.C.DITCH TYPE A ตามแบบมาตรฐาน (ฝาปิดตระแกรงเหล็ก) ขาดลดความกว้างทางเชื่อม (ดูแบบขยายฝาตระแกรงเหล็ก)
  2. กบ ที่ระบุไว้ในรูปตัดนี้เป็นเพียงแนะนำเบื้องต้นตามรูปแบบการก่อสร้าง ก่อนทำการก่อสร้างให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบอีกครั้งก่อนดำเนินการ
  3. ค่าระดับและตำแหน่งก่อสร้างอาคารระบายน้ำต่าง ๆ รวมทั้งโครงการ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยขึ้นอยู่กับดุลพินิจของช่างควบคุมงาน
  4. รายละเอียดตามแบบรูปตัดโครงสร้างทางนี้ สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขในด้านเรขาคณิตและด้านโครงสร้างได้ตามความเหมาะสมกับสภาพทางที่ดำเนินการได้โดยความเห็นชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 17
  5. ผู้รับจ้างจะต้องทำการบริหารจราจร ในระหว่างการก่อสร้างโดยติดตั้งเครื่องหมายควบคุมจราจรตามมาตรฐานในงานก่อสร้างกรมทางหลวง

TYPICAL CROSS-SECTION STA.3+000 - STA.3+550  
SCALE 1: 200



แบบขยายฝาตระแกรงเหล็ก  
NOT TO SCALE

- ข้อกำหนดแนะนำสำหรับวัสดุที่ใช้ก่อสร้าง**
- ดินชั้นทาง ดินถมดินบด (Earth Embankment and Earth Excavation) อ้างถึง "มาตรฐานดินถมดินทาง" มาตรฐานที่ ทล-ม 102/2532 (Standard No.DH-S 102/2532)
  - วัสดุคัดเลือก "ก" (Selected Material "A") อ้างถึง "มาตรฐานชั้นวัสดุคัดเลือก "ก" มาตรฐานที่ ทล-ม 208/2532 (Standard No.DH-S 208/2532)
  - วัสดุคัดเลือก "ข" (Selected Material "B") อ้างถึง "มาตรฐานชั้นวัสดุคัดเลือก "ข" มาตรฐานที่ ทล-ม 209/2532 (Standard No.DH-S 209/2532)
  - รองพื้นทางวัสดุมวลรวม (Soil Aggregate Subbase) อ้างถึง "มาตรฐานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม" มาตรฐานที่ ทล-ม 205/2532 (Standard No.DH-S 205/2532)
  - หินทางบดคลุก (Crushed Rock Soil Aggregate Type Base) อ้างถึง "มาตรฐานหินทางบดคลุก" มาตรฐานที่ ทล-ม 201/2544 (Standard No.DH-S 201/2544)
  - การลาดแอสฟัลท์ (Asphalt Coat) อ้างถึง "มาตรฐานการลาดแอสฟัลท์ Prime Coat" มาตรฐานที่ ทล-ม 402/2557 (Standard No.DH-S 402/2557)
  - อ้างอิงมาตรฐานแอสฟัลท์ Top Coat อ้างถึง "มาตรฐานการลาดแอสฟัลท์ Top Coat" มาตรฐานที่ ทล-ม 403/2531 (Standard No.DH-S 403/2531)
  - แอสฟัลท์คอนกรีต อ้างถึง "มาตรฐานผิวแอสฟัลท์คอนกรีต" มาตรฐานที่ ทล-ม 408/2532 (Standard No.DH-S 408/2532)



- หมายเหตุ**
1. ในกรณีที่มีชั้นวัสดุคัดเลือกไว้ในแบบ สามารถใช้วิธีการ Soil Aggregate ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดมาตรฐานเป็นส่วนหนึ่งของชั้นวัสดุคัดเลือกได้ โดยทำการผสมคลุกเคล้าวัสดุเดิมและวัสดุใหม่ให้มีความหนาและระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบ (ยกเว้นถ้ามีจุดอ่อนตัว Soil Spot ให้ทำการขุดออก - และแทนที่ด้วยวัสดุเคลือบชั้น บนที่มั่นคงตามที่กำหนดไว้ในแบบ)
  2. ในกรณีการวางถนนเดิมอ่อนตัว ให้ใช้รถคันที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 6 ตันวิ่งทับ 3-4 ครั้ง ถ้าถนนเดิมอ่อนตัวจะสังเกตเห็นการยุบหรือการเคลื่อนตัวของถนน
  3. ระหว่างการก่อสร้างขยายในทางที่ผิวการ Benching จนถึงขอบพื้นทางเดิม จะต้องลงวัสดุทับเพื่อป้องกันดินทางเดิมเกิดการพังทลาย เนื่องจากไม่มีวัสดุรับน้ำหนัก

กรมทางหลวง			
เขียน	จุดมัสดี	คัด	วิษณุ
ออกแบบ		ตรวจ	
เห็นชอบ		5/10/63	
อนุมัติ		5/10/63	

ลงชื่อ..... ผู้รับจ้าง

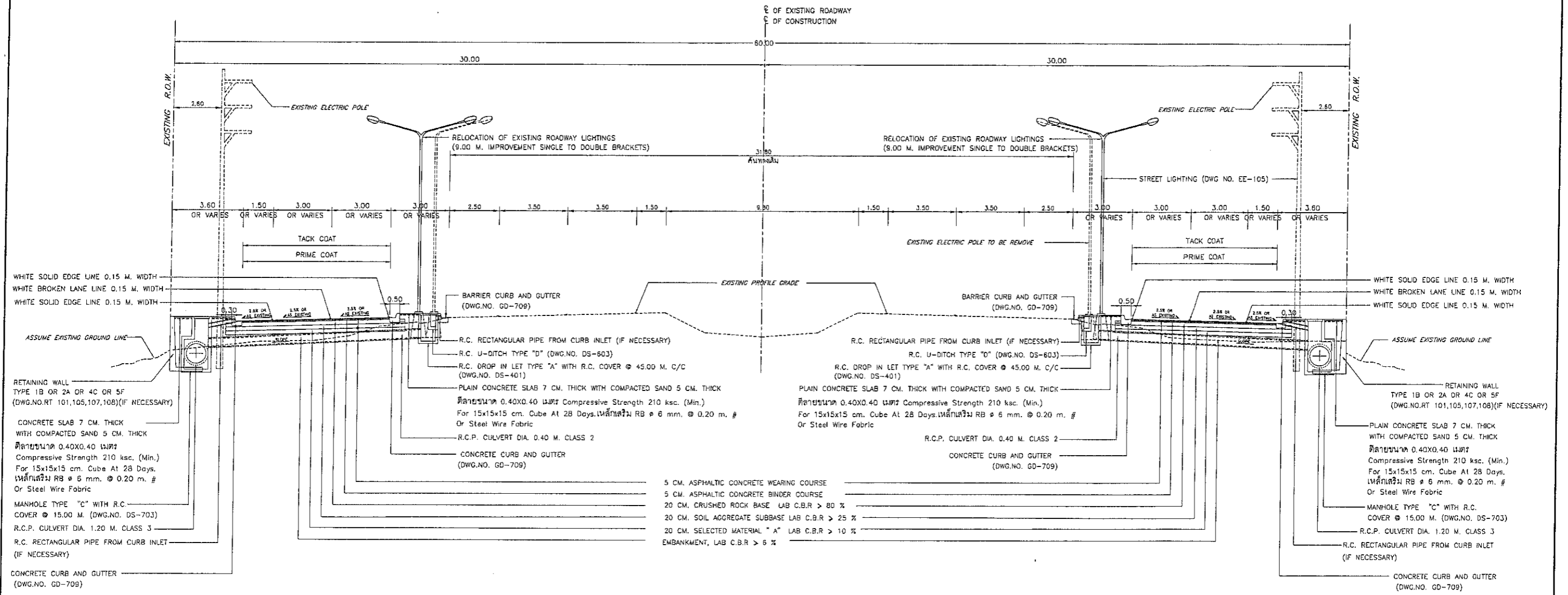
# TYPICAL CROSS-SECTION

## แผนงานบูรณาการพัฒนาระดับภาค

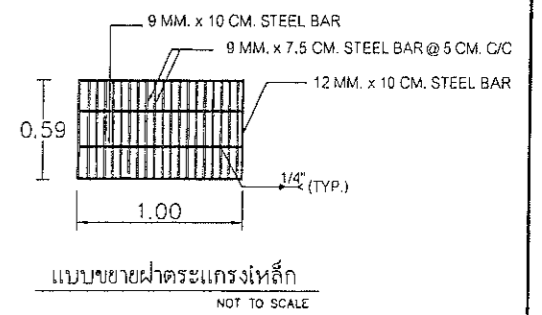
### พัฒนาทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางคู - ดินเขา

ระหว่าง กม. 3+000 - กม. 4+175

สำนักงานทางหลวงที่ 17		
คันลัดขวางและขอบแบบ	รหัสควบคุม	แผ่นที่
แนวทางหลวงภาค	40300100	D2
TYPICAL CROSS SECTION		
ทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางคู - ดินเขา		
ระหว่าง กม. 3+000 - กม. 4+175		

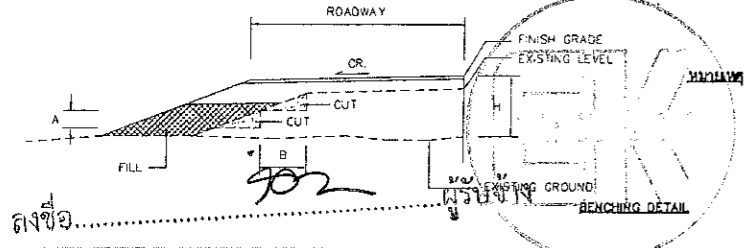


TYPICAL CROSS-SECTION STA.3+550 - STA.4+175  
SCALE 1:200



- ข้อกำหนดแนะนำสำหรับวัสดุที่ใช้ก่อสร้าง**
- ดินชั้นทาง ดินถมดินตัด (Earth Embankment and Earth Excavation) อ้างอิง "มาตรฐานดินถมดินทาง" มาตรฐานที่ ทล-ม 102/2532 (Standard No.DH-S 102/2532)
  - วัสดุคัดเลือก "ก" (Selected Material "A") อ้างอิง "มาตรฐานชั้นวัสดุคัดเลือก "ก" มาตรฐานที่ ทล-ม 208/2532 (Standard No.DH-S 208/2532)
  - วัสดุคัดเลือก "ข" (Selected Material "B") อ้างอิง "มาตรฐานชั้นวัสดุคัดเลือก "ข" มาตรฐานที่ ทล-ม 209/2532 (Standard No.DH-S 209/2532)
  - รองพื้นทางวัสดุมวลรวม (Soil Aggregate Subbase) อ้างอิง "มาตรฐานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม" มาตรฐานที่ ทล-ม 205/2532 (Standard No.DH-S 205/2532)
  - พื้นทางหินคลุก (Crushed Rock Soil Aggregate Type Base) อ้างอิง "มาตรฐานพื้นทางหินคลุก" มาตรฐานที่ ทล-ม 201/2544 (Standard No.DH-S 201/2544)
  - การลาดแอสฟัลท์ Prime Coat อ้างอิง "มาตรฐานการลาดแอสฟัลท์ Prime Coat" มาตรฐานที่ ทล-ม 402/2557 (Standard No.DH-S 402/2557)
  - การลาดแอสฟัลท์ Tack Coat อ้างอิง "มาตรฐานการลาดแอสฟัลท์ Tack Coat" มาตรฐานที่ ทล-ม 403/2531 (Standard No.DH-S 403/2531)
  - ผิวแอสฟัลท์คอนกรีต อ้างอิง "มาตรฐานผิวแอสฟัลท์คอนกรีต" มาตรฐานที่ ทล-ม 408/2532 (Standard No.DH-S 408/2532)

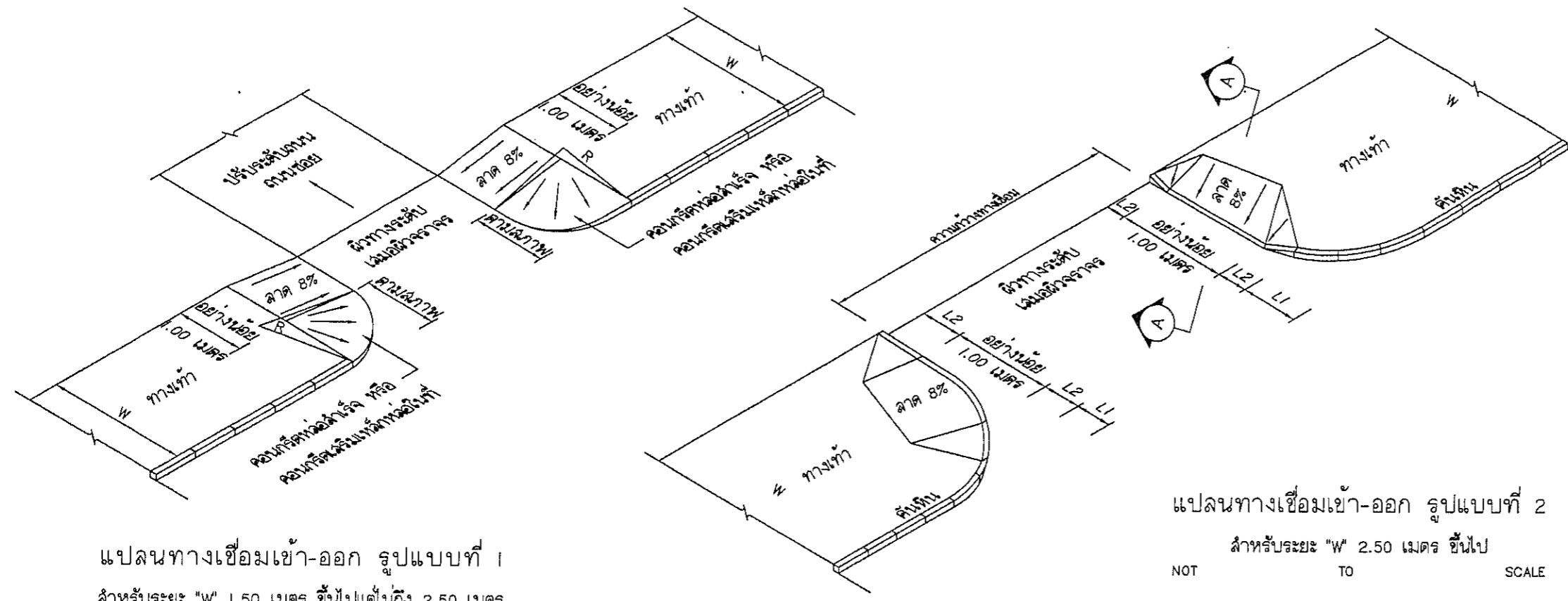
- หมายเหตุข้อกำหนดในงานก่อสร้าง**
1. โบนบริเวณทางเชื่อมเข้าออกพื้นที่ด้านข้างให้ก่อสร้าง R.C.DITCH TYPE A ตามแบบมาตรฐาน (ฝาปิดระแกรงเหล็ก) ขาดลดความกว้างทางเชื่อม (ดูแบบขยายฝาดระแกรงเหล็ก)
  2. กุม ที่ระบุไว้ในรูปตัดนี้ เป็นเพียงแนะนำเบื้องต้นตามรูปแบบการก่อสร้าง ก่อนทำการก่อสร้างให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบอีกครั้งก่อนดำเนินการ
  3. ค่าระดับและตำแหน่งก่อสร้างอาคารระบายน้ำต่าง ๆ รวมทั้งโครงการ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยขึ้นอยู่กับชนิดของช่วงควบคุมงาน
  4. รายละเอียดตามแบบรูปตัดโครงการทางนี้ สามารถปรับเปลี่ยนแปลงแก้ไขในด้านเรขาคณิตและด้านโครงสร้างได้ตามความเหมาะสมกับสภาพทางที่จะดำเนินการได้โดยความเห็นชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 17
  5. ผู้รับจ้างจะต้องทำการบริหารจราจร ในระหว่างการก่อสร้างโดยติดตั้งเครื่องหมายควบคุมจราจรตามมาตรฐานในงานก่อสร้างทางหลวง



1. ในกรณีที่ผิววัสดุคัดเลือกไว้แบบ สามารถใช้ผิวจราจร Soil Aggregate ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดมาตรฐานเป็นตัวแทนของชั้นวัสดุคัดเลือกได้ โดยทำการผสมคลุกเคล้าวัสดุเดิมและวัสดุใหม่ให้ได้ความหนาและระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบ (ยกเว้นถ้าจุดอ่อนตัว Soil Spot ให้ทำการขุดออก - และแทนที่ด้วยวัสดุแต่ละชั้น บดทับแน่นตามที่กำหนดไว้ในแบบ)
2. ในการพิจารณาว่าถนนเดิมอ่อนตัว ให้ใช้รถบดที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 6 แตวิคตัน รีดทับ ถัดนั้นเติมชั้นผิวจราจรเดิมหรือการเคลื่อนผิวของถนน
3. ระหว่างการก่อสร้างขยายไหล่ทางที่มีการ Benching จนถึงขอบหน้าทางเดิม จะต้องระวังไม่ให้รถบดทับหน้าเดิมเดิมที่ควรหลีกเลี่ยง เนื่องจากไม่มีวัสดุรับแรงดันข้าง

กรมทางหลวง			
เขียน อุดมศักดิ์ คัด วิษณุ	ทนาย	วันที่ 5/10/13	
ออกแบบ	ตรวจ	วันที่ 21/10/17	
เห็นชอบ	วันที่ 17.2	วันที่ 5/10/13	
อนุญาต	วันที่ 17	วันที่ 5/10/13	

สำนักงานทางหลวงที่ 17		
ส่วนราชการและออกแบบ	รหัสควบคุม	แผนที่
แขวงทางหลวงนครพนม	40300100	E
แปลนเข้าออกทางเชื่อม		
ทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางงู - สิมเซ		
ระยะทาง กม 3+000 - กม 4+175		

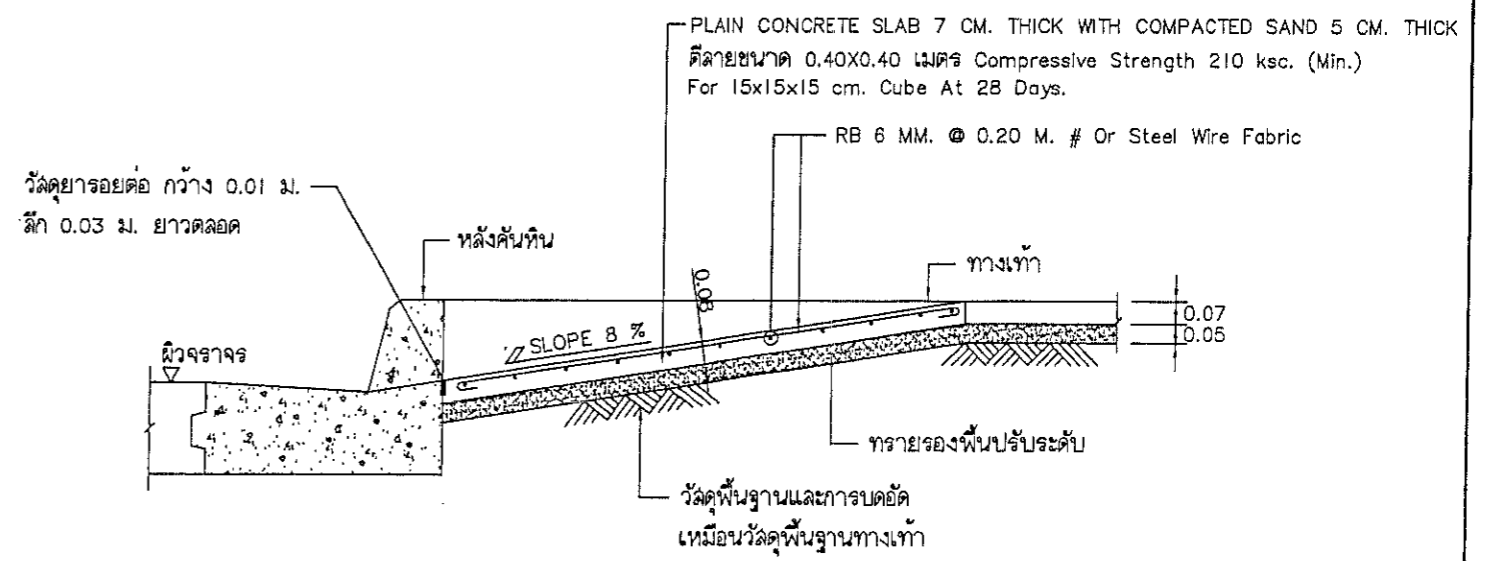
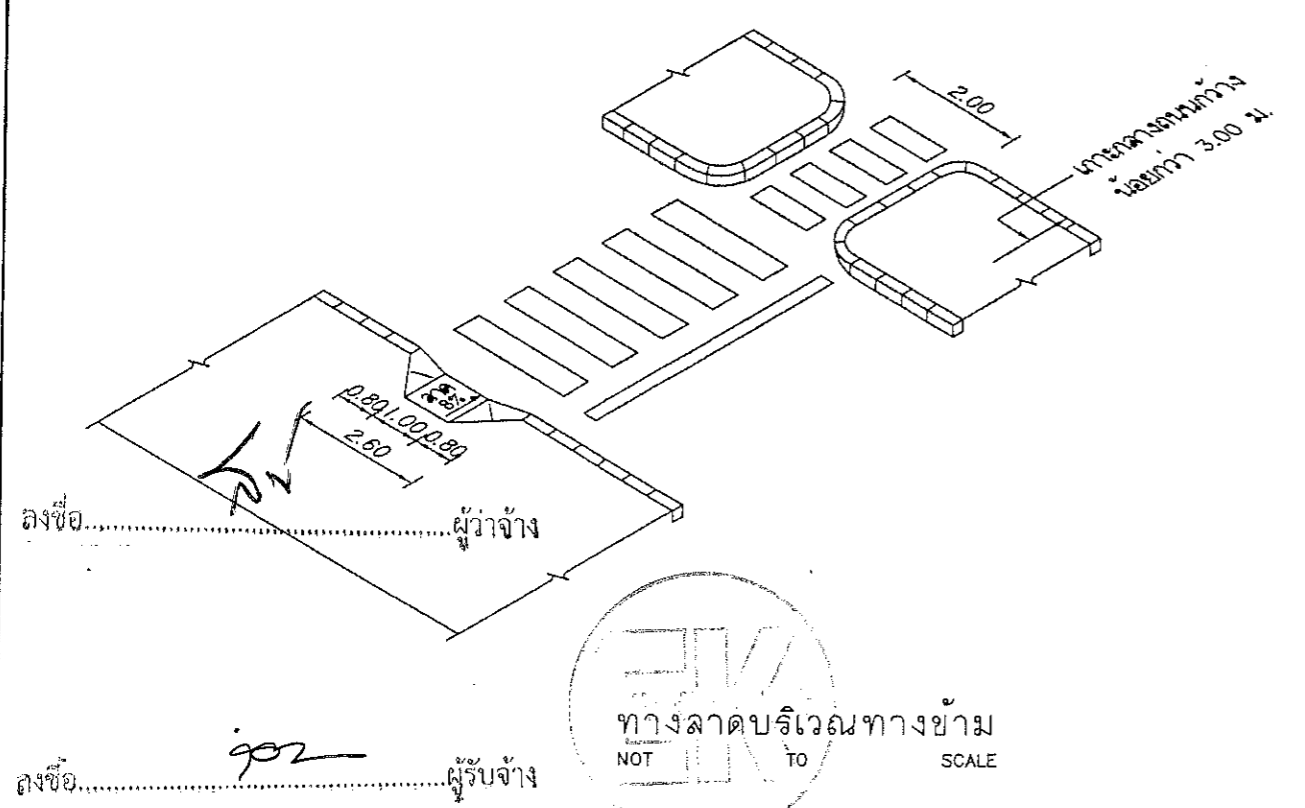


ตารางแล้ดงมิติต่างๆ

W	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>
2.50	0.50	0.50
3.00	0.50	0.50
4.00	0.50	0.50
5.00	0.75	0.50

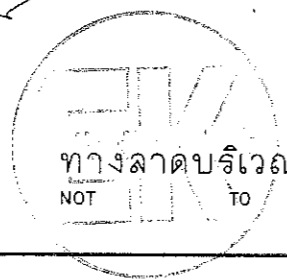
แปลนทางเชื่อมเข้า-ออก รูปแบบที่ 1  
สำหรับระยะ "W" 1.50 เมตร ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 2.50 เมตร  
NOT TO SCALE

แปลนทางเชื่อมเข้า-ออก รูปแบบที่ 2  
สำหรับระยะ "W" 2.50 เมตร ขึ้นไป  
NOT TO SCALE



รูปตัด (A) - (A)  
NOT TO SCALE

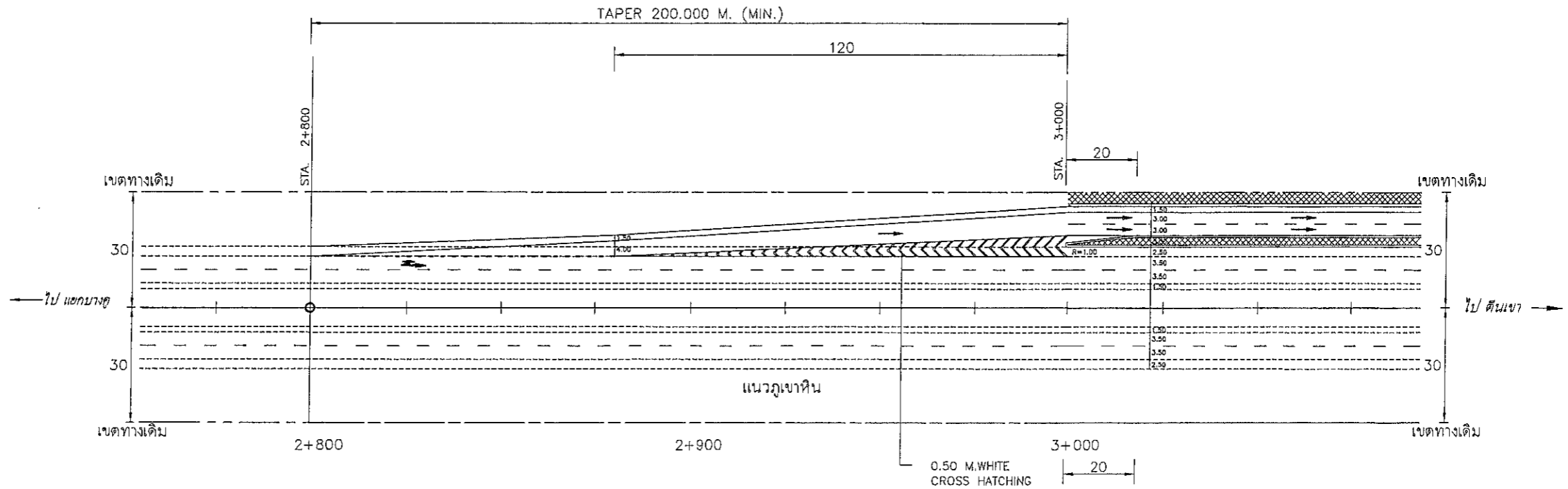
กรมทางหลวง		
เขียน อุดมศักดิ์	คัด วิษณุ	ทาน สันติ
ออกแบบ อ.วิเศษ	ตรวจ	วันที่ 17
เห็นชอบ	วันที่ 17.2	5/10/63
อนุมัติ	วันที่ 17	5/10/63



# START & END OF FRONTAGE DETAILS

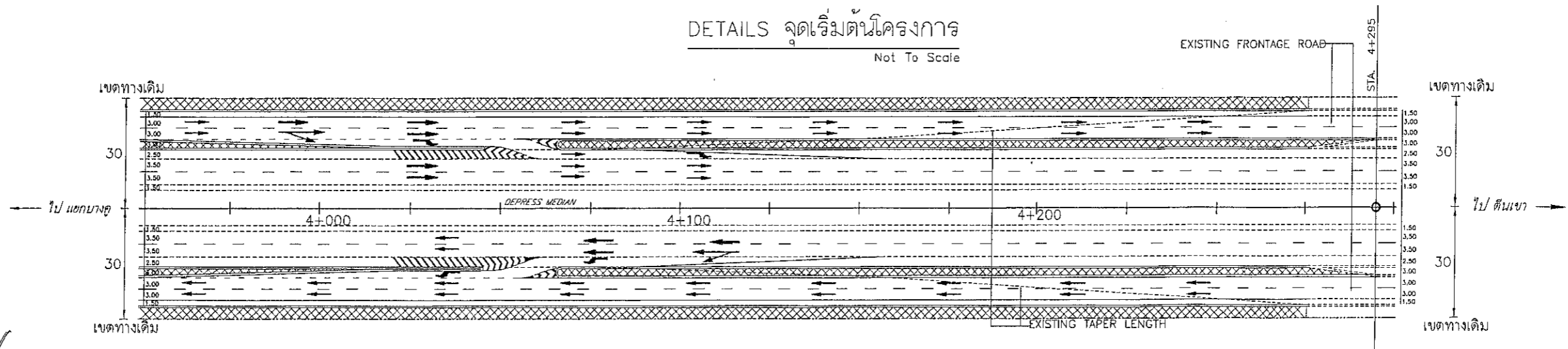
แผนงานบูรณาการพัฒนาระดับภาค  
พัฒนาทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางคู - ดินเขา  
ระหว่าง กม. 3+000 - กม. 4+175

สำนักงานทางหลวงที่ 17		
ตัวอักษรและออกแบบ	รหัสควบคุม	แผนที่
แขวงทางหลวงภูเก็	40240101	0
START & END OF FRONTAGE DETAILS		
ทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางคู - ดินเขา		
ระหว่าง กม 3+000 - กม 4+175		



## DETAILS จุดเริ่มต้นโครงการ

Not To Scale



## DETAILS จุดสิ้นสุดโครงการ

Not To Scale

- หมายเหตุ
1. มิติที่แสดงไว้มีหน่วยเป็นเมตร มิฉะนั้นระบุเป็นอย่างอื่น
  2. ตำแหน่งเสาไฟฟ้าแสงสว่างเดิมหรือย้าย และอาจพิจารณาปรับได้ในสนาม ซึ่งจะต้องได้ค่าความสว่างตามมาตรฐานกรมทางหลวง
  3. ป้ายจราจรในสายทางและบริเวณทางแยก ที่มีผลกระทบจากการขยายถนนให้ทำการ รื้อย้ายและติดตั้งให้ได้ตามมาตรฐานกรมทางหลวง
  4. เครื่องหมายจราจรบนผิวทางให้ดำเนินการตามแบบแนะนำและเป็นไปตามมาตรฐานกรมทางหลวง
  5. ตำแหน่งและจำนวนจุดเข้า - ออกจากทางขนาน สามารถปรับเปลี่ยนให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพ แนวทางและการจราจร รวมถึงประโยชน์ของพื้นที่ข้างทาง และให้คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ทางเป็นหลัก โดยผู้ควบคุมงานต้องนำเสนอรูปแบบเพื่อขออนุมัติจากผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวงที่ 17

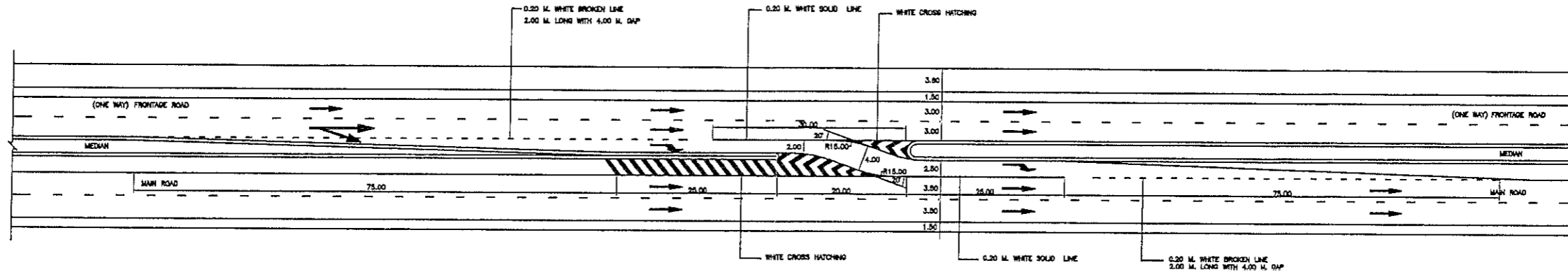
ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

กรมทางหลวง		
เขียน จุฑามาศ	คิด รัชช	ทาน 5/10/63
ออกแบบ	ตรวจ	วันที่ 17
เห็นชอบ	รหัส 17.2	5/10/63
อนุมัติ	รหัส 17	5/10/63

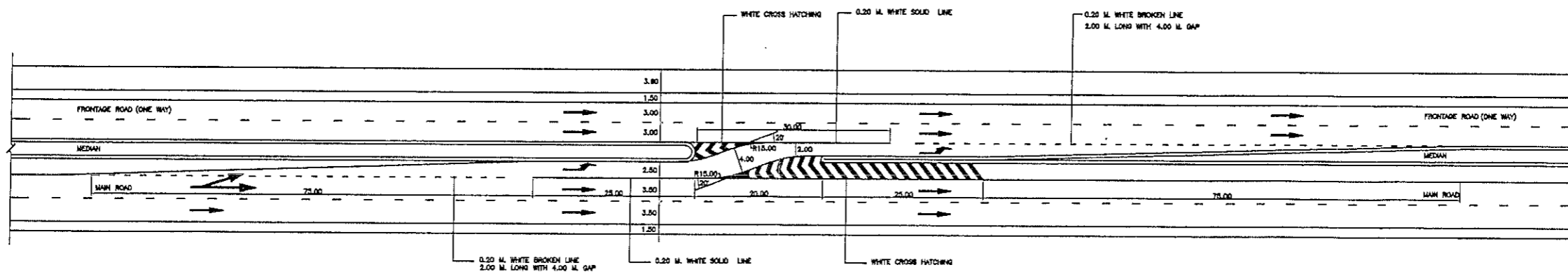
# ENTRANCE & EXIT OF FRONTAGE DETAILS

แผนงานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค  
พัฒนาทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควนคู่ม 0101 ตอน บางคู - ดินเขา  
ระหว่าง กม. 3+000 - กม. 4+175

สำนักงานทางหลวงที่ 17		
ส่วนราชการและออกแบบ	รหัสควบคุม	แผนที่
แขวงทางหลวงบุรีรัมย์	40240101	F
ENTRANCE & EXIT OF FRONTAGE DETAILS		
ทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควนคู่ม 0101 ตอน บางคู - ดินเขา		
ระหว่าง กม. 3+000 - กม. 4+175		



ENTRANCE DETAILS  
Not To Scale



EXIT DETAILS  
Not To Scale

หมายเหตุ :

1. มิติที่แสดงไว้ทั้งหมดเป็นเมตร นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น
2. ตำแหน่งเสาไฟฟ้าแสงสว่างเดิมหรือย้าย และอาจพิจารณาปรับได้ในสนาม  
ซึ่งนี้จะต้องได้ค่าความสว่างตามมาตรฐานกรมทางหลวง
3. บัญจรจารในสายทางและบริเวณทางแยก ที่มีผลกระทบจากการขยายถนนให้ทำการ  
รื้อย้ายและติดตั้งใหม่ได้ตามมาตรฐานกรมทางหลวง
4. เครื่องหมายจราจรบนผิวทางให้ดำเนินการตามแบบแนะนำและเป็นไปตามมาตรฐานกรมทางหลวง
5. ตำแหน่งและจำนวนจุดเขา - ออกจากทางขนาน สามารถปรับเปลี่ยนให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพ  
แนวทางและการจราจร รวมถึงการไขประโยชน์ของพื้นที่ข้างทาง และให้คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ทางเป็นหลัก  
โดยผู้ควบคุมงานต้องนำเสนอรูปแบบเพื่อขออนุมัติจากผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวงที่ 17

ลงชื่อ.....

ลงชื่อ.....

ผู้รับจ้าง

กรมทางหลวง		
เขียน จุดสกัด	คิด วิชาญ	ทพ. 2576
ออกแบบ	ตรวจ	วันที่ 17
เห็นชอบ	5/10/63	25 พ.ค. 17.2
อนุญาต	5/10/63	พ.ค. 17

อ 2-01  
กรมทางหลวง

ต. รัชฎา อ. เมือง จ. สุโขทัย  
ภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบ

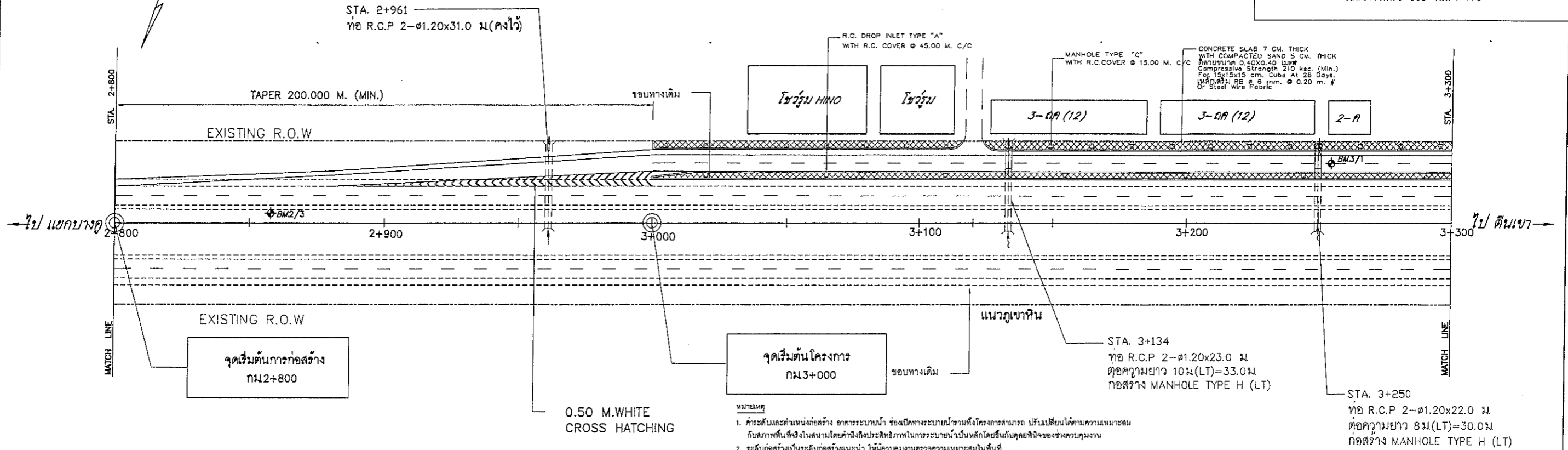
สำนักงานทางหลวงที่ 17

ส่วนสำรวจและออกแบบ	รหัสควบคุม	แผ่นที่
แขวงทางหลวงสุโขทัย	40240101	1
แผนที่แนวงวางและระดับ ทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางคู - ดินเขา ระหว่าง กม. 3+000 - กม. 4+175		

ออกแบบ	///
คิด	///
ตรวจ	///

สถานี	///
ระดับ	///
แนวทาง	///

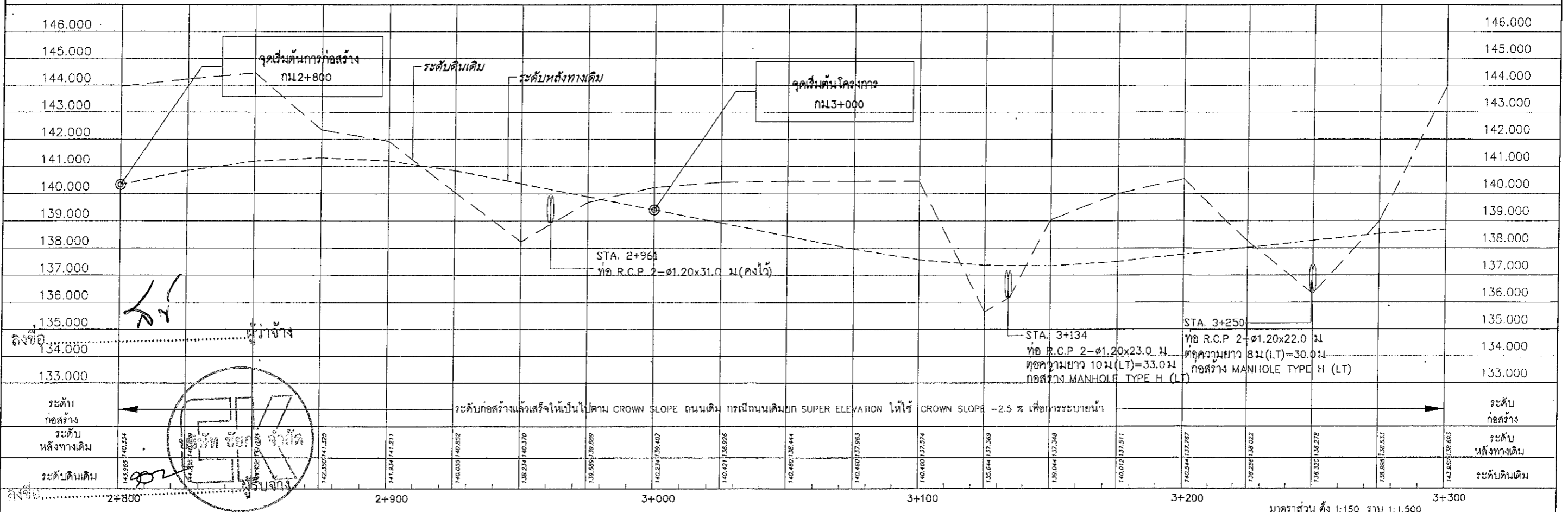
สำรวจ	///
เขียน	///



มฐ.2/3 บนม้วนอัดด้วยไคโนเสาไฟฟ้าสองช่วง กม.2+858  
ห่าง & ไปทางขวา 7.00 ม. ระดับ 140.687 (ร.ศ.ม.)

- หมายเหตุ
1. ค่าระดับและตำแหน่งก่อสร้าง อาคารระบายน้ำ ขอบเขตทางระบายน้ำรวมทั้งโครงการสามารถ ปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม กับสภาพพื้นที่จริงในสนามโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพในการระบายน้ำเป็นหลักโดยขึ้นกับคู่มือปฏิบัติงานของช่างควบคุมงาน
  2. ระดับก่อสร้างเป็นระดับก่อสร้างแนะนำ ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความเหมาะสมในพื้นที่ และสามารถปรับให้เกิดความเหมาะสมในพื้นที่ได้ ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 17
  3. ตำแหน่งและจำนวนจุดน้ำ - ออกจากทางขนาน สามารถปรับเปลี่ยนให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพ แนวทางและการจราจร รวมถึงการใช้ประโยชน์อื่นที่เกี่ยวข้อง และให้คำปรึกษาความปลอดภัยของผู้ใช้ทางเป็นหลัก โดยผู้ควบคุมงานก่อนเสนอแบบเพื่ออนุมัติจากผู้ชำนาญการสำนักงานทางหลวงที่ 17

มฐ.3/1 บนม้วนอัดด้วยไคโนดินมะขาม dia 0.35 ม กม.3+255  
ห่าง & ไปทางซ้าย 12.00 ม ระดับ 137.191 (ร.ศ.ม.)



มาตราส่วน ตั้ง 1:150 ราบ 1:1,500

อ 2-01  
กรมทางหลวง

ต. รัชฎา อ.เมือง จ.ภูเก็ต  
ภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบ

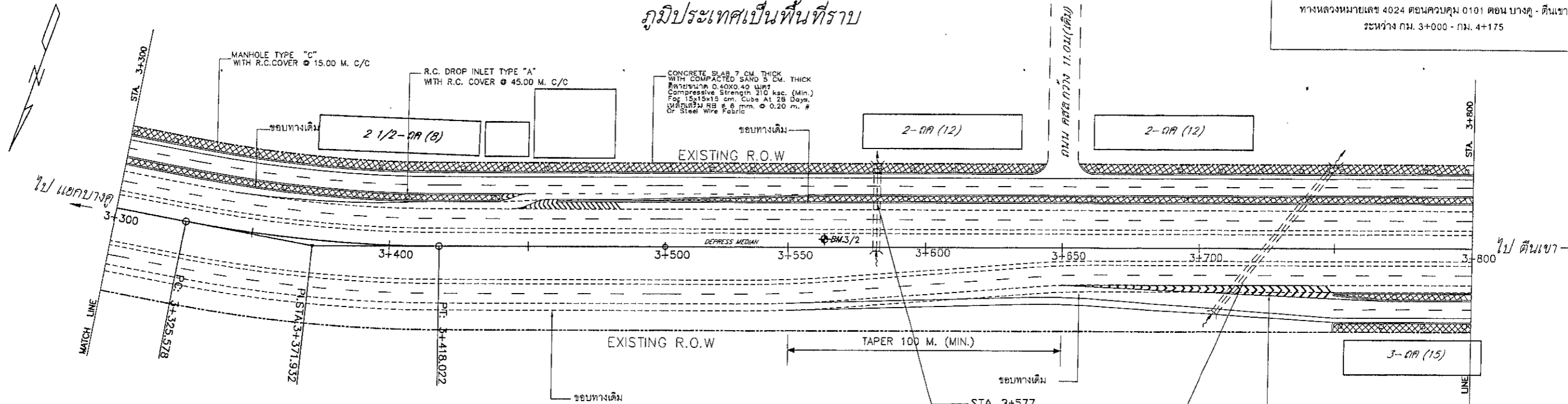
สำนักงานทางหลวงที่ 17

ส่วนสำรวจและออกแบบ	รหัสควบคุม	แผนที่
แขวงทางหลวงภูเก็ต	40240101	2
แผนที่แนวทางและระดับ		
ทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางคู - ดินเขา		
ระหว่าง กม. 3+000 - กม. 4+175		

ออกงาน	///
เช็ค	///
ตรวจ	///

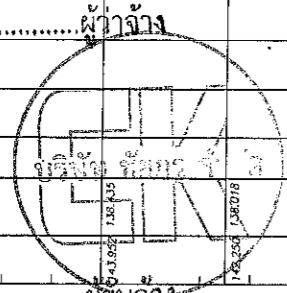
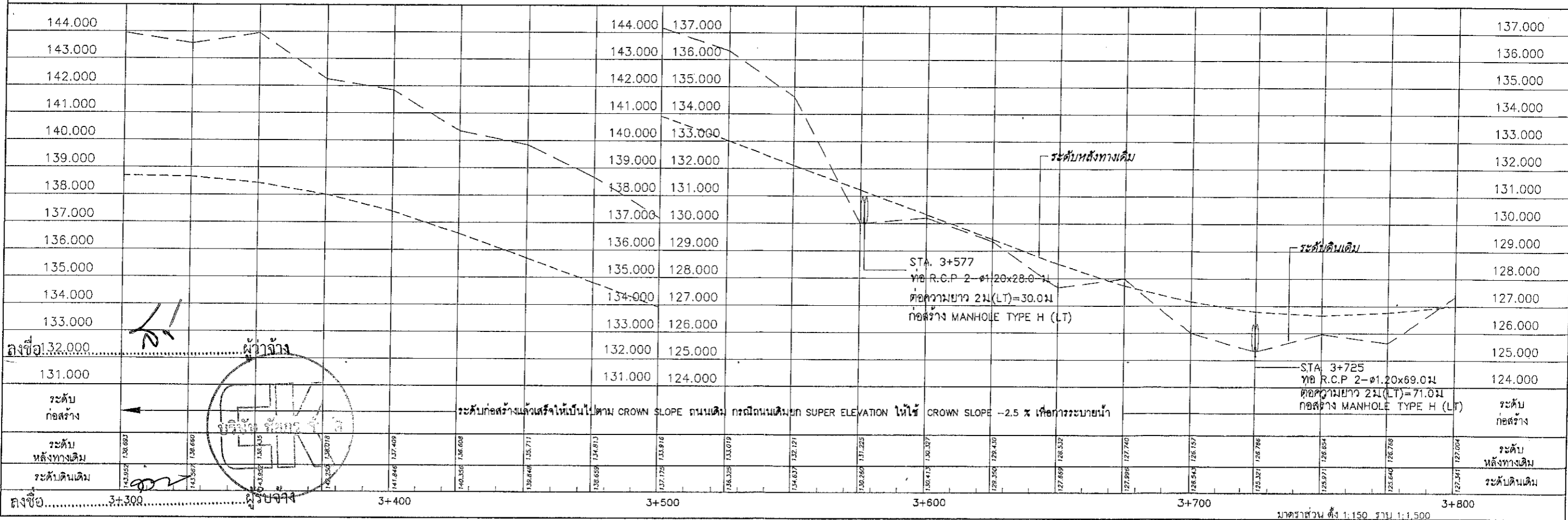
ผู้จัดทำ	///
ผู้ตรวจสอบ	///

ผู้ตรวจ	///
ผู้แก้ไข	///



Δ	10° 35' 36"	RT	E	2.144	M.
D	11° 27' 33"		Speed		K.P.H
R	500.000	M.	S.E.		M./M.
T	46.354	M.	W.		M.
Lc	92.444	M.			
SE. ATTAINED STA.	TO STA.				
SE. REMOVED STA.	TO STA.				

- หมายเหตุ
- ค่าระดับและตำแหน่งก่อสร้าง อาคารระบายน้ำ ซึ่งเปิดทางระบายน้ำรวมทั้งโครงการสามารถ ปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม กับสภาพพื้นที่จริงในสนามโดยคำนึงประสิทธิภาพในการระบายน้ำเป็นหลักโดยขึ้นกับดุลยพินิจของช่างควบคุมงาน
  - ระดับก่อสร้างเป็นระดับก่อสร้างแนะนำ ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความเหมาะสมในท้องถิ่น และสามารถปรับให้เกิดความเหมาะสมในท้องถิ่นได้ ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 17
  - ตำแหน่งและจำนวนจุดเบ้า - ออกจากทางขนาน สามารถปรับเปลี่ยนให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพ แนวทางและการจราจร รวมถึงการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ข้างทาง และให้คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ทางเป็นหลัก โดยผู้ควบคุมงานต้องนำเสนอรูปแบบเพื่ออนุมัติจากผู้อำนวยความสะดวกสำนักงานทางหลวงที่ 17



มาตราส่วน ตั้ง 1:150, ราบ 1:1,500

๑ 2-01  
กรมทางหลวง

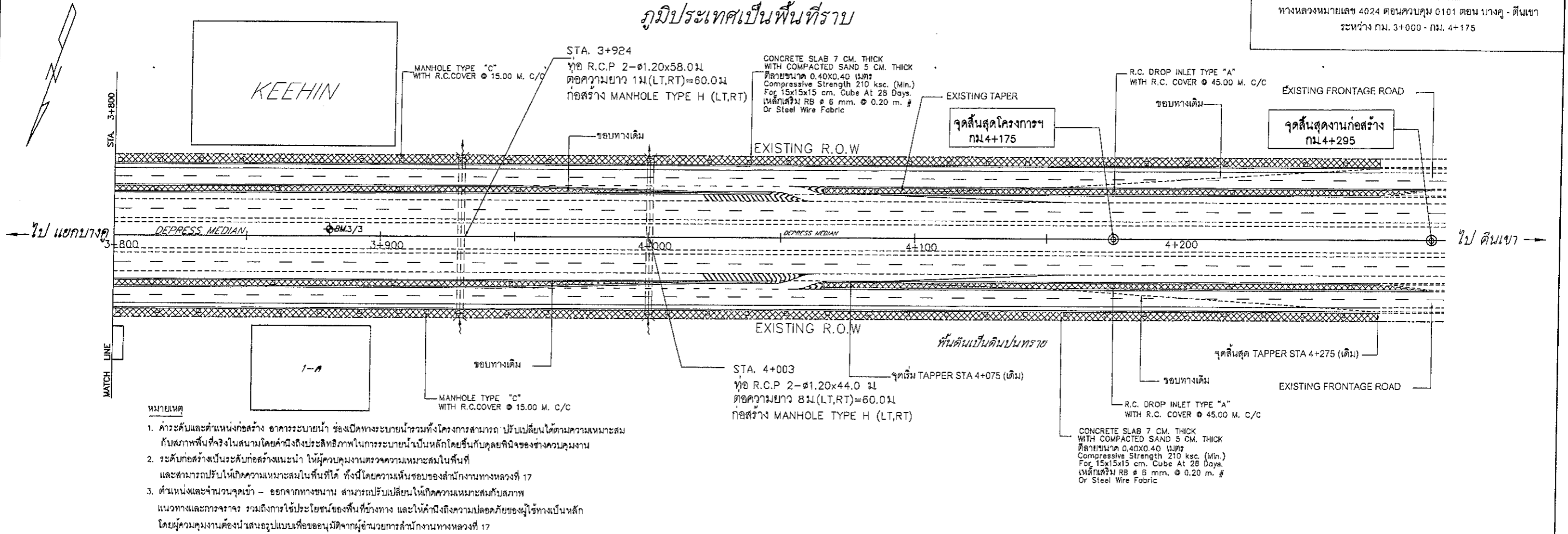
ต. รัชฎา อ. เมือง จ. ภูเก็ต  
ภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบ

สำนักงานทางหลวงที่ 17		
ส่วนสำรวจและออกแบบ	รหัสควบคุม	แผ่นที่
แขวงทางหลวงภูเก็ต	40240101	3
แผนที่แนวทางการระดับ		
ทางหลวงหมายเลข 4024 ตอนควบคุม 0101 ตอน บางคู - ดินเขา		
ระหว่าง กม. 3+000 - กม. 4+175		

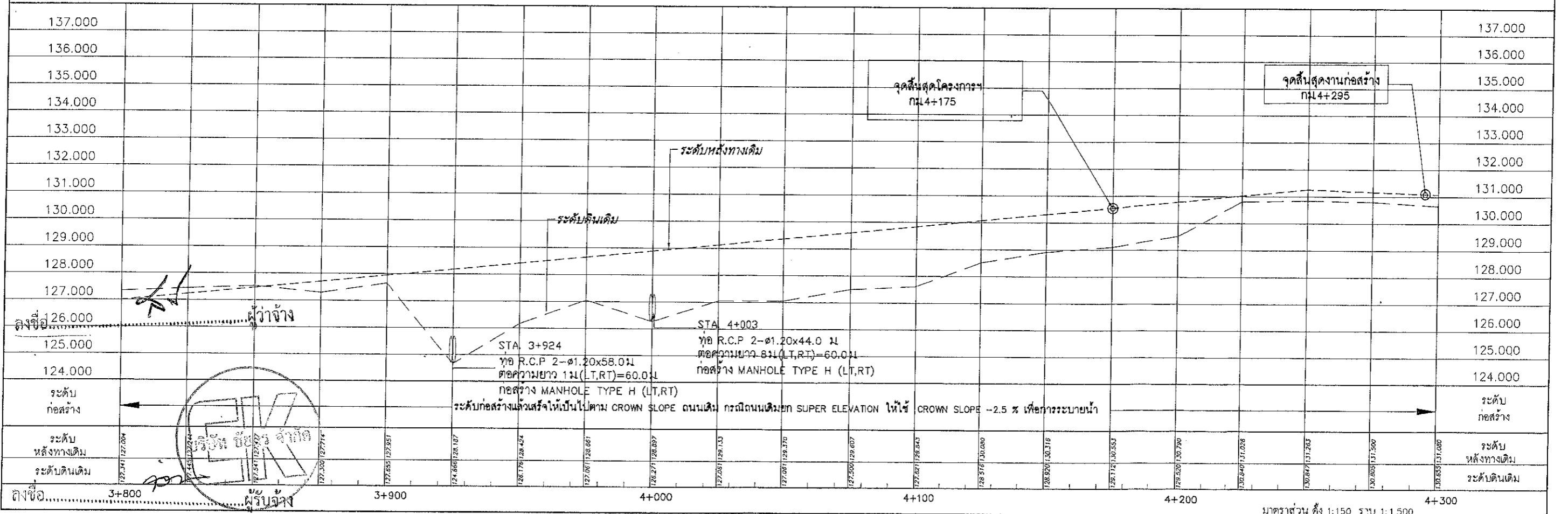
ออกแบบ	///	///	///
ตัด	///	///	///
ตรวจ	///	///	///

ผู้ตรวจ	///	///
ระดับ	///	///

สำรวจ	///	///
เขียน	///	///

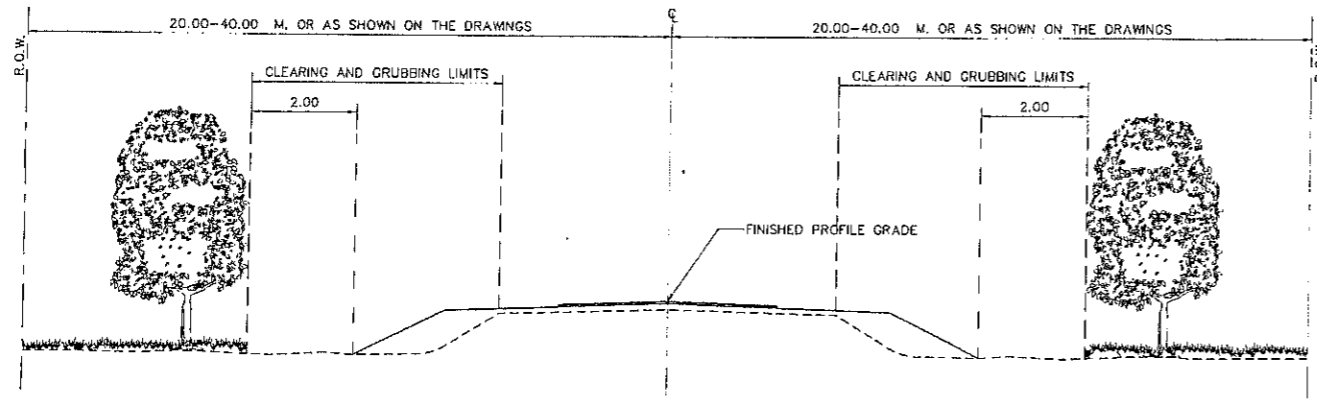


- หมายเหตุ
- ค่าระดับและตำแหน่งก่อสร้าง อาคารระบายน้ำ ร่องเปิดทางระบายน้ำรวมทั้งโครงการสามารถ ปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่จริงในสนามโดยคำนึงประสิทธิภาพในการระบายน้ำเป็นหลักโดยขึ้นกับดุลยพินิจของช่างควบคุมงาน
  - ระดับก่อสร้างเป็นระดับก่อสร้างแนะนำ ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความเหมาะสมในพื้นที่ และสามารถปรับให้เกิดความเหมาะสมในพื้นที่ได้ ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 17
  - ตำแหน่งและจำนวนจุดวัด - ออกจากทางขนาน สามารถปรับเปลี่ยนให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพแนวทางและภาระจราจร รวมถึงการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ข้างทาง และให้คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ทางเป็นหลัก โดยผู้ควบคุมงานต้องนำเสนอรูปแบบเพื่ออนุมัติจากผู้อนุมัติการดำเนินงานทางหลวงที่ 17

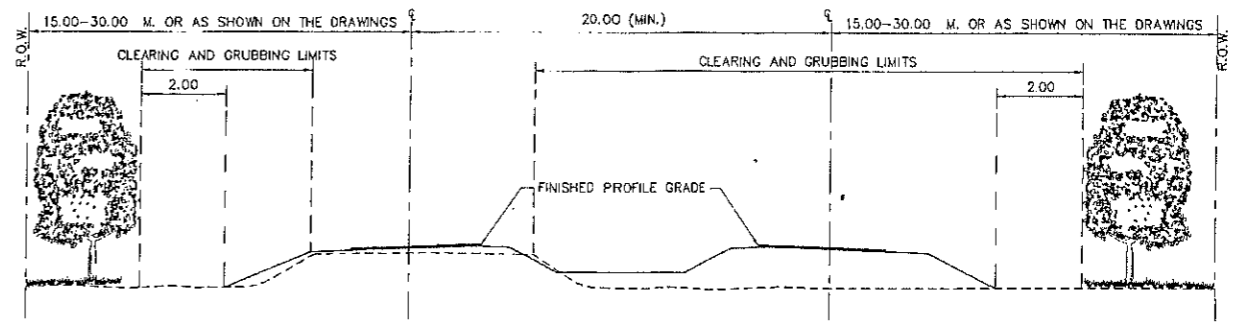


มาตราส่วน ดิ่ง 1:150 ราบ 1:1,500

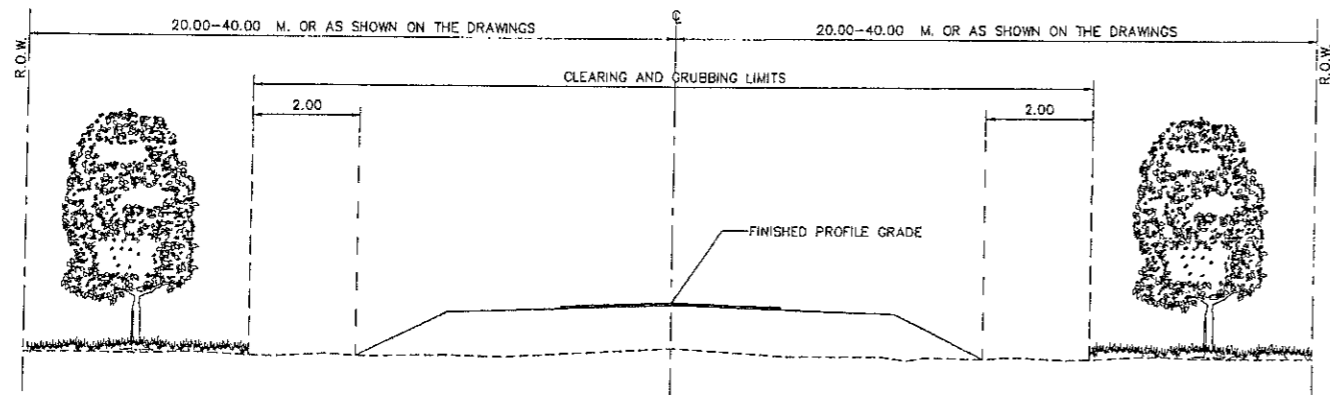




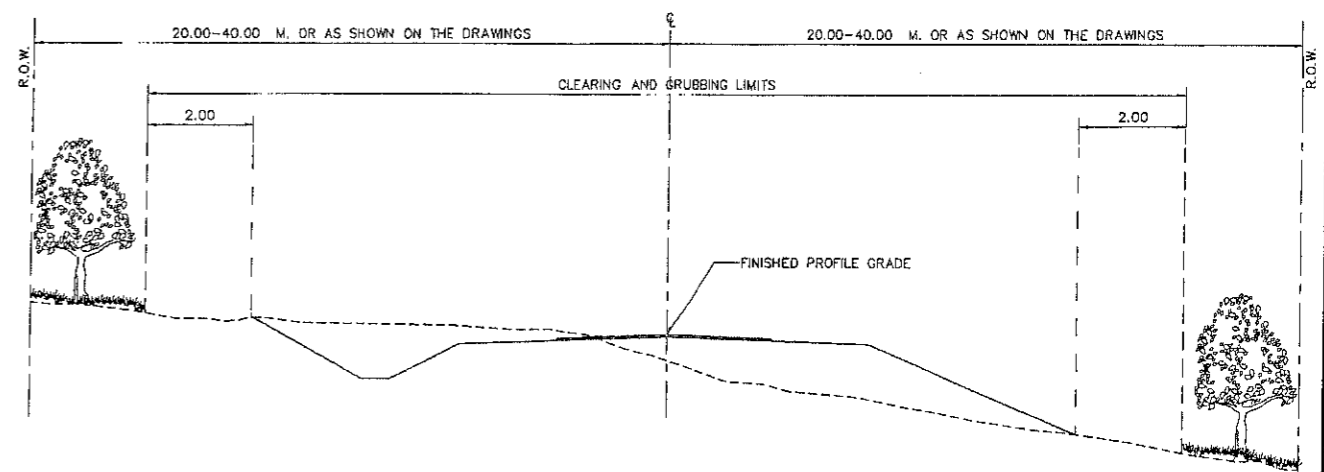
CLEARING AND GRUBBING FOR REHABILITATION OR RECONSTRUCTION PROJECT  
NOT TO SCALE



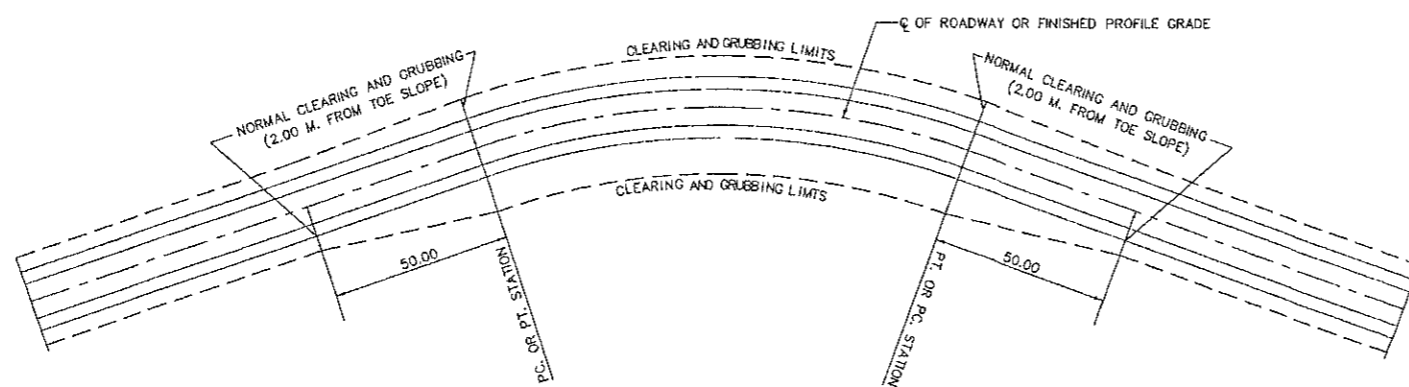
CLEARING AND GRUBBING FOR REHABILITATION (OR RECONSTRUCTION) AND CONSTRUCTION PROJECT  
NOT TO SCALE



CLEARING AND GRUBBING FOR CONSTRUCTION PROJECT  
NOT TO SCALE



CLEARING AND GRUBBING AT CUT - SECTION  
NOT TO SCALE



CLEARING AND GRUBBING AT HORIZONTAL CURVE  
NOT TO SCALE

NOTES :

1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. AT LOCATIONS WHERE OVERHANGING TREE BRANCHES, SHRUBS, BUSHES, ETC. SPREAD OVER CLEARING AND GRUBBING AREAS, THEY SHALL BE CUT TO PROVIDE A 3.50 M. CLEARANCE OVER FINISHED PROFILE GRADE.
3. SIDE DITCHES, CUT AND FILL SLOPES DIMENSION SHALL CONFORM TO THE TYPICAL CROSS-SECTION DRAWING.
4. CLEARING AND GRUBBING IN RESIDENTIAL AREAS SHALL CONFORM TO THE DRAWING FOR THAT PARTICULAR PROJECT OR AS DIRECTED BY THE ENGINEER.

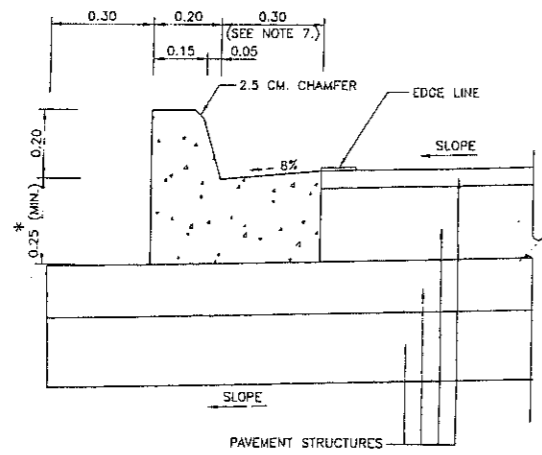
ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

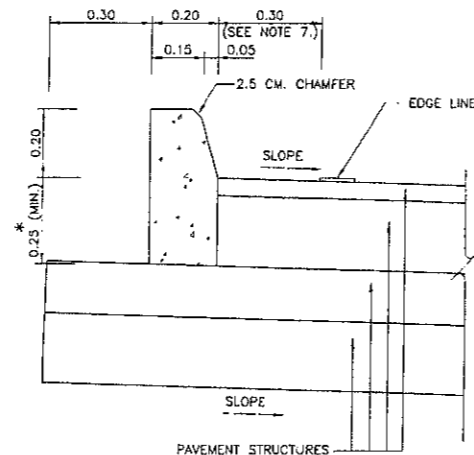


<b>KINGDOM OF THAILAND</b> MINISTRY OF TRANSPORT DEPARTMENT OF HIGHWAYS STANDARD DRAWING CLEARING AND GRUBBING		
DESIGNED : D.O.H. & CONSULTANTS	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE : OCT 2015
SUBMITTED :	(DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)	SCALE : AS SHOWN
APPROVED :	(FOR DIRECTOR GENERAL)	DWG NO. GD-703
REF. REVISION SIGNATURE DATE		SHEET NO. 43

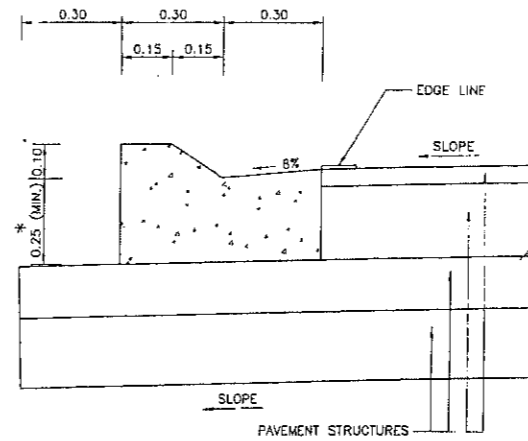
D:\1418 04-2015\GD-703\KRG-000



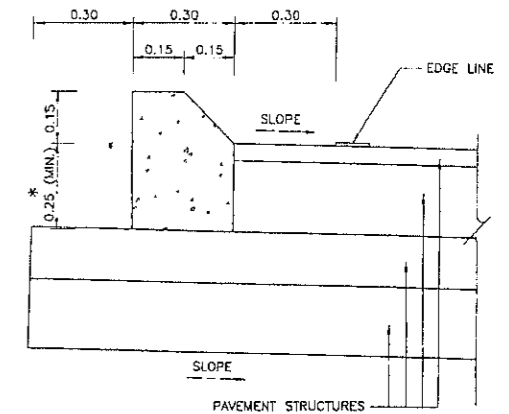
CONCRETE CURB AND GUTTER  
NOT TO SCALE



CONCRETE CURB  
NOT TO SCALE

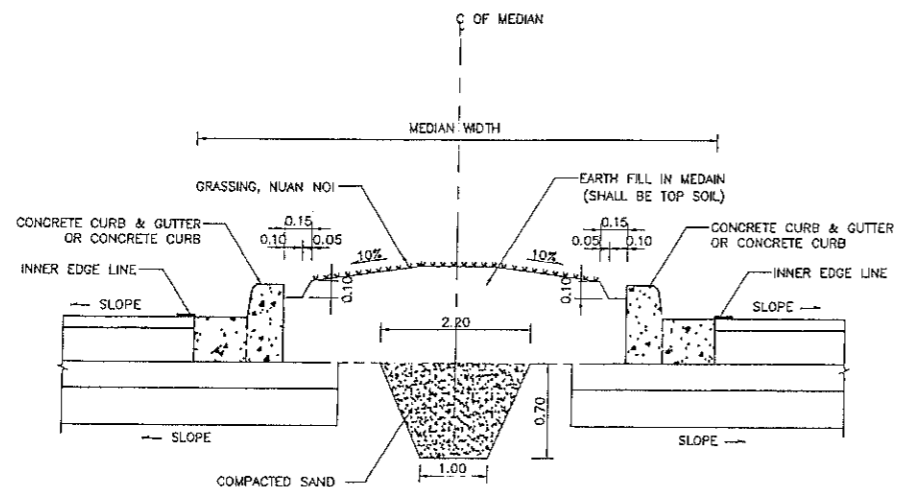


MOUNTABLE CURB AND GUTTER  
NOT TO SCALE

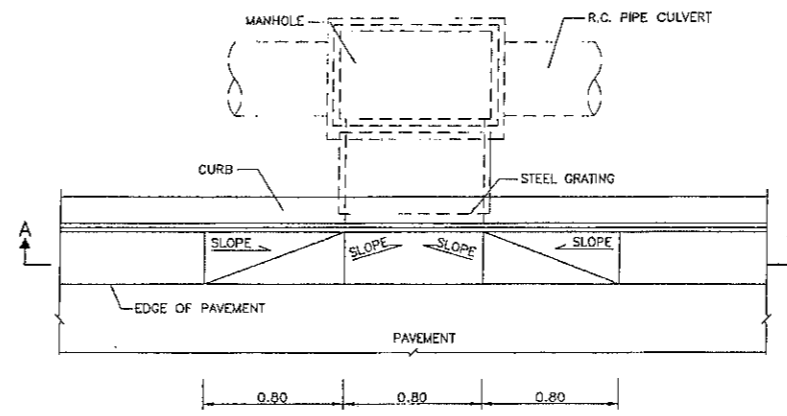


MOUNTABLE CURB  
NOT TO SCALE

\* IN CASE OF CONCRETE PAVEMENT 23 CM. THICKNESS, SPECIFY HIGHNESS TO BE 23 CM.



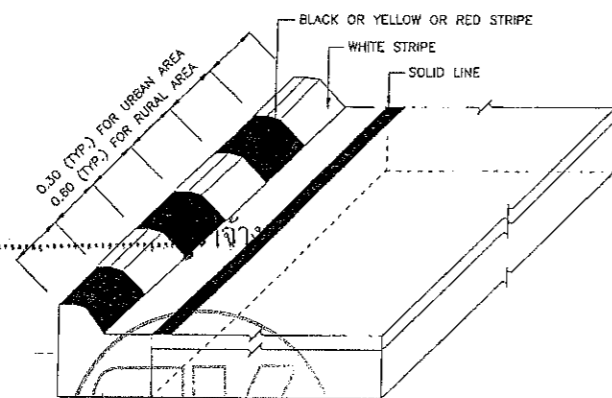
DETAIL OF CURB AND GUTTER OR CURB AT RAISED MEDIAN  
NOT TO SCALE



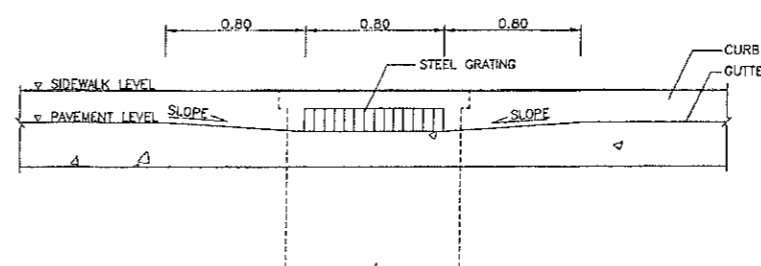
PLAN OF INLET DRAIN  
NOT TO SCALE

NOTES :

1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 25 MPa. (255 KSC.) FOR 15x15x15 CM. CUBE AT 28 DAYS. CEMENT SHALL CONFORM TO TIS. 15 TYPE I PORTLAND CEMENT OR APPROVAL TYPE.
3. REINFORCING STEEL SHALL CONFORM TO TIS. 20 GRADE SR 24.
4. WHITE, BLACK, YELLOW AND RED PAINTS SHALL BE GLOSS ENAMEL PAINT AND CONFORM TO TIS. 327.
5. LOCATION FOR CURB MARKING SHALL BE AS SHOWN ON PLAN OR DIRECTED BY THE ENGINEER.
6. JOINT IN CONCRETE CURB & GUTTER SHALL BE SPACED AT 10.00 M. INTERVAL. THE WIDTH OF THE JOINT IS 1 CM. AND FILLED WITH MORTAR 1:3 (PORTLAND CEMENT : SAND) BY VOLUME.
7. THE WIDTH SHALL BE 0.50 M. FOR HIGHWAY CLASSIFICATIONS OF D OR 1.



CURB MARKING DETAIL  
NOT TO SCALE



SECTION A-A  
NOT TO SCALE

KINGDOM OF THAILAND

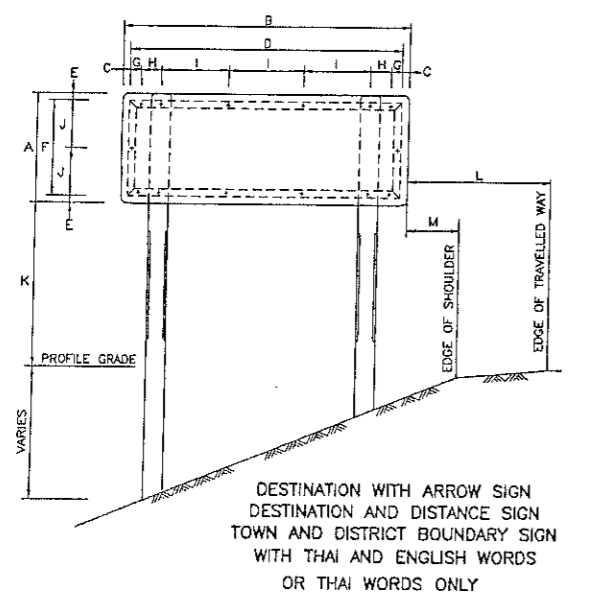
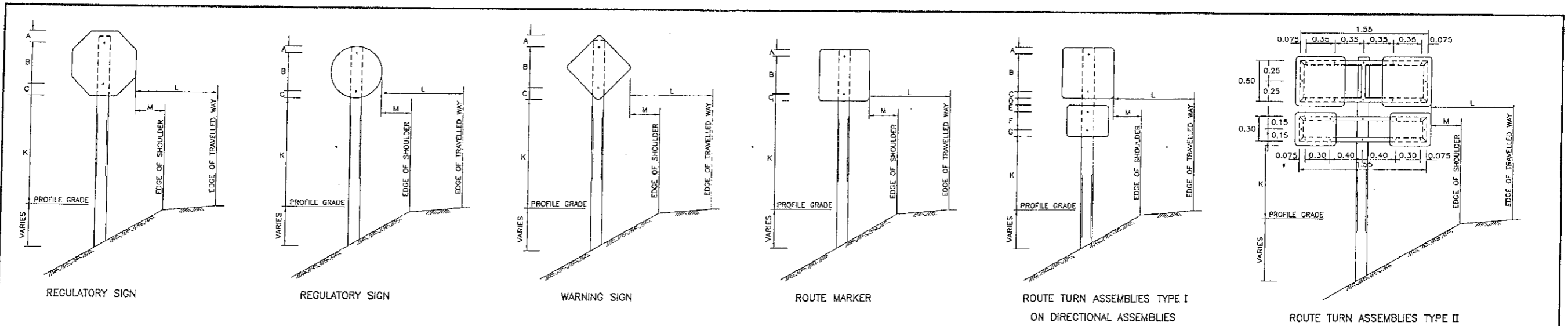
MINISTRY OF TRANSPORT  
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

STANDARD DRAWING

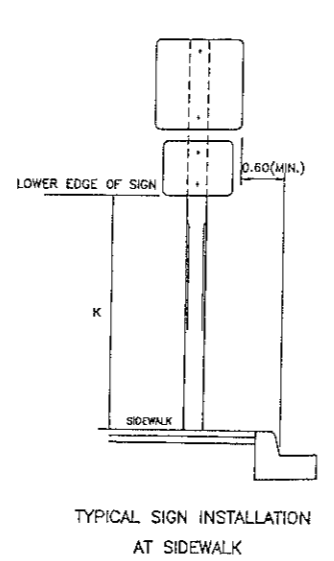
CONCRETE CURB & CURB AND GUTTER

DESIGNED : D.G.M. & CONSULTANTS	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE : OCT 2015
SUBMITTED :	(DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)	SCALE : AS SHOWN
APPROVED :	(FOR DIRECTOR GENERAL)	DWG NO. 'GD-709
REF.	REVISION	SIGNATURE DATE
		SHEET NO. 49

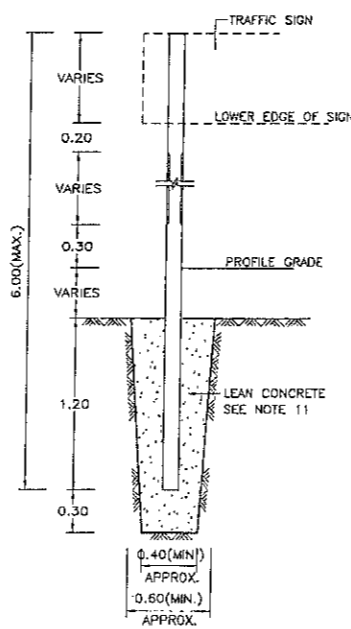
D:\std\_dwg\_2015\GD-709(GD.V03)



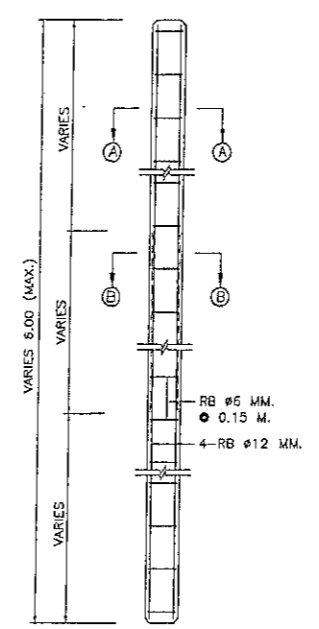
DESTINATION WITH ARROW SIGN  
DESTINATION AND DISTANCE SIGN  
TOWN AND DISTRICT BOUNDARY SIGN  
WITH THAI AND ENGLISH WORDS  
OR THAI WORDS ONLY



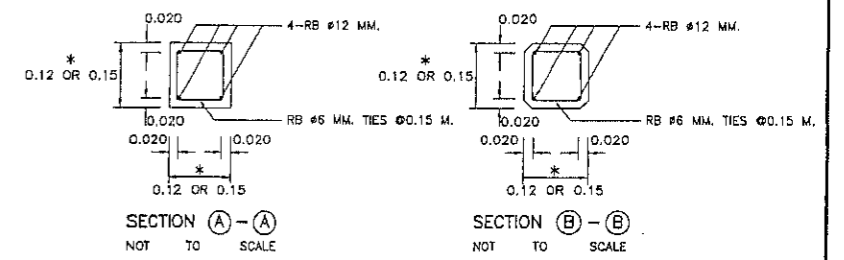
TYPICAL SIGN INSTALLATION  
AT SIDEWALK



SIGN POST INSTALLATION DETAIL  
NOT TO SCALE



REINFORCE CONCRETE POST DETAIL  
NOT TO SCALE



SECTION A-A NOT TO SCALE  
SECTION B-B NOT TO SCALE  
\* SIZE OF POST SHALL BE 0.12x0.12 M. FOR SINGLE POST AND TWIN POSTS WITH TOTAL AREA TOTAL AREA OF THE SIGN PLATES IS NOT MORE THAN 2 SQ.M. AND 4 SQ.M. RESPECTIVELY OR OTHERWISE THE SIZE SHALL BE 0.15x0.15 M.

NOTES:

- ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
- CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 20 MPa (204 KSG.) FOR 15x15x15 CM. CUBE AT 28 DAYS, CEMENT SHALL CONFORM TO TIS. 15 TYPE I PORTLAND CEMENT OR APPROVAL TYPE.
- SIGN PLATE SHALL BE MADE OF 2 MM. THICK ALUMINIUM ALLOY.
- ALUMINIUM ALLOY SIGN PLATE SHALL CONFORM TO TIS. 331.
- UNLESS OTHERWISE INDICATED, SIGN AND THEIR SUPPORTS SHALL BE OF THE SIZES, COLORS AND TYPES PRESCRIBED BY, AND SITE IN ACCORDANCE WITH THE RECOMMENDATIONS OF, THE DEPARTMENT OF HIGHWAYS' TRAFFIC CONTROL DEVICE MANUAL.
- REFLECTIVE SHEETING SHALL CONFORM TO TIS. 606 TYPE 1 (COEFFICIENT OF RETRO-REFLECTION LEVEL 1) FOR HIGHWAY CLASS 2, 3, 4 AND 5, FOR OTHER SHALL BE IN ACCORDANCE WITH TRAFFIC CONTROL DEVICE MANUAL AS PUBLISHED BY DDM.
- SIGN FRAME SHALL BE MADE OF 50x25x1.6 MM. STEEL RECTANGULAR TUBING FRAME WELDED AND SMOOTHED IN PRIMER PAINT FOR FRAME SHALL BE RUST PREVENTIVE PAINT WHICH CONFORMS TO TIS. 2387; THE SUCCEEDING COATING SHALL BE PAINTED WITH BLACK METAL PAINT.
- LENGTH OF SIGN POSTS AND POSITIONS OF HOLES STATED IN THE DRAWING ARE FOR THE MINIMUM SIZE ONLY, THESE LENGTHS AND POSITION OF HOLES SHALL BE ADJUSTED DEPENDING ON SITE CONDITIONS.
- PORTION OF POST FROM GROUND LINE TO THE ELEVATION OF 20 CM. ABOVE FINISHED ROADWAY PROFILE SHALL BE PAINTED IN BLACK AND ALL OTHER PART SHALL BE PAINTED IN WHITE.
- BACK OF SIGN, CLOSE TO EDGE OF PAVEMENT SIDE SHALL BE STAMPED WITH DEPTH NOT LESS THAN 0.50 M.
- LEAN CONCRETE FOR SIGN POST BASE SHALL HAVE A PROPORTION OF CEMENT : SAND : AGGREGATE 1 : 3 : 6 BY VOLUME AND A CONCRETE SLUMP OF 10 CM. (MAX.)
- CLEAR CONCRETE COVER SHALL BE 2.5 CM.
- REINFORCING STEEL SHALL CONFORM TO TIS. 20 GRADE SR 24
- IN CASE, SELECTED STEEL COLUMN REPLACE CONCRETE COLUMN :  
- STEEL COLUMN 7.50x7.50x0.32 CM. REPLACE CONCRETE COLUMN OF 0.12x0.12 M.  
- STEEL COLUMN 10.00x10.00x0.32 CM. REPLACE CONCRETE COLUMN OF 0.15x0.15 M.
- STEEL COLUMN SHALL BE APPLIED RUST PROTECTING PAINTED BY BOTH INTERIOR AND EXTERIOR TYPES FOLLOWING TIS. 2387 THEN APPLY EXTERIOR BLACK AND WHITE COLOR PAINTED AT LEAST 2 TIMES WHICH CONFORMS TO TIS. 327
- STEEL COLUMN SHALL CONFORM TO TIS. 107
- IN CASE OF INSTALLATION SIGNAGE ON WALKWAY, IT IS ABLE TO USE 0.15x0.15 M. SINGLE CONCRETE COLUMN INSTEAD OF DOUBLE COLUMN BY INSTALLATION AT THE MIDDLE OF SIGNAGE WHICH IS SIZING NOT MORE THAN 3 SQ.M.

TABLE A MINIMUM VERTICAL DISTANCE TO BOTTOM OF SIGN (K)

FACILITY, DISTRICT, OR SIGN DESCRIPTION	VERTICAL DISTANCE
CONVENTIONAL ROADS IN RURAL DISTRICTS, WITH NO PARKING OR SIDEWALK	1.5 M.(MIN.) PRIMARY PANEL 1.2 M.(MIN.) SECONDARY (SUPPLEMENTARY) PANEL
CONVENTIONAL ROADS IN RURAL OR URBAN DISTRICTS, WHERE PARKING OR SIDEWALK	2.1 M.(MIN.) PRIMARY PANEL 1.8 M.(MIN.) SECONDARY (SUPPLEMENTARY) PANEL

TABLE B MINIMUM LATERAL OFFSET TO NEAREST EDGE OF SIGN (L OR M)

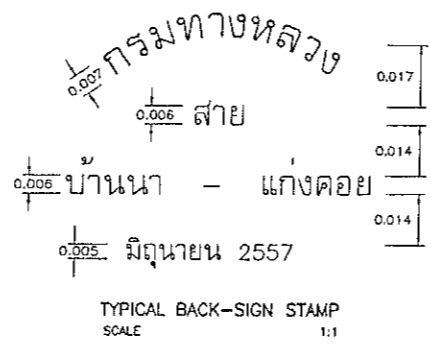
FACILITY AND DISTRICT DESCRIPTION	OFFSET
ALL ROADS IN RURAL DISTRICTS	3.6 M.(MIN.) FROM EDGE OF TRAVELLED WAY IF SHOULDER WIDTH LESS THAN 2.5 M. 1.1 M.(MIN.) FROM EDGE OF SHOULDER IF SHOULDER WIDTH IS GREATER THAN OR EQUAL TO 2.5 M.
ALL ROADS IN RURAL AND URBAN DISTRICTS WHERE LATERAL OFFSET IS LIMITED	0.6 M.(MIN.) FROM FACE OF CURB OR EDGE OF SHOULDER

TABLE C POSITION OF HOLES FOR FIXING SIGN PLATES TO SIGN POST

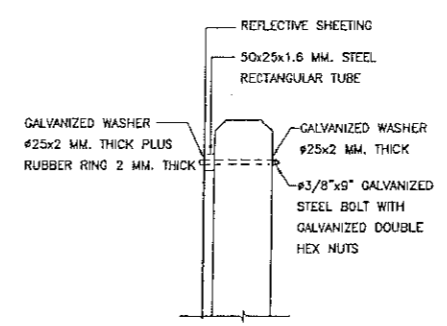
DIMENSION	REGULATORY SIGN SIZE (CM.)			WARNING SIGN SIZE (CM.)			ROUTE MARKER (CM.)			ROUTE TURN ASSEMBLIES TYPE I & TYPE II (CM.)		
	60	75	90	60	75	90	60	75	90	60	75	90
A	7.5	15	15	20	20	20	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
B	45	45	60	45	68.5	90	45	80	75	45	60	75
C	7.5	15	15	20	17.5	17.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
D							7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
E							7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
F							22.5	35	45	22.5	35	45
G							10	7.5	7.5	10	7.5	7.5

TABLE D POSITION OF HOLES FOR FIXING SIGN PLATES TO SIGN POST

SIGN SIZE (CM.)	DIMENSION (CM.)										REMARK
	WIDTH A	LENGTH B	C	D	E	F	G	H	I	J	
75	210	5	200	5	65	7.5	17.5	50	32.5		DESTINATION WITH ARROW SIGN, THAI & ENGLISH WORDS
90	240	20	200	12.5	65	7.5	17.5	50	32.5		DESTINATION WITH ARROW SIGN, THAI WORDS ONLY
60	210	5	200	5	50	7.5	17.5	50	25		DESTINATION AND DISTANCE SIGN, THAI & ENGLISH WORDS
75	240	20	200	12.5	50	7.5	17.5	50	25		DESTINATION AND DISTANCE SIGN, THAI ONLY
75	180	5	170	5	65	7.5	17.5	40	32.5		TOWN & DISTRICT BOUNDARY SIGN, THAI & ENGLISH WORDS
90	180	5	170	12.5	65	7.5	17.5	40	32.5		TOWN & DISTRICT BOUNDARY SIGN, THAI ONLY
60	180	5	170	5	50	7.5	17.5	40	25		TOWN & DISTRICT BOUNDARY SIGN, THAI ONLY
75	180	5	170	12.5	50	7.5	17.5	40	25		TOWN & DISTRICT BOUNDARY SIGN, THAI ONLY
65	180	5	170	5	55	7.5	17.5	40	27.5		TOWN & DISTRICT BOUNDARY SIGN, THAI & ENGLISH WORDS
80	180	5	170	12.5	55	7.5	17.5	40	27.5		TOWN & DISTRICT BOUNDARY SIGN, THAI & ENGLISH WORDS



TYPICAL BACK-SIGN STAMP  
SCALE 1:1



TYPICAL FIXING OF SIGN PLATE

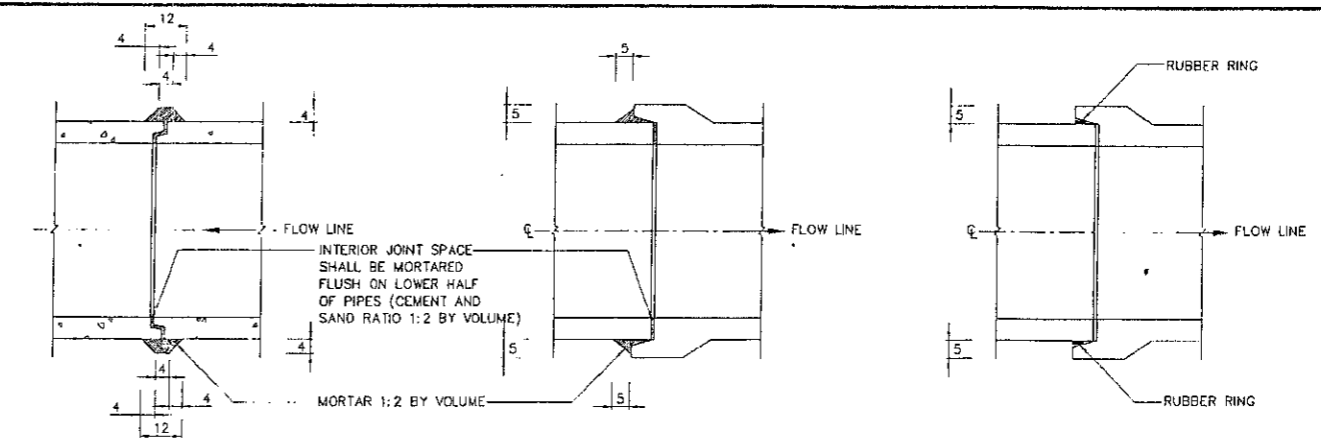
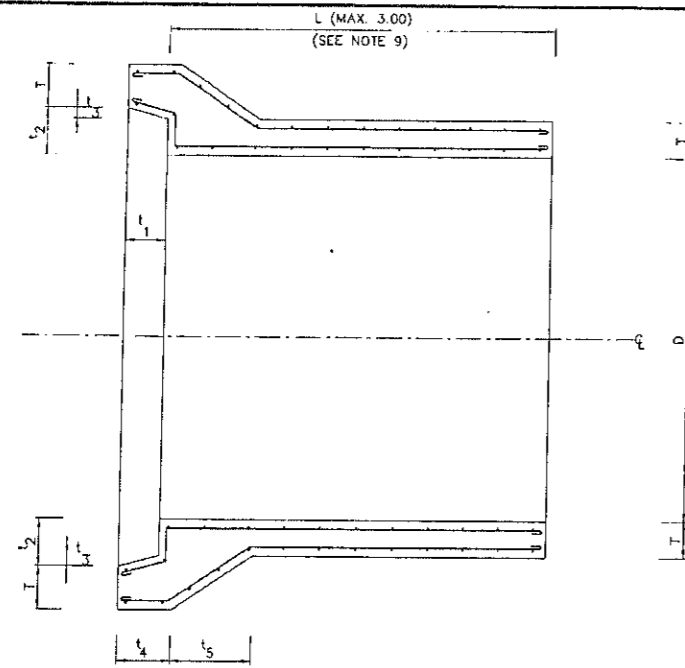
**KINGDOM OF THAILAND**  
MINISTRY OF TRANSPORT  
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

STANDARD DRAWING  
MINOR ROAD SIGN  
SIGN & POST DETAILS

DESIGNED: D.O.H. & CONSULTANTS  
CHECKED: BUREAU OF LOCATION & DESIGN  
DATE: OCT 2015

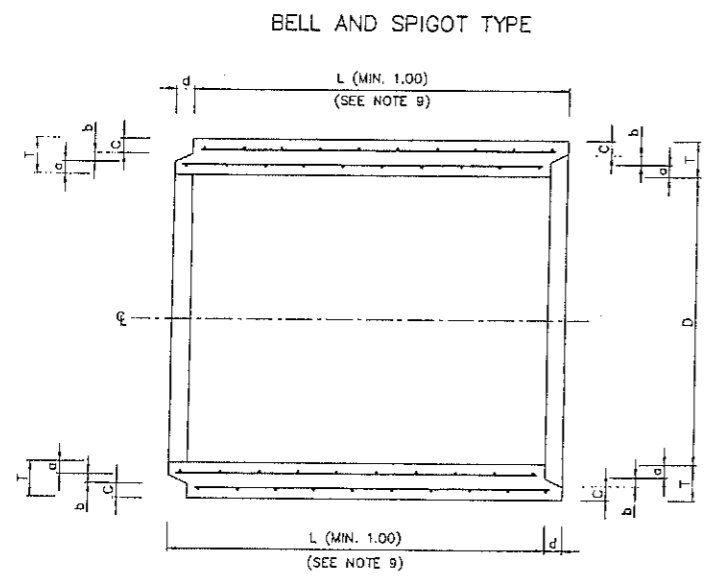
SUBMITTED: (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)  
APPROVED: (FOR DIRECTOR GENERAL)

SCALE: AS SHOWN  
DWG NO.: RS-101  
SHEET NO.: 51



TONGUE AND GROOVE TYPE      BELL AND SPIGOT TYPE      BELL AND SPIGOT TYPE WITH RUBBER RING

PIPE CONNECTION DETAILS  
NOT TO SCALE



BELL AND SPIGOT TYPE

TONGUE AND GROOVE TYPE

DETAIL OF R.C. PIPE CULVERT  
NOT TO SCALE

TABLE 1 SPECIFICATION

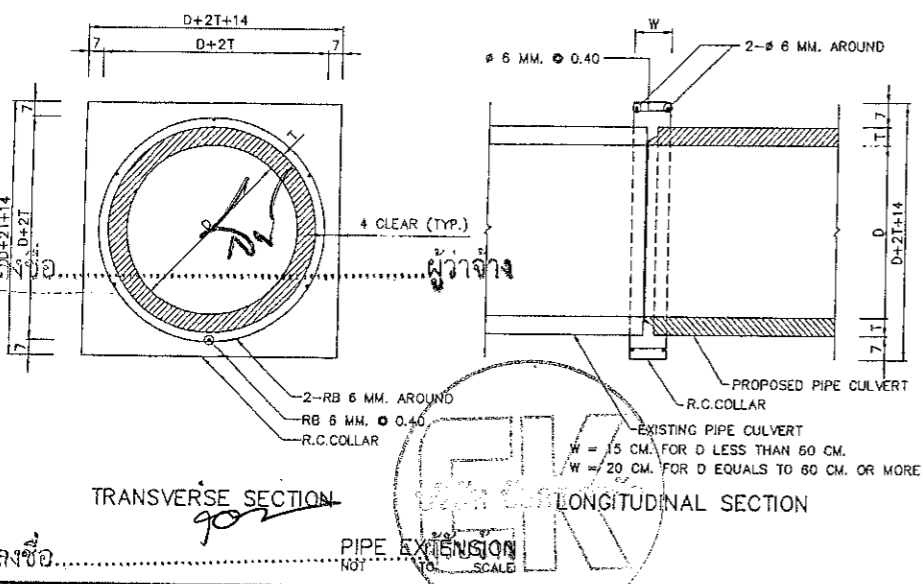
R.C. PIPE CULVERT CLASS	INSIDE DIAMETER (D) (CM.)	WALL (T) (CM.)	MIN. CIRCULAR REINFORCEMENT (CM./M.)		CRUSHING LOAD TO PRODUCE 0.30 CM. CRACK WIDTH AND 30 CM. CRACK LENGTH (KG./M.)	MAXIMUM CRUSHING LOAD (KG./M.)	ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH FOR 15x15x15 CM. CONCRETE CUBE AT 28 DAYS AGE (MPa.(KSC.))	OVER FILL ON R.C. PIPE CULVERT NOT MORE THAN (METERS)		
			INNER	OUTER						
2	30	5.0	1.5	-	3,060	4,590	35 (357)	10.0		
	40	6.0	2.5	-	4,080	6,120				
	50	7.0	3.8	-	5,100	7,650				
	60	7.5	5.7	-	6,120	9,180				
	80	9.5	5.8	4.1	8,160	12,240				
	100	11.0	7.0	5.2	10,200	15,300				
3	120	12.5	8.9	6.8	12,240	18,360	40 (408)	11.0		
	150	15.0	12.5	9.5	15,300	22,950				
	30	5.0	1.5	-	1,990	3,060			35 (357)	8.0
	40	6.0	1.5	-	2,650	4,080				
	50	7.0	1.5	-	3,320	5,100				
	60	7.5	1.5	-	3,980	6,120				
80	9.5	4.0	-	5,300	8,160					
100	11.0	4.2	3.2	6,630	10,200					
3	120	12.5	5.1	3.8	7,960	12,240	40 (408)	11.0		
	150	15.0	7.2	5.5	9,950	15,300				

NOTES :

- ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
- REINFORCED CONCRETE PIPE CULVERT CLASSES 2 AND 3 SHALL CONFORM TO TIS 128.
- CEMENT, STEEL REINFORCEMENT, AGGREGATES AND TEST METHODS USED FOR R.C. PIPE CULVERT SHALL CONFORM TO THE REQUIREMENT OF TIS. 128 OR TO THE DEPARTMENT OF HIGHWAYS STANDARDS.
  - CONCRETE COVER FOR SINGLE LAYER CIRCULAR REINFORCEMENT SHALL BE 0.35 TO 0.5 TIME OF WALL THICKNESS (MEASURED FROM INNER WALL)
  - CONCRETE COVER FOR DOUBLE LAYERS CIRCULAR REINFORCEMENT SHALL BE 2.5 CM. IN AVERAGE BUT NOT LESS THAN 1.5 CM.
  - LONGITUDINAL REINFORCEMENT SPACING FOR PIPE SIZE  $\phi$  50 CM. OR SMALLER SHALL BE A MINIMUM OF 4- $\phi$  4 MM. BARS OR 8- $\phi$  4 MM. BARS FOR PIPE  $\phi$  60 CM. OR LARGER.
  - CIRCULAR REINFORCEMENT SPACING FOR PIPE SIZE  $\phi$  30 CM. TO  $\phi$  80 CM. SHALL BE 10 CM. OR LESS AND FOR PIPE SIZE  $\phi$  100 CM. TO  $\phi$  150 CM. SHALL BE 15 CM. OR LESS BUT NOT MORE THAN THEIR WALL THICKNESS.
- THE CULVERT WHICH HAVING TRANSVERSE REINFORCEMENT IN ELLIPTICAL CAGE AS SPECIFIED IN THE TIS. 128 SHALL NOT BE USED.
- PIPE MAY BE EITHER BELL AND SPIGOT TYPE OR TONGUE AND GROOVE TYPE AS DIRECTED BY THE ENGINEER.
- CULVERT JOINTS SHALL BE MORTARED AS SHOWN ON THE DRAWING WITH CEMENT MORTAR (1:2 BY VOLUME)
- CULVERT JOINTS WITH RUBBER RING SHALL BE USED WHEN INSTALLATION ON THE SOFT CLAY WITH CBR.  $\leq$  2%
- RUBBER RING SHALL CONFORM TO TIS. 237
- CULVERT LENGTH (L) SHALL BE 1.00 M. UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
- REINFORCED CONCRETE PIPE CULVERT CLASS 2 SHALL BE USED UNDER PAVEMENT.
- REINFORCED CONCRETE PIPE CULVERT CLASS 3 SHALL BE USED UNDER SIDEWALK.

TABLE 2 PIPE END DETAILS

R.C. PIPE CULVERT CLASS	INSIDE DIAMETER (D) (CM.)	WALL (T) (CM.)	PIPE END DETAILS (CM.)									
			BELL & SPIGOT TYPE					TONGUE & GROOVE TYPE				
			t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub> (MIN.)	a	b	c	d	
2 & 3	30	5.0	6.0	6.6	0.4	8.5	15.0	1.9	0.8	2.3	3.0	
	40	6.0	6.7	7.6	0.4	9.7	18.0	2.3	1.0	2.7	3.0	
	50	7.0	7.0	8.6	0.4	10.5	21.0	2.8	1.0	3.2	4.0	
	60	7.5	7.6	9.1	0.4	11.4	22.5	2.8	1.5	3.2	4.0	
	80	9.5	8.9	11.1	0.4	13.7	28.5	3.8	1.5	4.2	4.5	
	100	11.0	9.5	12.6	0.4	15.0	33.0	4.3	2.0	4.7	4.5	
3	120	12.5	10.1	14.1	0.4	16.5	37.5	4.8	2.5	5.2	5.0	
	150	15.0	10.0	16.6	0.4	17.7	45.0	5.7	3.0	6.3	6.0	



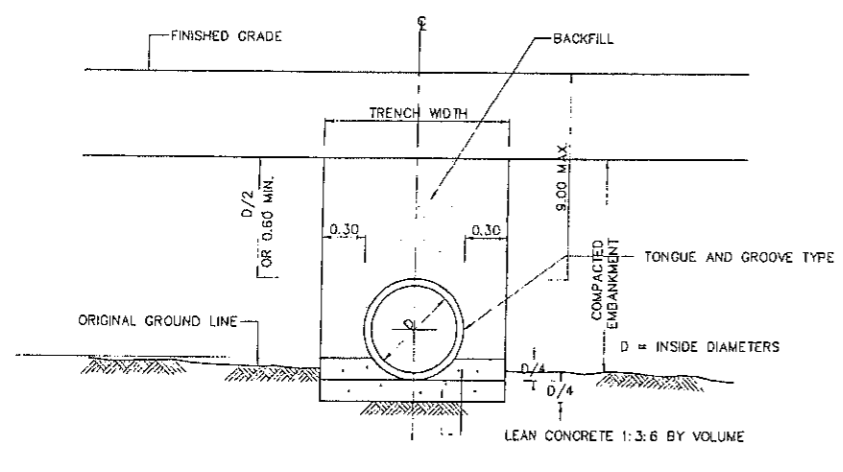
**KINGDOM OF THAILAND**  
MINISTRY OF TRANSPORT  
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

STANDARD DRAWING  
R.C. PIPE CULVERT  
DIMENSION AND REINFORCEMENT DETAILS

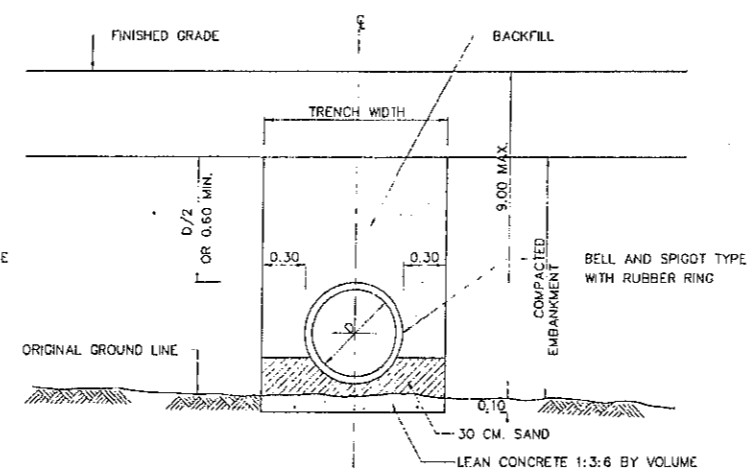
DESIGNED : D.J.H. & CONSULTANTS	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE : OCT 2015
SUBMITTED :	(DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)	SCALE : AS SHOWN
APPROVED :	(FOR DIRECTOR GENERAL)	DWG NO. DS-101
REF.	REVISION	SIGNATURE DATE

SHEET NO. 89

D:\316 4-mg 2015\US-101(REV00)

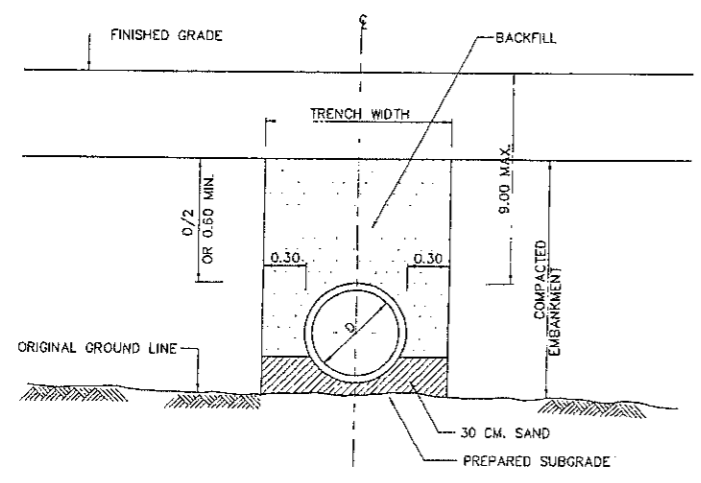


(a1) BEDDING FOR TONGUE AND GROOVE TYPE PIPE



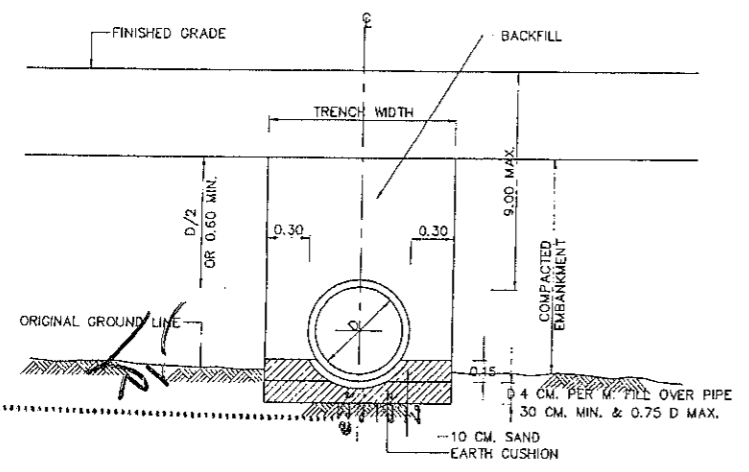
(a2) BEDDING FOR BELL AND SPIGOT TYPE PIPE

CASE I : SOFT SOIL FOUNDATION, CBR ≤ 2%

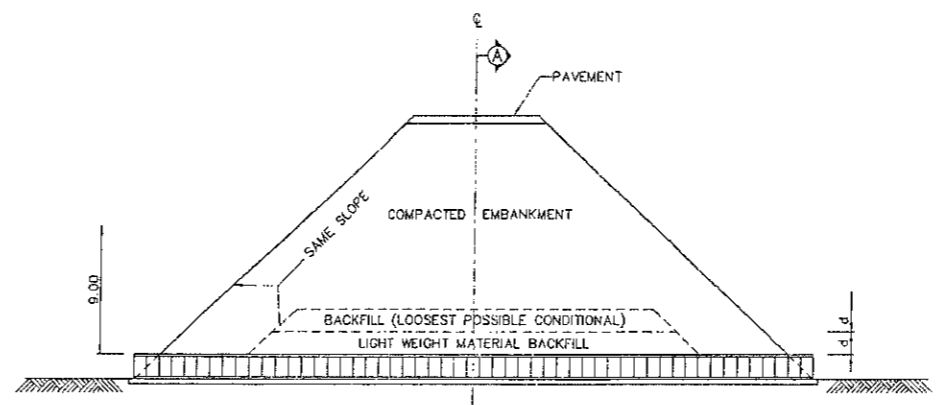


(b) ORDINARY BEDDING

CASE II : GENERAL SOFT FOUNDATION, CBR > 2%



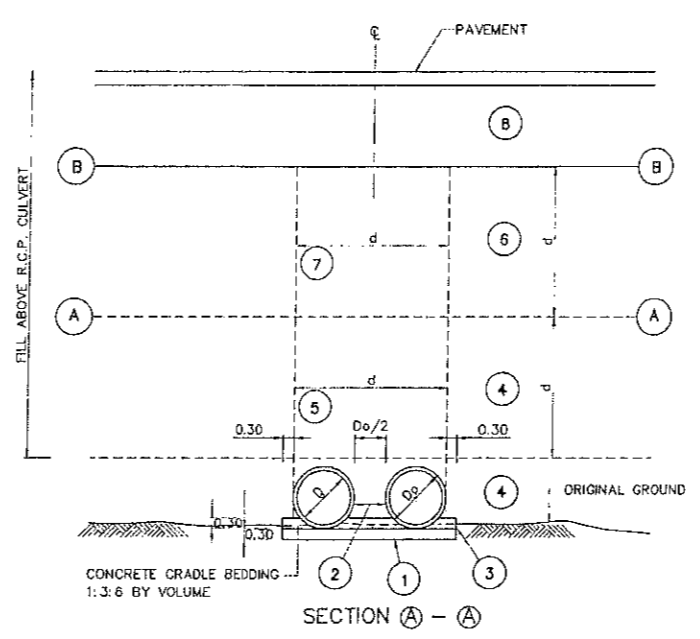
CASE III : ROCK OR UNYIELDING FOUNDATION



LONGITUDINAL SECTION  
SCALE 1 : 250

$$d = nD_o + (n-1) D_o/2$$

$D_o$  = OUTSIDE DIAMETER OF CULVERT  
 $n$  = NUMBER OF ROWS OF CULVERT



SECTION A - A

NOTES :  
REINFORCED CONCRETE CULVERT PIPE INSTALLATION (MAX. FILL HEIGHT 9.00 M.)

- A.) CONSTRUCTION METHODS WHEN FILL HEIGHT IS LESS THAN 1.20 M.
1. THE PROJECTION METHODS SHALL BE USED FOR PIPE INSTALLATION.
  2. THE PIPE LINE LAYOUT SHALL BE SUITABLE FOR THE TERRAIN. THE EXISTING GROUND ALONG THE LINE OF CULVERT SHALL BE PREPARED TO THE SPECIFIED SLOPE.
  3. PIPE BEDDING SHALL BE TYPE (a),(b) OR (c) AS SHOWN ON THE DRAWING AND SHALL DEPEND UPON PREVAILING SOIL CONDITION AND THE JUDGEMENT OF THE ENGINEER.
  4. AFTER THE PIPE HAS BEEN PLACED, THE SUBGRADE AND/OR PORTION OF PAVEMENT SECTION WHICH ARE TO BE LAID ALONG BOTH SIDES OF THE LINE WITH IN A DISTANCE OF 4 PIPE DIAMETERS BUT NOT LESS THAN 5.00 M. FROM CENTERLINE OF THE PIPE SHALL BE CONSTRUCTED LIGHT WEIGHT CONSTRUCTION EQUIPMENT USED FOR COMPACTION SHALL OPERATE IN A DIRECTION PERPENDICULAR TO CENTERLINE OF ROADWAY OR PARALLEL TO PIPE LINE UNTIL THE BACKFILL HAS REACHED AN ELEVATION OF AT LEAST 30 CM. ABOVE THE TOP OF PIPE.
- B.) CONSTRUCTION METHODS WHEN FILL HEIGHT EXCEEDS 1.20 M.
1. PIPE INSTALLATION SHALL BE BY TRENCH METHOD. SUBGRADE SHALL BE FIRST CONSTRUCTED TO AN ELEVATION D/2 OR AT LEAST 60 CM. OVER TOP OF PROPOSED PIPE. A TRENCH SHALL THEN BE EXCAVATED ALONG THE PROPOSED LINE AS SHOWN ON THE DRAWING. TRENCH WALLS SHALL HAVE A SMOOTH SURFACE AND SHALL BE CONSTRUCTED VERTICALLY.
  2. THE TRENCH BED SHALL BE PREPARED TO THE SPECIFIED SLOPE BEDDING TYPE SHALL BE (a),(b) OR (c) DEPENDING ON FOUNDATION SOIL AN AS DIRECTED BY THE ENGINEER.
  3. PIPE SHALL BE INSTALLED ACCORDING TO SIZES SHOWN ON THE DRAWING. BACKFILLING OF PIPE CULVERTS SHALL NOT BE PERMITTED UNTIL AT LEAST 48 HOURS HAVE ELAPSED AFTER JOINT HAVE BEEN COMPLETED.
  4. BACKFILL SHALL BE PLACED TO THE SUBGRADE ELEVATION AS DESCRIBED IN NOTE 1. BACKFILL SHALL BE A SELECT MATERIAL AND SHALL REQUIRE THE APPROVAL OF THE ENGINEER. METHOD OF COMPACTION OF BACKFILL SHALL BE THE SAME AS REQUIRED FOR SUBGRADE. COMPACTION EQUIPMENT SHALL BE APPROVED BY THE ENGINEER.

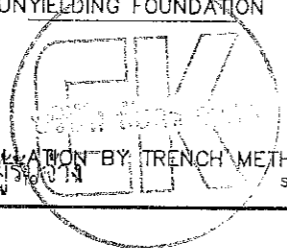
REINFORCED CONCRETE CULVERT PIPE INSTALLATION (FILL HEIGHT OVER 9.00 M.)

1. AFTER EXISTING GROUND HAS BEEN PREPARED TO SPECIFIED SLOPE AND ELEVATION. CONCRETE BEDDING FOR PIPE SUPPORT SHALL BE PLACED AS SHOWN IN SECTION (A)
2. THE NUMBER OF PIPE BARRELS AND SIZE OF PIPE CULVERT SHALL BE INSTALLED AS SHOWN.
3. A CONCRETE CRADLE SHALL THEN BE PLACED AS SHOWN IN SECTION (A)
4. EMBANKMENT SHALL BE CONSTRUCTED WITH SELECTED MATERIAL AND COMPACTED IN ACCORDANCE WITH THE TYPICAL CROSS-SECTION FOR THE ROUTE. EMBANKMENT SHALL BE COMPACTED TO THE (A) - (A) LEVEL. "d" METERS ABOVE THE TOP OF PIPE WITH LIGHT WEIGHT COMPACTION EQUIPMENT. CONSTRUCTION PROCEDURES SHALL REQUIRE SUPERVISION BY THE ENGINEER.
5. A TRENCH SHALL BE EXCAVATED TO A WIDTH "d" METERS WITH VERTICAL, SMOOTH WALL AND BACKFILL WITH LIGHT WEIGHT MATERIAL OF A TYPE SPECIFIED BY THE ENGINEER.
6. A) WHEN FILL HEIGHT IS LESS THAN 18.00 M. THE CONSTRUCTION HAS REACHED THE (A) - (A) LEVEL AS DESCRIBED IN NOTE 4 & 5 ABOVE , FULL EMBANKMENT SHALL THE BE PLACED TO MEET THE FINISHED SUBGRADE LEVEL.  
B) WHEN FILL HEIGHT EXCEEDS 18.00 M., EMBANKMENT CONSTRUCTION SHALL CONTINUE AS DESCRIBED IN NOTE 4 ABOVE UNTIL THE (B) - (B) LEVEL IS REACHED.
7. A TRENCH SHALL THEN BE EXCAVATED AS DESCRIBED IN NOTE 5 ABOVE EXCEPT BACKFILL SHALL BE REGULAR BACKFILL MATERIAL AND SHALL BE PLACED AS LOOSELY AS POSSIBLE WITHOUT COMPACTION.
8. THE REMAINING EMBANKMENT SHALL THEN BE CONSTRUCTED TO SUBGRADE LEVEL AND COMPACTED BY METHODS NORMALLY USED.
9. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.

<b>KINGDOM OF THAILAND</b>			
MINISTRY OF TRANSPORT DEPARTMENT OF HIGHWAYS			
STANDARD DRAWING R.C. PIPE CULVERT INSTALLATION DETAILS			
DESIGNED : D.O.H. & CONSULTANTS	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE : OCT 2015	
SUBMITTED :		SCALE : AS SHOWN	
		DWG NO. DS-102	
APPROVED :		SHEET NO. 90	
REF.	REVISION	SIGNATURE	DATE

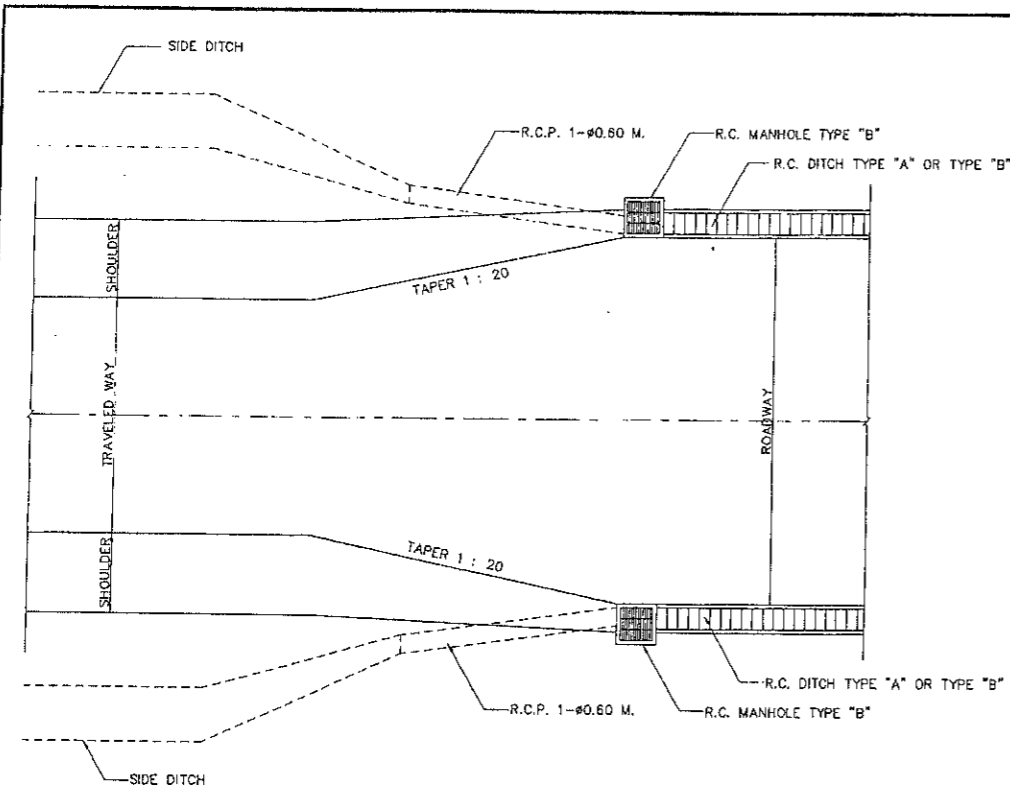
R.C. PIPE CULVERT INSTALLATION BY TRENCH METHOD  
SCALE

R.C. PIPE CULVERT INSTALLATION FILL ABOVE PIPE OVER 9.00 M.  
NOT TO SCALE

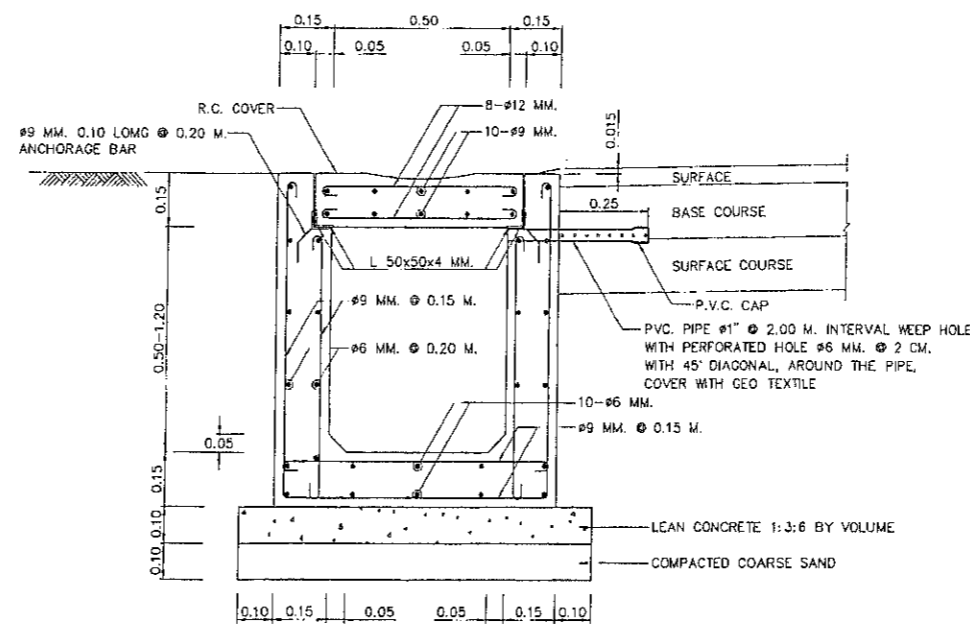


D:\data\2015\05-102(NF.W00)

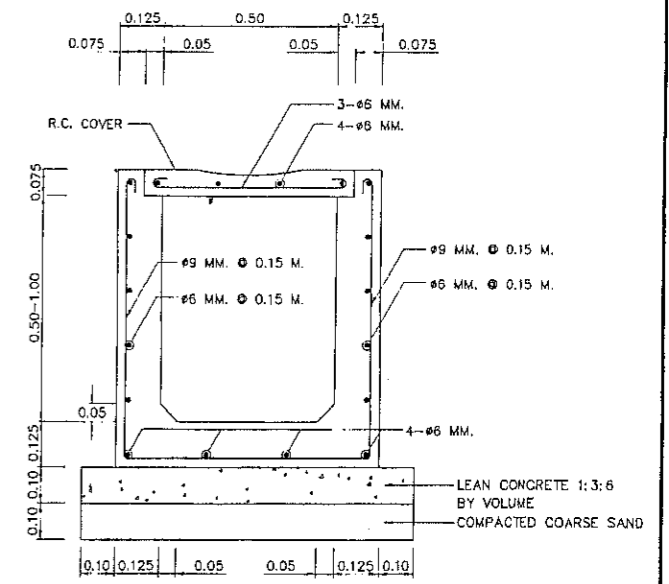




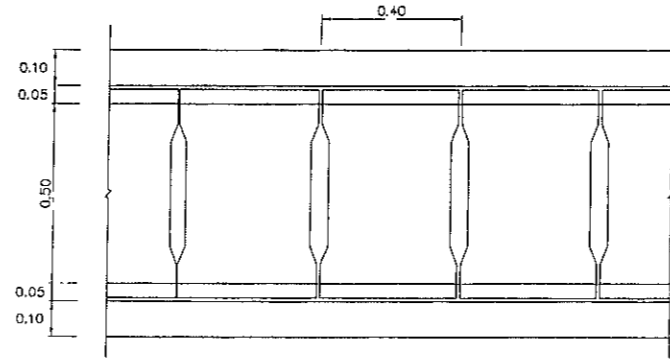
PLAN OF DRAIN CHUTE FOR R.C. DITCH TYPE "A" AND TYPE "B"  
NOT TO SCALE



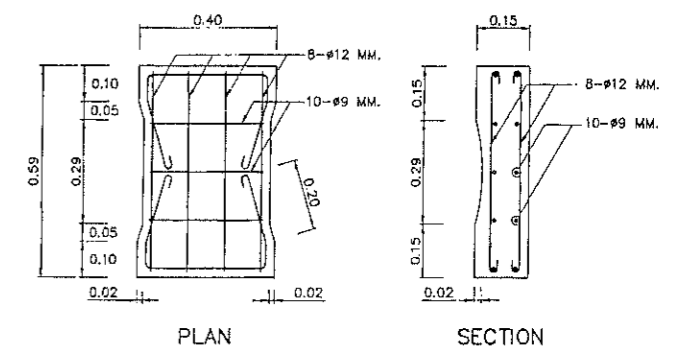
SECTION OF R.C. DITCH TYPE "A" (UNDER PAVEMENT)  
SCALE 1:10



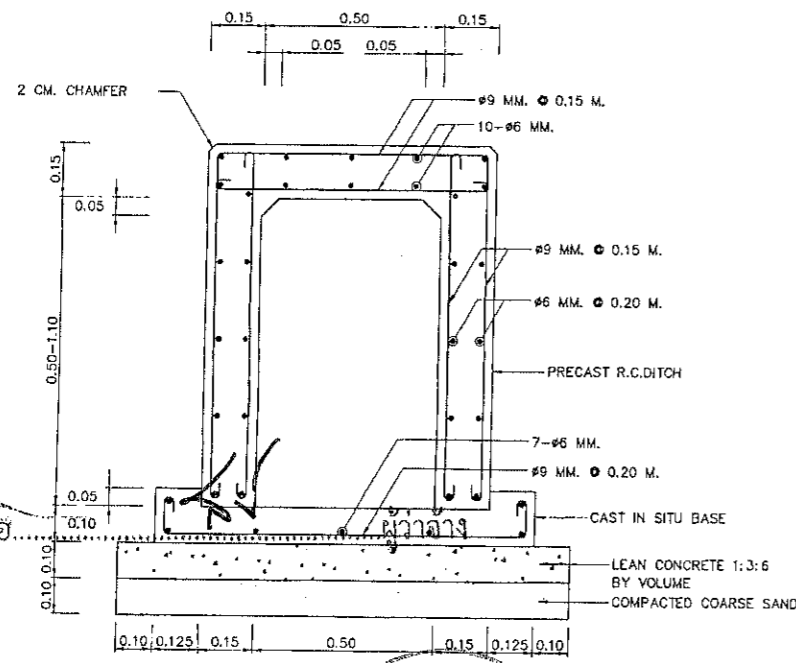
SECTION OF R.C. DITCH TYPE "B" (UNDER SIDEWALK)  
SCALE 1:10



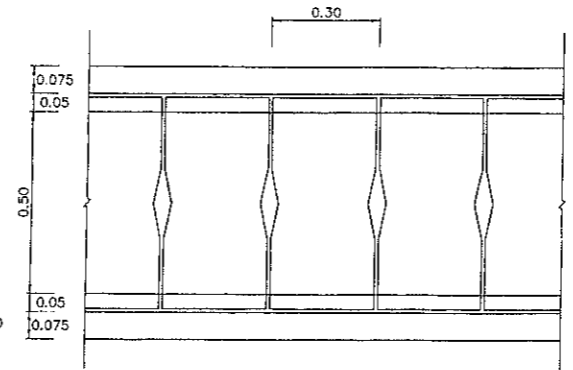
PLAN OF R.C. DITCH TYPE "A" WITH R.C. COVER  
SCALE 1:10



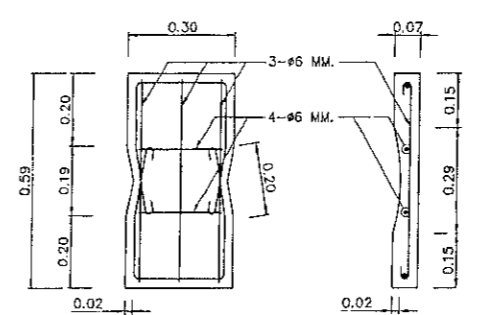
R.C. COVER OF R.C. DITCH TYPE "A"  
SCALE 1:10



SECTION OF R.C. DITCH TYPE "A" AND TYPE "B" CROSS DRAIN AT CONNECTION-ROAD  
SCALE 1:10



PLAN OF R.C. DITCH TYPE "B" WITH R.C. COVER  
SCALE 1:10



R.C. COVER OF R.C. DITCH TYPE "B"  
SCALE 1:10

NOTES :

1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 20 MPa (204 KSC.) FOR 15x15x15 CM. CUBE AT 28 DAYS. CEMENT SHALL CONFORM TO TIS. 15 TYPE I PORTLAND CEMENT OR APPROVAL TYPE.
3. REINFORCING STEEL SHALL CONFORM TO TIS. 20 GRADE SR 24 FOR ROUND BARS.
4. STRUCTURAL STEEL SHALL CONFORM TO TIS 1227 GRADE SM400 AND PAINTED WITH RUST-OLEUM PAINT OR EQUIVALENT IN TWO LAYERS WITH AND OIL PAINT ONCE.
5. LAP LENGTH SHALL NOT BE LESS THAN 40 BAR DIAMETERS.
6. CLEAR CONCRETE COVER SHALL BE 3 CM. UNLESS OTHERWISE INDICATED.
7. JOINT IN R.C. DITCH TYPE "A" AND TYPE "B" SHALL BE SPACED AT 10.00 M. INTERVAL. WIDTH OF JOINT IS 1 CM. AND FILLED WITH MORTAR ( PORTLAND CEMENT : SAND ) RATIO 1 : 3 BY VOLUME
8. R.C. DITCH TYPE "A" AND TYPE "B" CROSS DRAIN AT CONNECTION ROAD SHALL BE PRECAST 1 M. LONG WIDTH OF THE JOINT IS 1 CM. AND FILLED WITH MORTAR ( PORTLAND CEMENT : SAND ) RATIO 1 : 3 BY VOLUME
9. P.V.C. PIPE SHALL CONFORM TO TIS. 17 CLASS 13.5
10. PAYMENT FOR R.C. DITCH TYPE "A" SHALL INCLUDE THE COST OF P.V.C. PIPE AND FILTER MATERIAL.
11. R.C. DITCH TYPE "A" SHALL BE USED UNDER PAVEMENT.
12. R.C. DITCH TYPE "B" SHALL BE USED UNDER SIDEWALK.

**KINGDOM OF THAILAND**

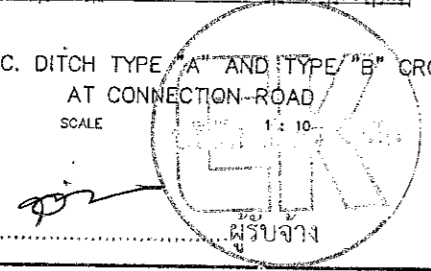
MINISTRY OF TRANSPORT  
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

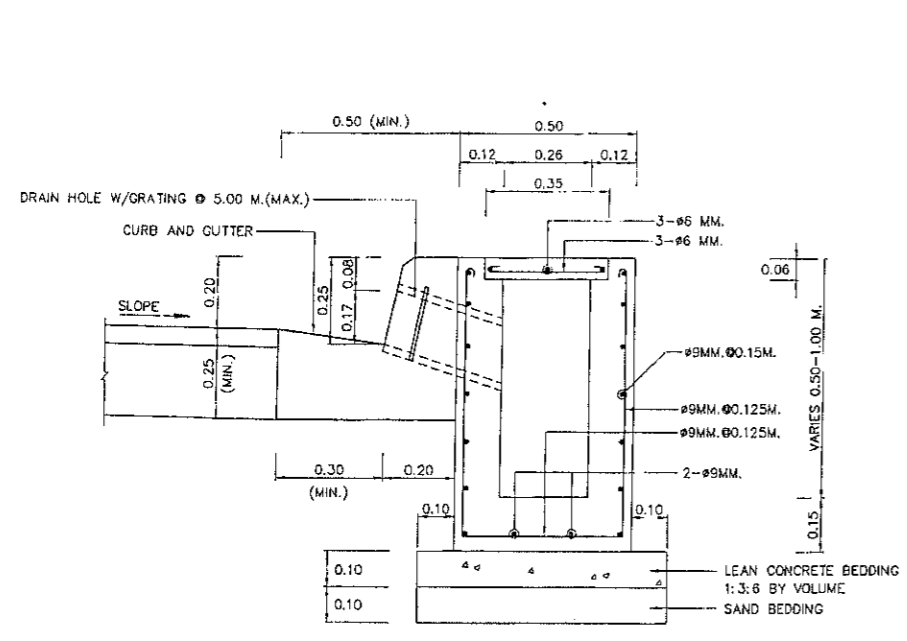
STANDARD DRAWING  
R.C. U-DITCH  
TYPE A & B

DESIGNED : D.G.H. & CONSULTANTS	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE : OCT 2015
SUBMITTED :	(DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)	SCALE : AS SHOWN
APPROVED :	(FOR DIRECTOR GENERAL)	DWG NO. DS-601
		SHEET NO. 106

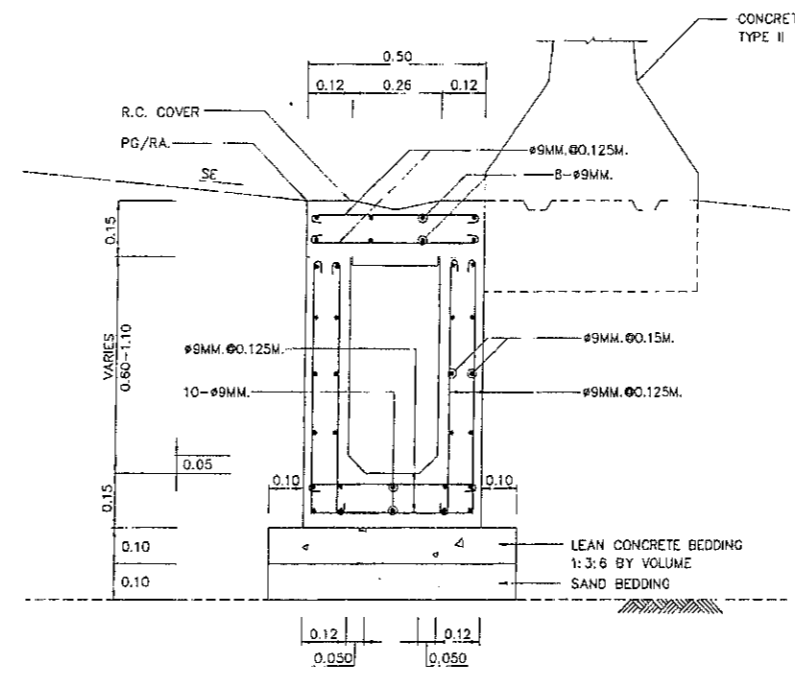
REF.	REVISION	SIGNATURE	DATE

D:\1518\1518-05-601(151800)

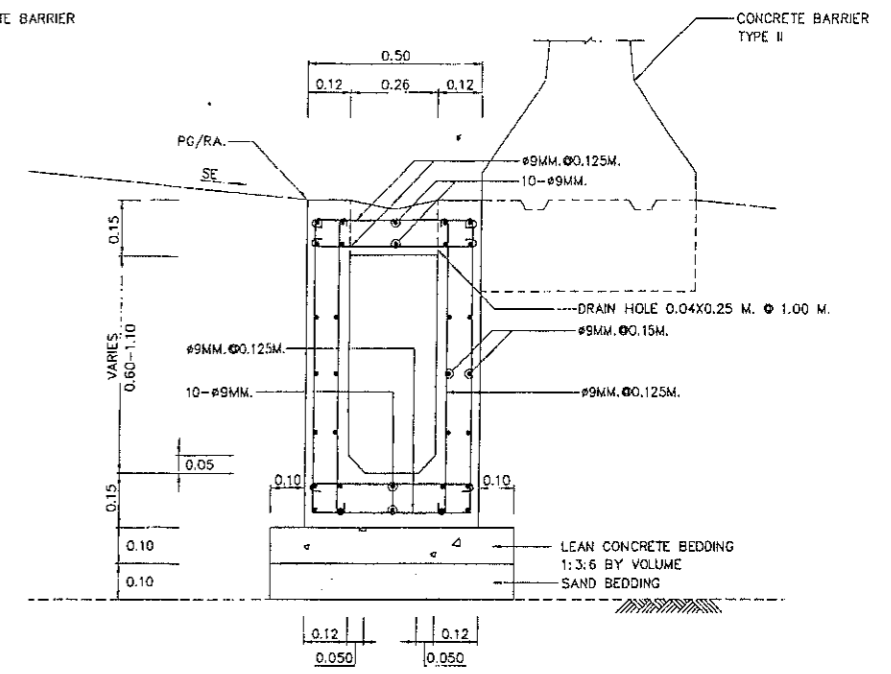




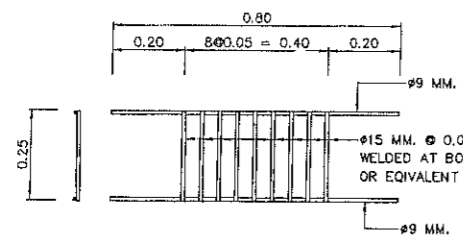
R.C. DITCH TYPE "D"  
SCALE 1 : 10



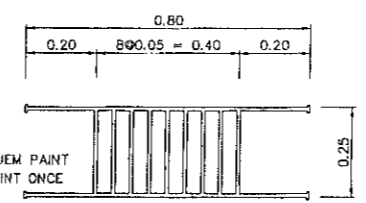
R.C. DITCH TYPE "E" WITH R.C. COVER  
SCALE 1 : 10



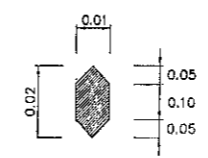
R.C. DITCH TYPE "E" (CAST IN PLACE)  
SCALE 1 : 10



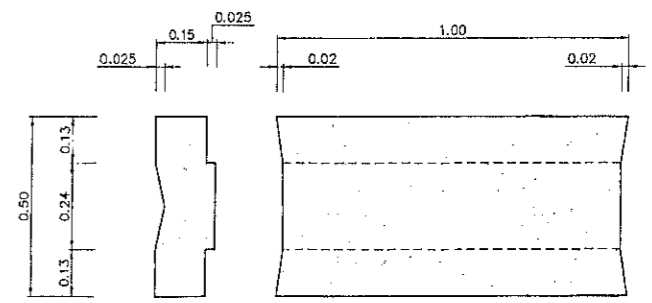
GRATE BAR DETAILS  
SCALE 1 : 10



CAST-IRON GRATING DETAILS  
SCALE 1 : 10



R.C. DITCH TYPE "D" COVER DETAILS  
SCALE 1 : 10



TYPICAL R.C. COVER OF R.C. DITCH TYPE "E"  
SCALE 1 : 10

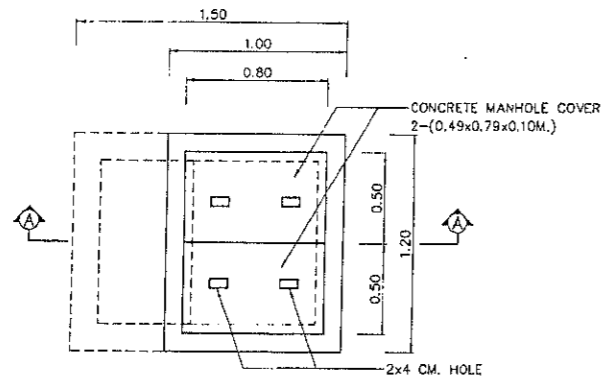
- NOTES :
1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
  2. CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 20 MPa (204 KSC.) FOR 15x15x15 CM. CUBE AT 28 DAYS, CEMENT SHALL CONFORM TO TIS. 15 TYPE I PORTLAND CEMENT OR APPROVAL TYPE.
  3. REINFORCING STEEL SHALL CONFORM TO TIS 20 GRADE SR 24.
  4. CLEAR CONCRETE COVER SHALL BE 3 CM.

<b>KINGDOM OF THAILAND</b>		
MINISTRY OF TRANSPORT DEPARTMENT OF HIGHWAYS		
STANDARD DRAWING R.C. U-DITCH TYPE D & E		
DESIGNED : D.O.H. & CONSULTANTS	CHECKED : BUREAU OF LOCATION DESIGN	DATE : OCT 2015
SUBMITTED :	(DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)	SCALE : AS SHOWN
APPROVED :	(FOR DIRECTOR GENERAL)	DWG NO. DS-603
REF.	REVISION	SIGNATURE DATE
		SHEET NO. 108

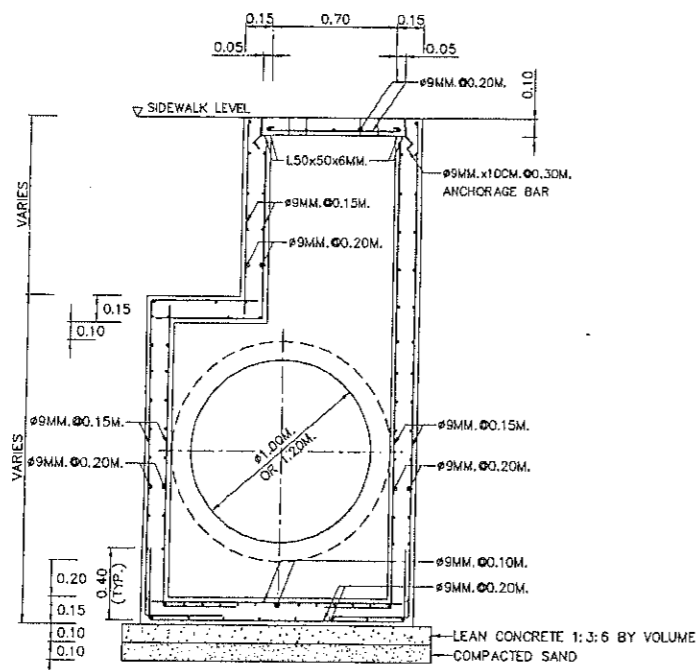
ลงชื่อ.....  
ลงชื่อ.....  
ลงชื่อ.....

D-3116 Rev. 20-15-DS-603 (REV.00)

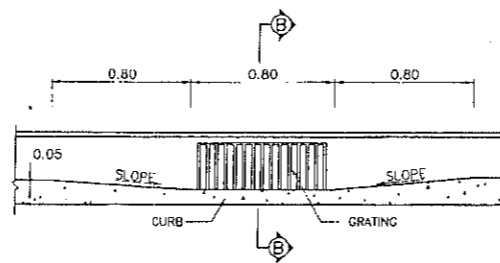




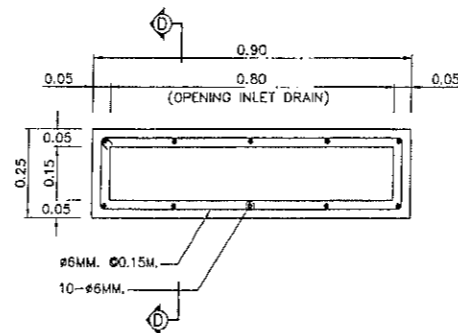
PLAN OF MANHOLE TYPE "C"  
SCALE 1 : 20



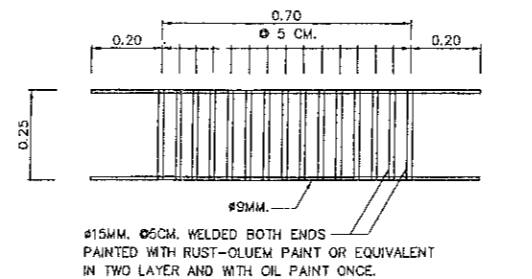
SECTION (A) - (A)  
SCALE 1 : 20



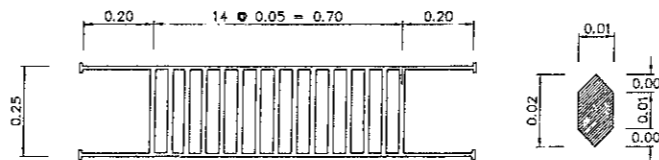
FRONT VIEW FOR INLET DRAIN  
SCALE 1 : 20



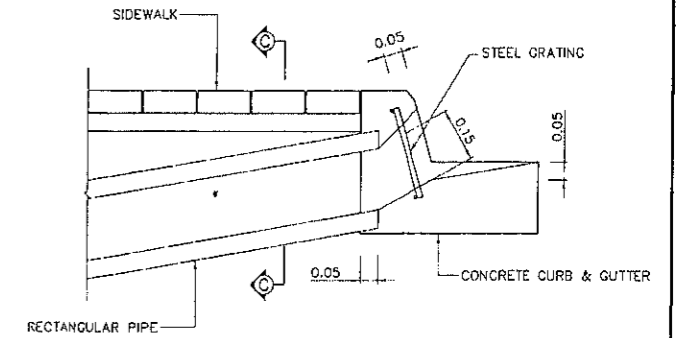
SECTION (C) - (C) RECTANGULAR DRAINAGE PIPE  
SCALE 1 : 10



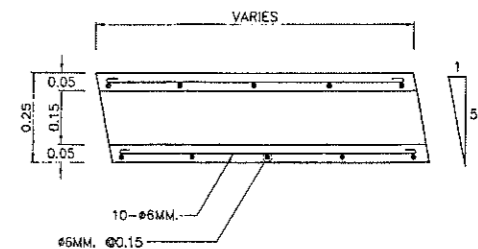
STEEL GRATING DETAILS  
SCALE 1 : 10



CAST-IRON GRATING DETAILS  
SCALE 1 : 10



SECTION (B) - (B)  
SCALE 1 : 10



SECTION (D) - (D)  
SCALE 1 : 10

NOTES :

1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 20 MPa.(204 KSC.) FOR 15x15x15 CM. CUBE AT 28 DAYS, CEMENT SHALL CONFORM TO TIS. 15 TYPE I PORTLAND CEMENTOR APPROVAL TYPE.
3. REINFORCEMENT STEEL SHALL CONFORM TO TIS. 20 GRADE SR 24
4. STRUCTURAL STEEL SHALL CONFORM TO TIS. 1227 GRADE SM 400
5. FLAT BAR STEEL SHALL CONFORM TO TIS. 1499 GRADE SM 400
6. STRUCTURAL STEEL SHALL BE PAINTED WITH RUST-OLEUM PAINT OR EQUIVALENT TWICE AND WITH OIL PAINT ONCE.
7. CLEAR CONCRETE COVER SHALL BE 3 CM. UNLESS OTHER WISE IN DICATED.
8. LAP LENGTH SHALL NOT BE LESS THAN 40 BAR DIAMETER.

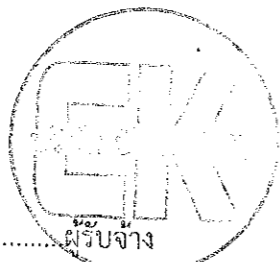
KINGDOM OF THAILAND  
MINISTRY OF TRANSPORT  
DEPARTMENT OF HIGHWAYS  
STANDARD DRAWING  
MANHOLE  
TYPE C

DESIGNED : D.G.H. & CONSULTANTS	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE : OCT 2015
SUBMITTED :	(DIRECTOR OF LOCATION) & DESIGN BUREAU)	SCALE : AS SHOWN
APPROVED :	(FOR DIRECTOR GENERAL)	DWG NO. DS-703
REF.	REVISION	SHEET NO. 112

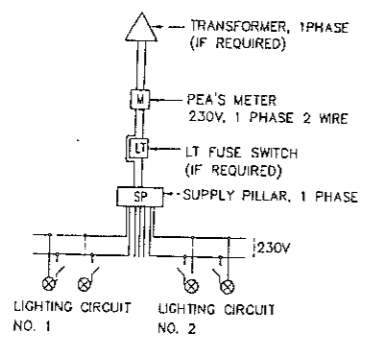
D:\std.dwg 2015\05-703(REV.00)

ลงชื่อ.....

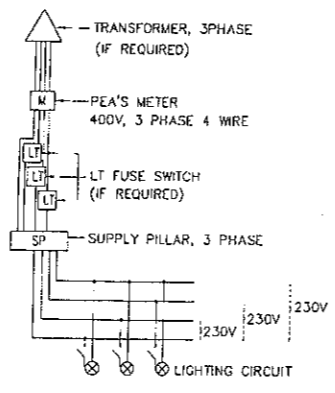
ลงชื่อ.....



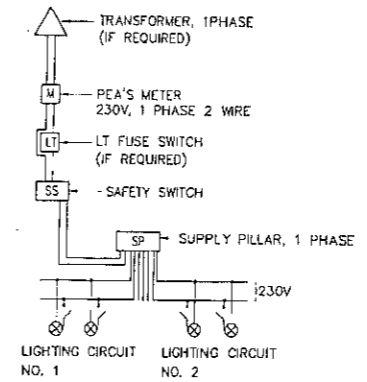




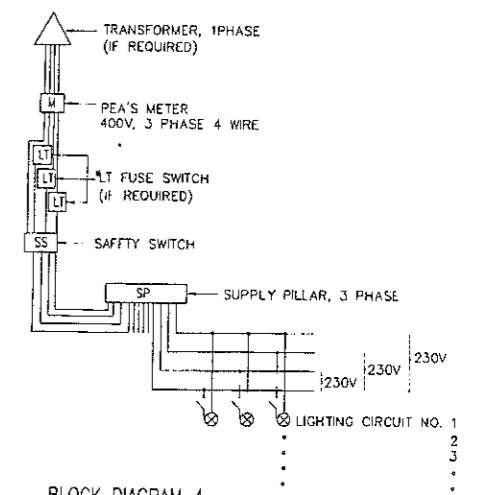
BLOCK DIAGRAM 1



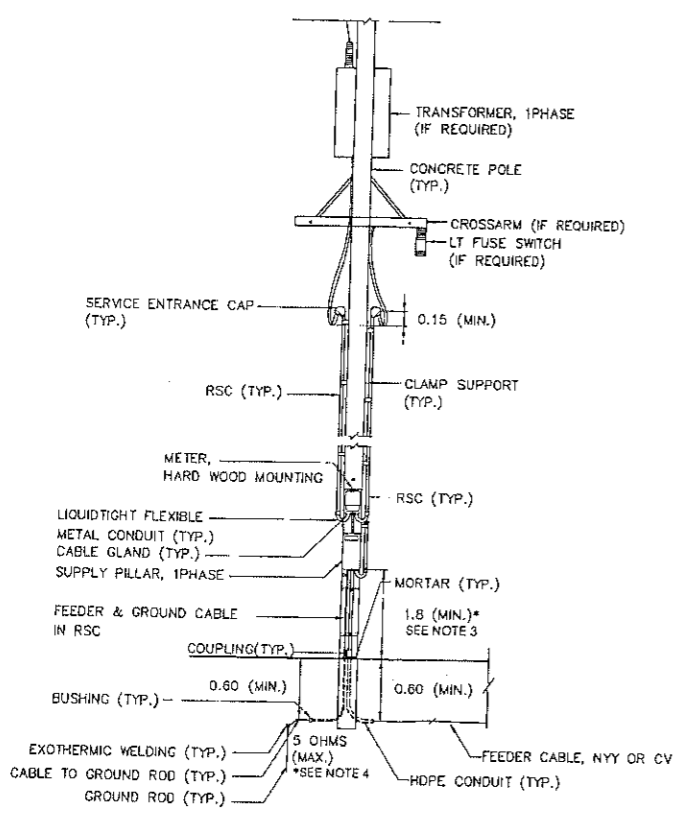
BLOCK DIAGRAM 2



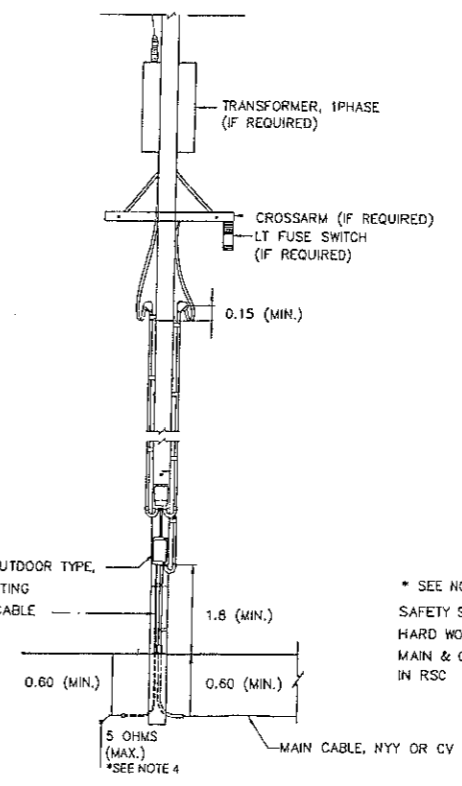
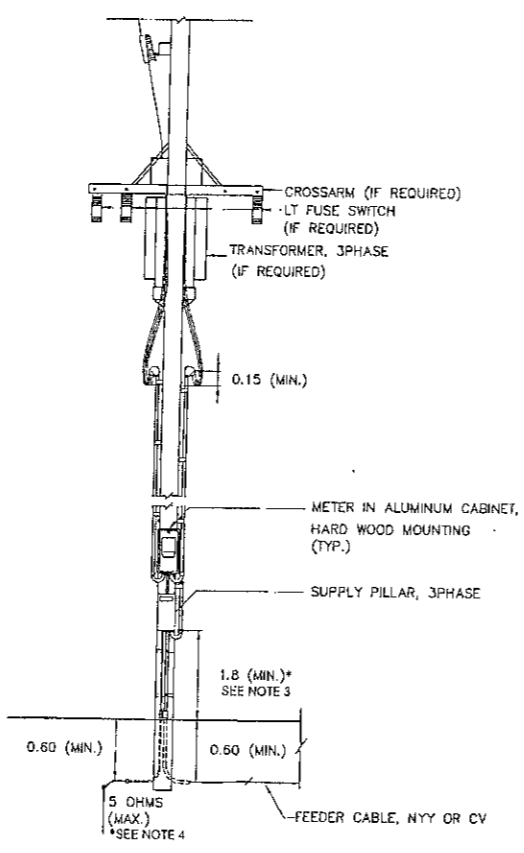
BLOCK DIAGRAM 3



BLOCK DIAGRAM 4



TYPE 1,2: FOR SUPPLY PILLAR INSTALLED ON METERING POLE



TYPE 3,4: FOR SUPPLY PILLAR NOT INSTALLED ON METERING POLE

ลงชื่อ..... ผู้ว่าจ้าง

NOTES:

1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. FOR GROUNDING SCHEMATIC, SEE DRAWING NO. EE-103.
3. IF RCD EQUIPPED IN SUPPLY PILLAR, THE HEIGHT MAY BE REDUCED TO 1.5 METERS.
4. FOR THE AREA DIFFICULTLY TO MAINTENANCE WITH APPROVAL OF PEA, THE RESISTANCE BETWEEN GROUND AND GROUND ROD ALLOWED BE MORE THAN 5 OHMS BUT NOT EXCEED TO 25 OHMS.
5. THE ENCLOSED CIRCUIT BREAKER WITH METALLIC HOUSING, OUTDOOR TYPE, MAY BE USED IN STEAD OF SAFETY SWITCH.
6. THE EQUIPMENT, TRANSPORTATION, MAINTENANCE, INSTALLATION AND ETC., SHALL BE CONFORMED TO THE DOH'S GENERAL SPECIFICATION AND STANDARD OF STREET LIGHTING AND SPECIAL PROVISION (IF ANY).

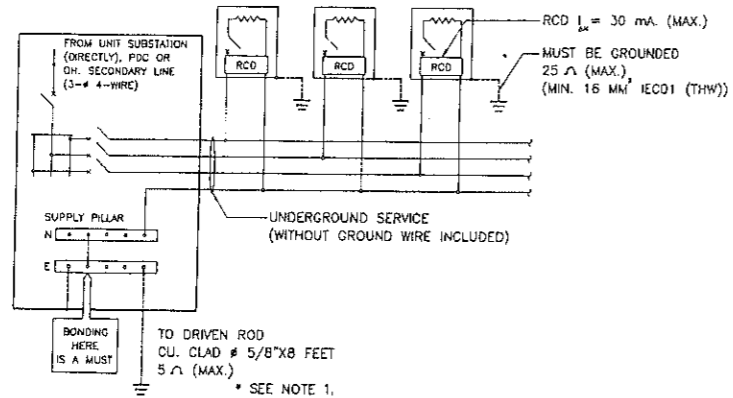
TYPICAL CONNECTION LAYOUT AND BLOCK DIAGRAM  
NOT TO SCALE

D. Vaid 0-09 2010/EE-103/REV.001

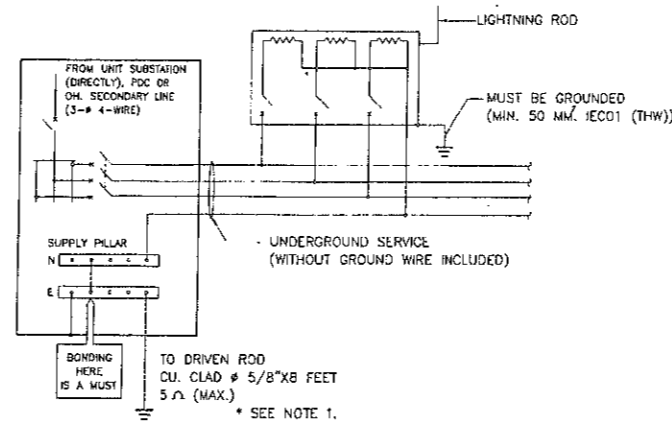
ลงชื่อ..... ผู้รับจ้าง

<b>KINGDOM OF THAILAND</b>		
MINISTRY OF TRANSPORT DEPARTMENT OF HIGHWAYS		
STANDARD DRAWING ROADWAY LIGHTING ELECTRICAL CONNECTION TO PEA'S POWER SUPPLY		
DESIGNED: D.O.M. & CONSULTANTS	CHECKED: BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE: OCT 2015
SUBMITTED:	 (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)	
APPROVED:	 (FOR DIRECTOR GENERAL)	
SCALE: AS SHOWN	DWG NO. EE-102	SHEET NO. 183

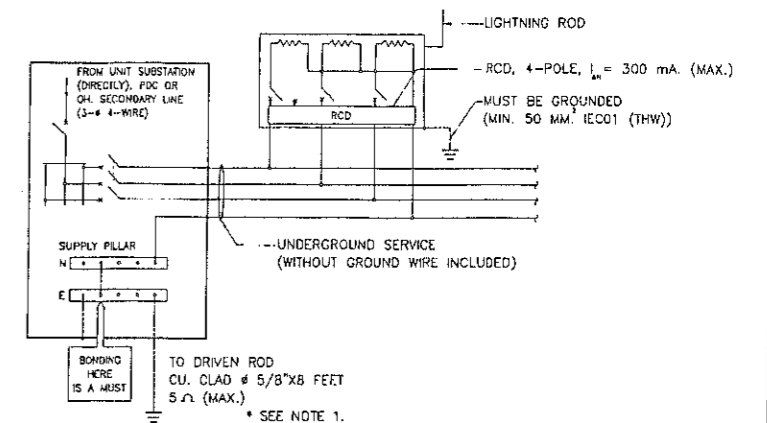
REF.	REVISION	SIGNATURE	DATE



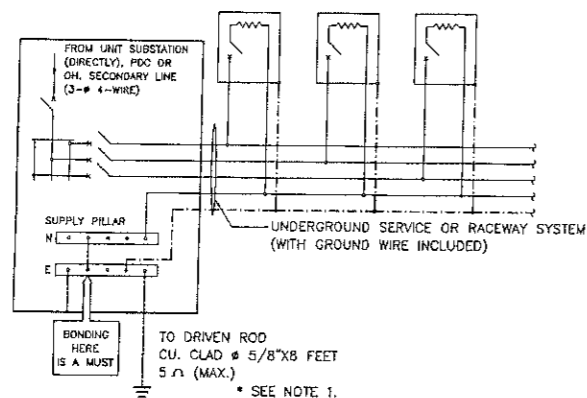
METHOD A: LIGHTING WITHOUT HIGH-MAST TECHNIQUES FOR GROUND-LEVEL ROAD (LIGHTING POLE/COLUMN ACCESSIBLE TO PUBLIC)



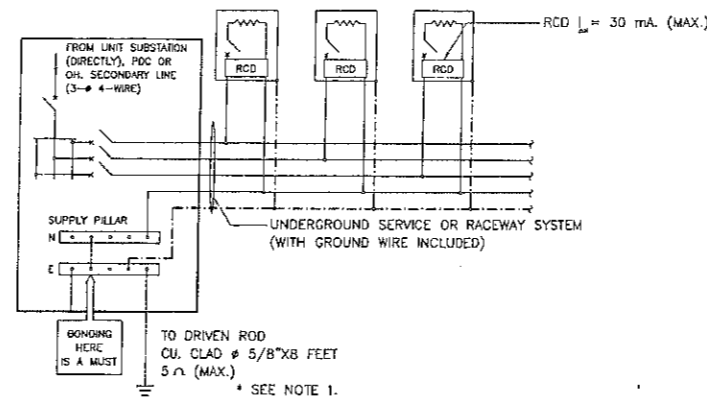
METHOD B: LIGHTING WITH HIGH-MAST TECHNIQUES FOR ROAD (LIGHTING POLE/COLUMN INACCESSIBLE TO PUBLIC)



METHOD C: LIGHTING WITH HIGH-MAST TECHNIQUES FOR ROAD (LIGHTING POLE/COLUMN ACCESSIBLE TO PUBLIC)



METHOD D: LIGHTING FOR ELEVATED ROAD (LIGHTING POLE/COLUMN INACCESSIBLE TO PUBLIC) & ROAD TUNNEL (LIGHTING LUMINAIRE)



METHOD E: LIGHTING FOR ELEVATED ROAD (LIGHTING POLE/COLUMN ACCESSIBLE TO PUBLIC)

NOTES :

1. FOR THE AREA DIFFICULTLY TO MAINTENANCE WITH APPROVAL OF MEA/PEA, THE RESISTANCE BETWEEN GROUND AND GROUND ROD ALLOWED BE MORE THAN 5 OHMS BUT NOT EXCEED TO 25 OHMS.
2. THIS GROUNDING SCHEMATICS ARE ALSO APPLIED FOR 1 PHASE ELECTRICAL SYSTEM.
3. INITIAL DRAWING: MEA STANDARD DRAWING REF. DWG. NO. UG-10-004, REVISION NO.1, DATED 31<sup>ST</sup> JULY 2014.

ลงชื่อ.....SYMBOLS.....ผู้ว่าจ้าง

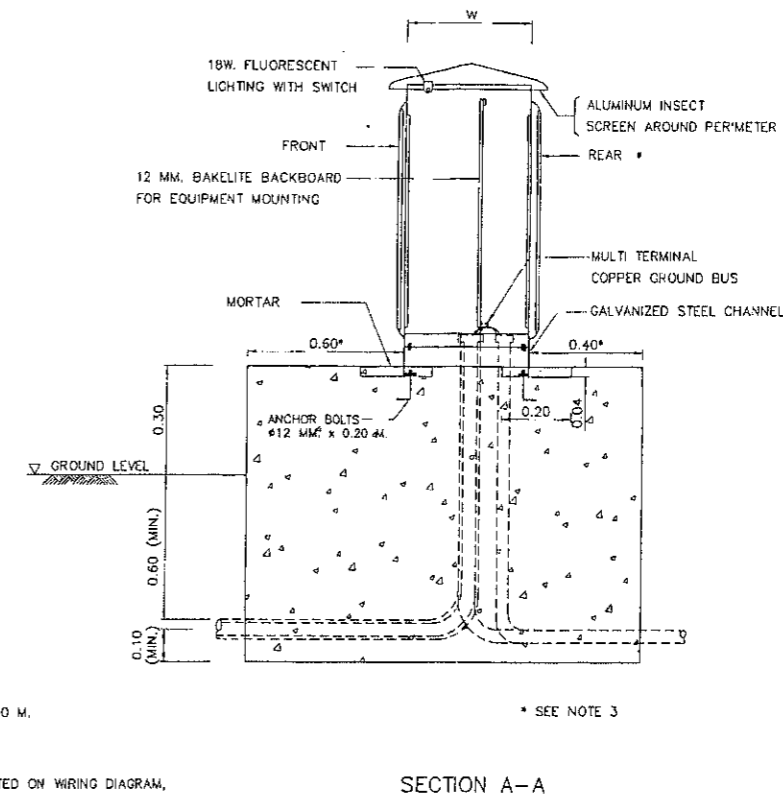
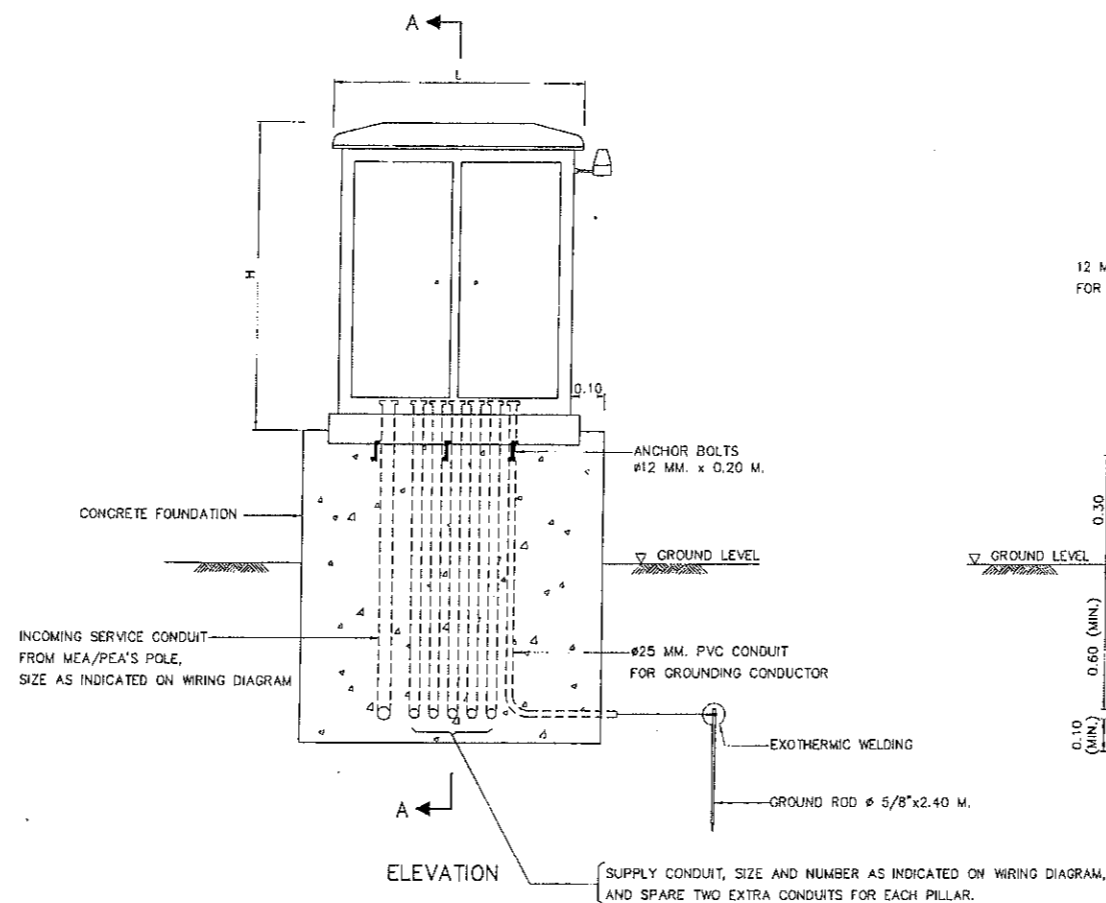
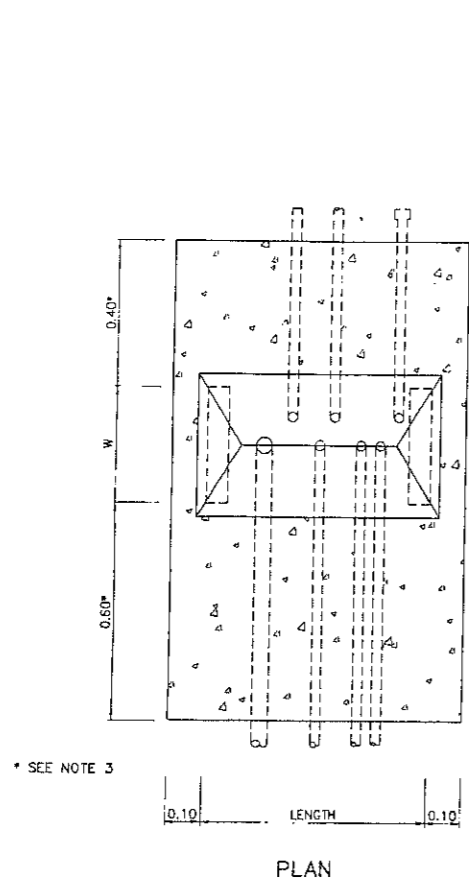
- = LIGHTING POLE/COLUMN (METALLIC) OR LUMINAIRE (METALLIC) IN TUNNELS
- = OVERCURRENT PROTECTION (CB OR FUSE)
- = RESIDUAL CURRENT DEVICE
- = GROUND WIRE / EQUIPMENT GROUNDING CONDUCTOR (GREEN OR GREEN/YELLOW INSULATED WIRE)
- = BOND WIRE & GROUNDING ELECTRODE CONDUCTOR 16 MM. CU INSULATED (MIN.) OR OTHERWISE INDICATED ON THE DRAWING.

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

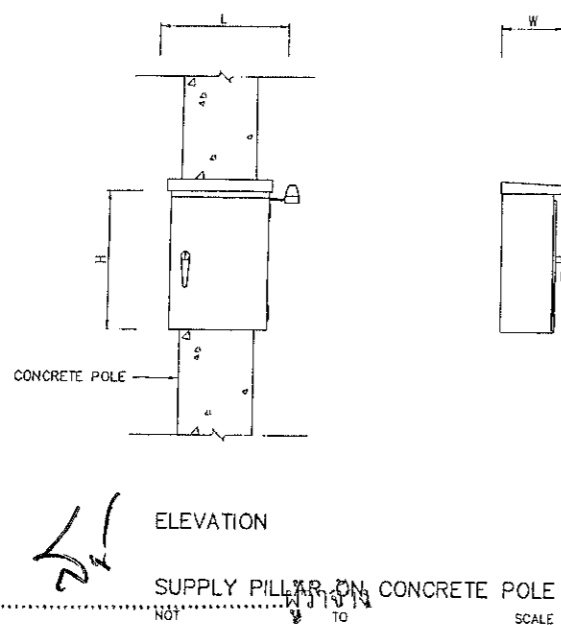
**KINGDOM OF THAILAND**  
 MINISTRY OF TRANSPORT  
 DEPARTMENT OF HIGHWAYS  
 STANDARD DRAWING  
 ROADWAY LIGHTING  
 GROUNDING SCHEMATIC

DESIGNED: 0.01 & CONSULTANTS	CHECKED: BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE: OCT 2015
SUBMITTED: (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)		SCALE: AS SHOWN
APPROVED: (FOR DIRECTOR GENERAL)		DWG NO. EE-103
		SHEET NO. 184

REF.	REVISION	SIGNATURE	DATE



SUPPLY PILLAR ON CONCRETE FOUNDATION  
NOT TO SCALE

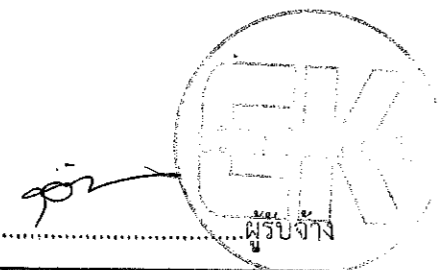


NOTES :

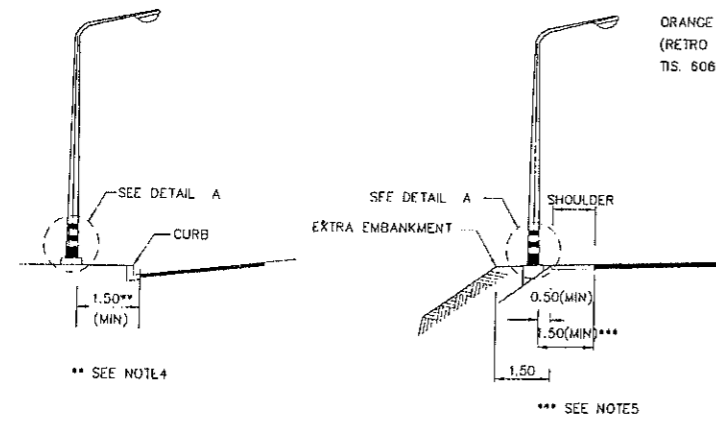
1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 20 MPa. (204 KSC) FOR 15x15x15 CM. CURB AT 28 DAYS.
3. THE DISTANCE MAY WITH THE PERMISSION OF DOH BE REDUCED OR SPECIFIED ON THE DRAWING.
4. THE EQUIPMENT, TRANSPORTATION, MAINTENANCE, INSTALLATION AND ETC., SHALL BE CONFORMED TO THE DOH'S GENERAL SPECIFICATION AND STANDARD OF STREET LIGHTING AND SPECIAL PROVISION (IF ANY).
5. THE PANEL SHALL BE CONSTRUCTED IN 2 MM. THICK (MIN.) SHEET STEEL, GALVANIZED, ONE COAT OF PRIMER BOTH INSIDE AND OUTSIDE, AND FINISH 1 COATED. THE HOUSING SHALL BE OF SELF VENTILATING AND PROTECT THE CONTENTS FROM THE EFFECTS OF WATER, DUST OR INSECT. THE DOORS SHALL PROVIDE WITH A PADLOCK TO PROTECT FROM OTHER PERSON.
6. ALL EQUIPMENT AND WIRING INSIDE THE SUPPLY PILLAR SHALL BE COMPLETE FACTORY ASSEMBLY.
7. CIRCUIT BREAKER SHALL BE QUICK-MAKE, QUICK-BREAK AND TRIP FREE FOR OVERCURRENT AND SHORT CIRCUIT CURRENT PROTECTION, TRIP RATING AS INDICATED ON THE DRAWING.
8. LIGHTING CONTACTOR SHALL BE DISCHARGE LIGHTING LOAD AND HAVE THE RATING OF CONTACTOR AS INDICATED ON DIAGRAM.
9. PHOTO SWITCH SHALL BE OUTDOOR TYPE, OPERATING VOLTAGE 220-240 VAC. THE OPERATION SHALL BE FAIL SAFE BY MEAN OF THE LIGHT ARE ALWAYS ON, IF PHOTO SWITCH IS FAILED. THE EQUIPMENT SHALL BE SUITABLE FOR USE IN TROPICAL CLIMATIC OF THAILAND. THE RATING SHALL BE ABLE TO WITHSTAND THE INRUSH CURRENT TO COIL. THE LOCATION CAN BE SUITABLE ADJUSTED AT THE DISCRETION OF THE ENGINEER.
10. THE SIZING OF SUPPLY PILLAR TO ACCOMMODATE ALL EQUIPMENT INSTALLED AND ALLOW FOR USABLE SPACE 10%(MIN.) FOR FUTURE ADDITION.
11. THE CONTRACTOR SHALL PROVIDE
  - LOAD SCHEDULE WITH CLEAR PLASTIC STRIP ADHERED ON THE INSIDE OF THE DOOR.
  - ELECTRICAL HAZARD SIGN OF APPROVED BY DOH ATTACHED ON THE OUTSIDE OF THE DOOR.
  - LIGHTING AND RECEPTACLE EQUIPPED INSIDE FOR MAINTENANCE (IF SPECIFIED).

D:\msd\pnp\2015\VF-104(REV00)

ลงชื่อ.....

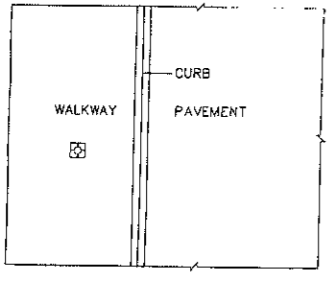


<b>KINGDOM OF THAILAND</b> MINISTRY OF TRANSPORT DEPARTMENT OF HIGHWAYS		
STANDARD DRAWING ROADWAY LIGHTING SUPPLY PILLAR DETAILS AND INSTALLATION		
DESIGNED : D.O.H. & CONSULTANTS	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE : OCT 2015
SUBMITTED :	(DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)	SCALE : AS SHOWN
APPROVED :	(FOR DIRECTOR GENERAL)	DWG NO. EE-104
REF.	REVISION	SIGNATURE DATE
		SHEET NO. 185

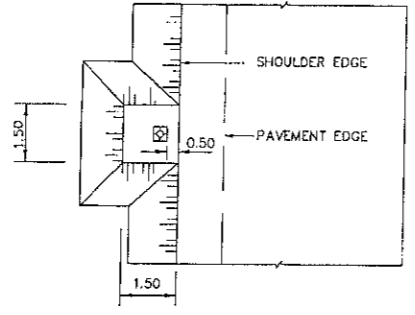


\*\* SEE NOTE 4

\*\*\* SEE NOTE 5

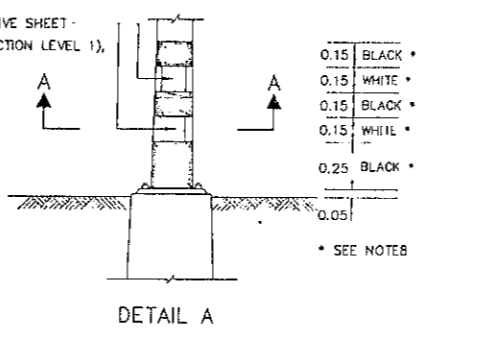


ON WALKWAY

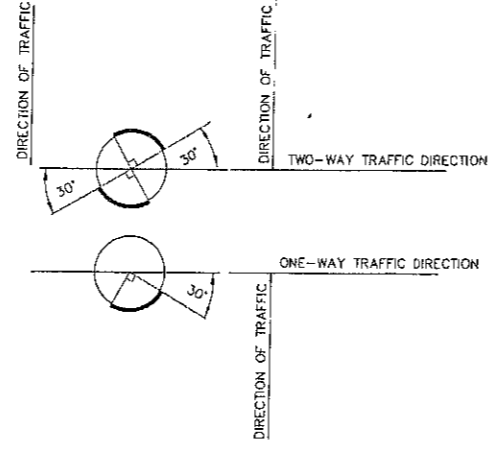


ON SHOULDER

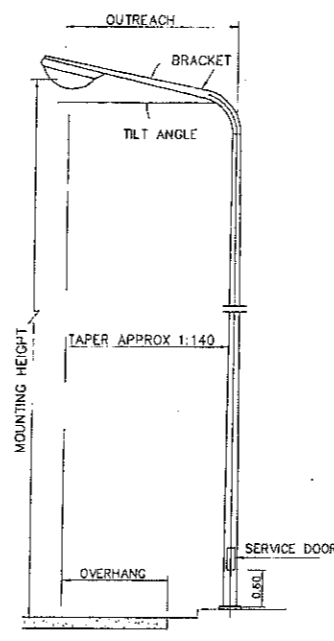
LOCATION OF LIGHTING POLE, AT GRADE  
NOT TO SCALE



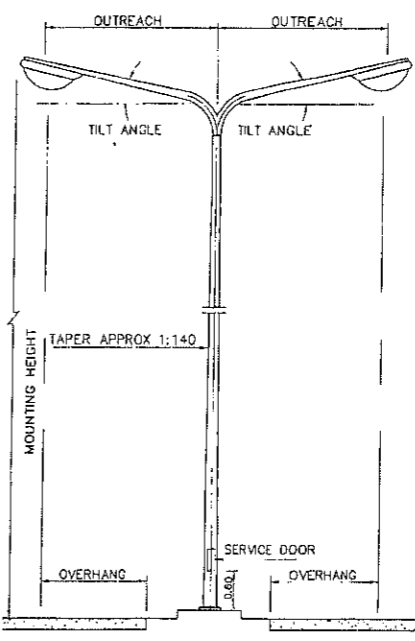
DETAIL A



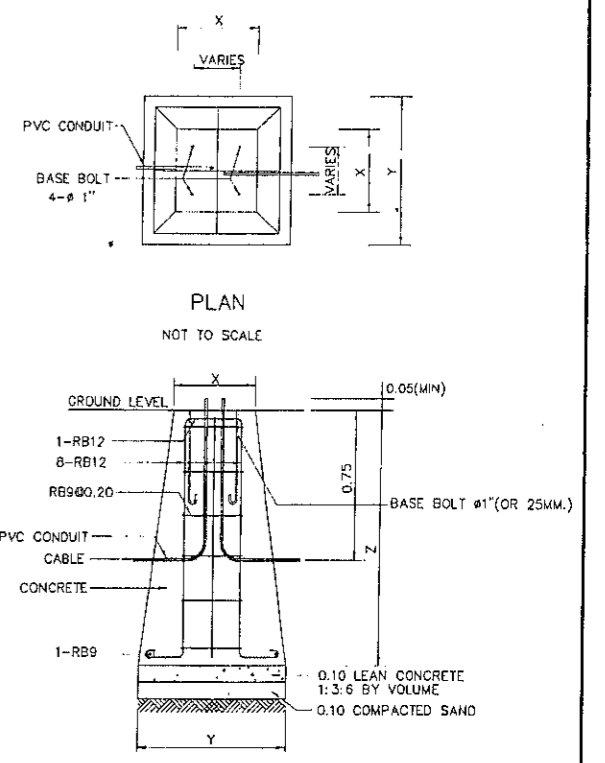
SECTION A-A



LIGHTING POLE, SINGLE ARM  
NOT TO SCALE



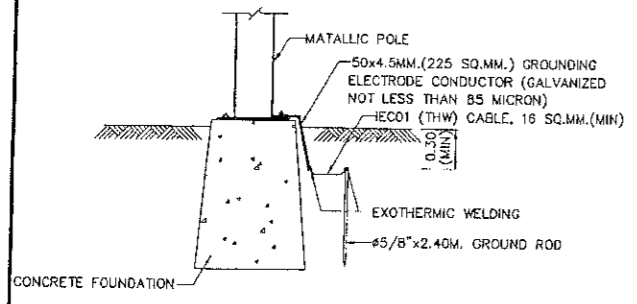
LIGHTING POLE, DOUBLE ARM  
NOT TO SCALE



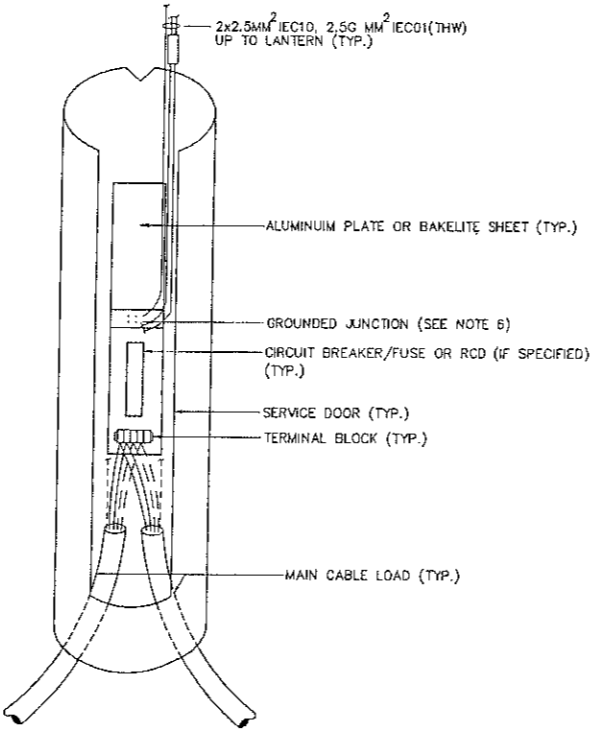
LIGHTING POLE FOUNDATION DETAILS  
NOT TO SCALE

TABLE

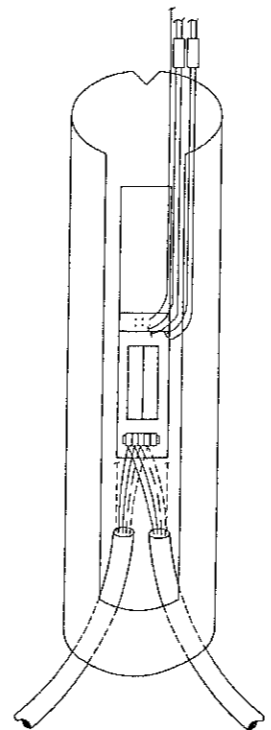
HEIGHT (M)	X(CM)	Y(CM)	Z(CM)	REMARK
9	40x40	80x80	120	FOR SIDE ENTRY OR POST TOP MOUNTING
12	50x50	100x100	120	FOR SIDE ENTRY OR POST TOP MOUNTING



GROUNDING DETAILS  
NOT TO SCALE



TYPE 1: FOR LIGHTING POLE, SINGLE ARM OR DOUBLE ARM (1 PHASE)



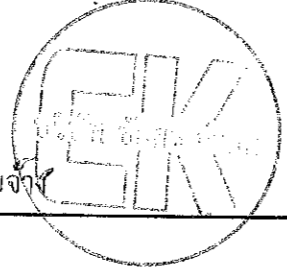
TYPE 2: FOR LIGHTING POLE, DOUBLE ARM (2 PHASE)

NOTES :

- ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
- CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 30 MPa. (308 KSC) FOR 15x15x15 CM. CURB AT 28 DAYS.
- REINFORCING STEEL SHALL BE GRADE SR24 (TIS. 20).
- FOR THE CENTRAL URBAN AREA WHERE CURB CONSTRUCTED AT THE EDGE OF PAVEMENT, THE MINIMUM CLEARANCE BETWEEN COLUMNS AND THE EDGE OF THE PAVEMENT SHALL NORMALLY BE 1.5 METERS BUT NOT LESS THAN 0.75 METERS. THE MINIMUM CLEARANCE MAY WITH THE PREVIOUS PERMISSION OF DOH BE REDUCED OR SPECIFIED ON THE DRAWING.
- THE MINIMUM CLEARANCE BETWEEN COLUMNS AND SHOULDER SHALL NOT BE LESS THAN 0.5 METERS. WHERE NO SHOULDER, THE CLEARANCE BETWEEN COLUMNS AND THE EDGE OF THE PAVEMENT SHALL NOT BE LESS THAN 1.5 METERS. BUT WHERE THERE IS NOT REASONABLY ATTAINABLE SUCH BRIDGE AND LIMITED SPACE AREA, THE MINIMUM CLEARANCE MAY WITH THE PREVIOUS PERMISSION OF DOH BE REDUCED BUT NOT LESS THAN 1.0 METERS.
- THE LOCATION OF GROUND JUNCTION CAN BE ADJUSTED BY THE DESIGN ENGINEER DECISION.
- THE PILE FOOTING USING PC.PILE Ø=0.20M.x0.20M. (ALLOWABLE LOAD = 8 TON/PILE) IS REQUIRED. FOR SOFT CLAY OR SLOPE SHOULDER CONDITION. THE CONTRACTOR SHALL SUBMIT THE PREVIOUS DRAWING TO THE ENGINEER PRIOR TO CONSTRUCTION.
- THE PAINTING AT THE BOTTOM OF LIGHTING POLE SHALL BE ALKYD COATING (TIS. 327).

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



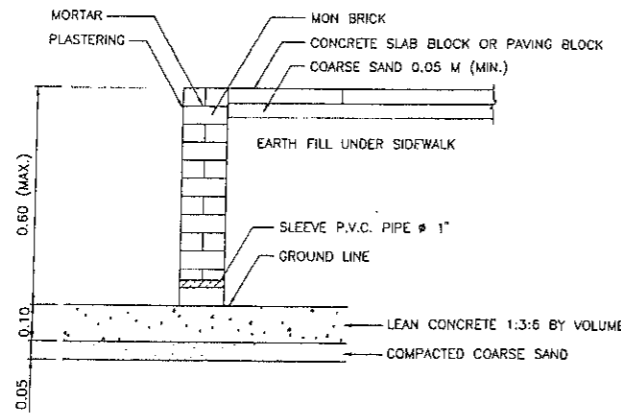
SERVICE DOOR DETAILS  
NOT TO SCALE

**KINGDOM OF THAILAND**  
 MINISTRY OF TRANSPORT  
 DEPARTMENT OF HIGHWAYS  
 STANDARD DRAWING  
 ROADWAY LIGHTING  
 LIGHTING POLE INSTALLATION FOR GROUND LEVEL ROAD

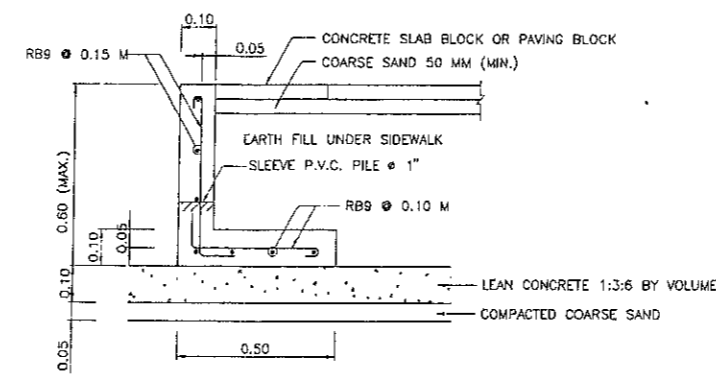
DESIGNED: D.O.H. & CONSULTANTS	CHECKED: BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE: OCT 2015
SUBMITTED:	(DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)	SCALE: AS SHOWN
APPROVED:	(FOR DIRECTOR GENERAL)	DWG NO. EE-105
REF.	REVISION	SIGNATURE DATE

SHEET NO. 186

D:\310 mg 2015\EE-105\RF\WOOD



RETAINING WALL TYPE 1A MASONRY BRICK WALL  
SCALE 1:10



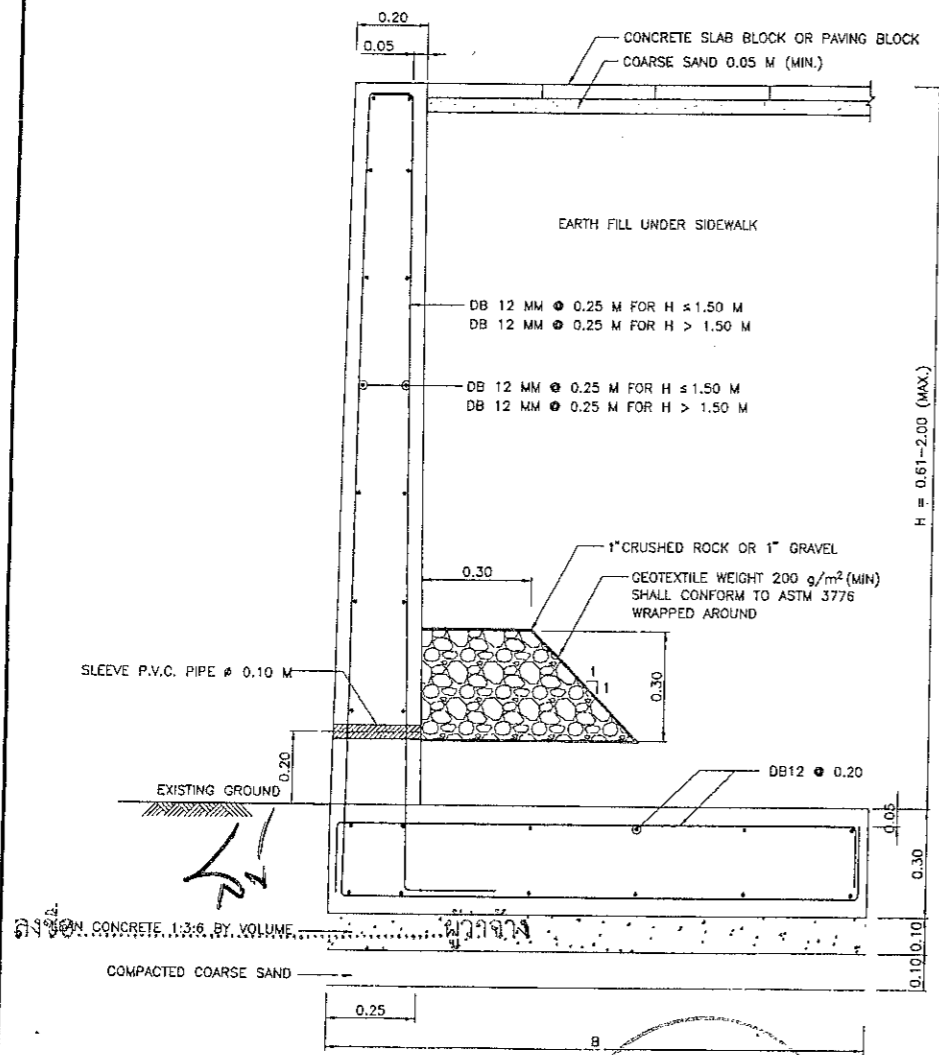
RETAINING WALL TYPE 1B CONCRETE WALL  
SCALE 1:10

RETAINING WALL TYPE 2A (FOR SIDE WALK)

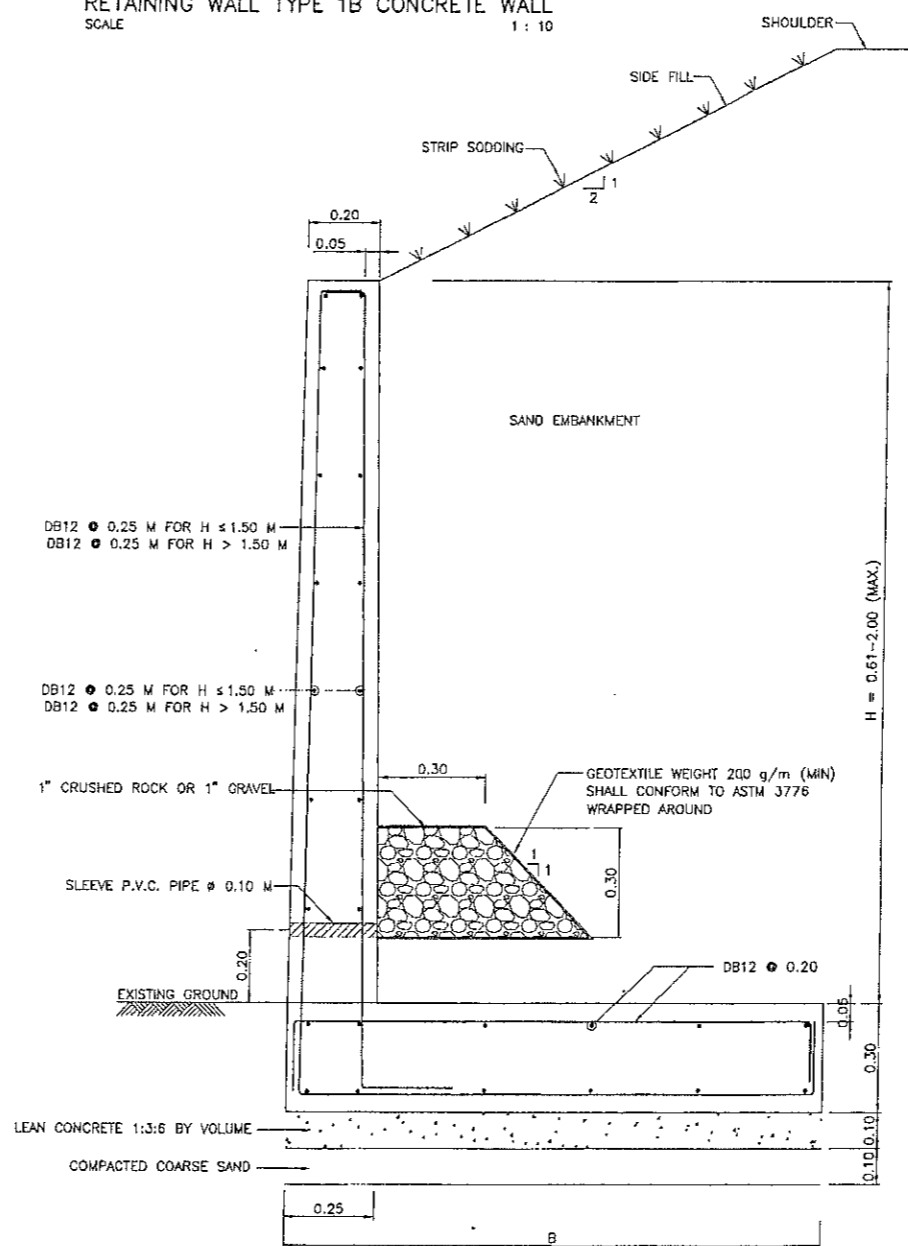
RETAINING WALL DIMENSION															
H (M)	0.61	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00
B (M)	0.65	0.70	0.75	0.85	0.90	0.95	1.00	1.05	1.15	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
$\phi_{all}$ (KPo)	30	33	35	37	40	43	47	50	53	54	57	60	63	66	70

RETAINING WALL TYPE 2B (FOR SIDE FILL)

RETAINING WALL DIMENSION															
H (M)	0.61	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00
B (M)	0.85	0.95	1.00	1.05	1.15	1.20	1.25	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.85	1.95	2.15
$\phi_{all}$ (KPo)	42	46	51	55	58	63	68	72	75	77	80	83	84	87	87



RETAINING WALL TYPE 2A  
SCALE 1:10



RETAINING WALL TYPE 2B  
SCALE 1:10

NOTES:

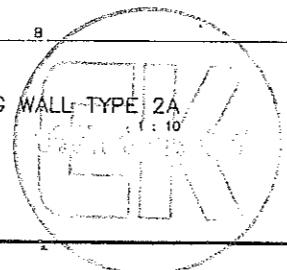
- ALL DIMENSION ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
- CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 35 MPa (357 Kg/cm<sup>2</sup>) FOR 0.15x0.15x0.15 M CUBE AT 28 DAYS.
- CONCRETE COVER SHALL BE 0.03 M EXCEPT FOR THE FOUNDATION STRUCTURE, WHICH CONCRETE COVER SHALL BE 0.05 M IN CASE OF THE MARINE CLAY, CONCRETE COVER FOR THE OTHER PART OF THE WALL AND THE FOUNDATION FACING THE MARINE SOIL SHALL BE ADDED 0.025 M FROM THE DIMENSIONS SHOWN ON THIS DRAWING.
- ALL REINFORCING STEEL SHALL BE INTERMEDIATE GRADE DEFORMED BAR (CONFORM TO TIS 24, SD 40) EXCEPT FOR BAR DIAMETER LESS THAN 12 MM WHICH MAY BE STRUCTURE GRADE (CONFORM TO TIS 20, SR 24).
- IN CASE OF SPLICING, REINFORCEMENT SPLICING SHALL BE MADE BY BUTT-WELDING WHICH THE STRENGTH OF WELDED JOINT IS NOT LESS THAN THE ULTIMATE TENSILE STRENGTH OR BY LAPPING BARS WHICH THE LAP LENGTH SHALL NOT BE LESS THAN 20 TIMES THE BAR DIAMETER FOR THE INTERMEDIATE GRADE REINFORCING STEEL (40 TIMES THE BAR DIAMETERS FOR STRUCTURAL GRADE REINFORCING STEEL). LOCATIONS OF THE LAPPED BARS SHALL BE SPACED APART UNDER CONSIDERATION OF THE ENGINEER.
- THE P.V.C. PIPE FOR THE SLEEVE SHALL CONFORM TO TIS. 17 CLASS 13.5. THE SLEEVE SHALL BE MADE AT THE CONNECTION POINT OF THE WATER SUPPLY DISTRIBUTION PIPE TO THE ROADSIDE BUILDING. IN CASE OF NO DISTRIBUTION PIPE OR NO ROADSIDE BUILDINGS, THE SLEEVE SHALL ALSO BE MADE, BUT AT THE POINTS EXPECTING FOR FUTURE WATER SUPPLY AS DIRECTED BY THE ENGINEER AND THE ENDS OF THE SLEEVE SHALL BE PLUGGED WITH P.V.C. PLUG WHEN NOT IN USE.

**KINGDOM OF THAILAND**  
MINISTRY OF TRANSPORT  
DEPARTMENT OF HIGHWAYS  
STANDARD DRAWING  
RETAINING WALL  
RETAINING WALL TYPE 1 AND 2

DESIGNED: D.O.H. & CONSULTANTS	CHECKED: BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE: OCT 2015
SUBMITTED: (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)		SCALE: AS SHOWN
APPROVED: (FOR DIRECTOR GENERAL)		DWG NO. RT-101
		SHEET NO. 326

D:\116 dwg 2015\RT-101(RT-100)

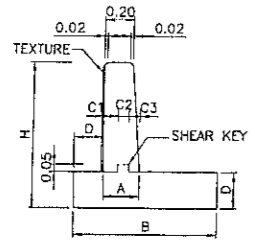
ผู้ควบคุมงาน: *[Signature]*  
ผู้รับจ้าง: *[Signature]*



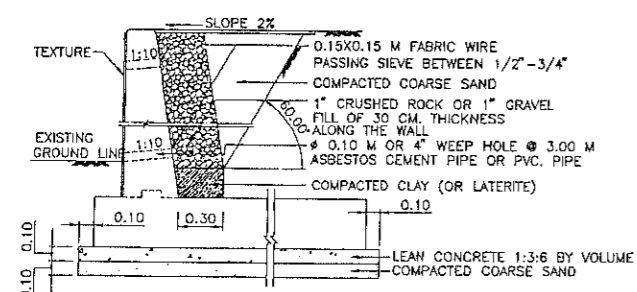
REF.	REVISION	SIGNATURE	DATE

TYPE	H	B	D	A	C1	C2	C3
4A	100	100	25	25	10	7.5	7.5
4B	200	175	30	30	10	10	10
4C	300	250	35	40	15	14	10
4C	400	300	40	45	15	13	15
4D	500	375	45	50	20	15	15
4D	600	450	50	60	25	20	15

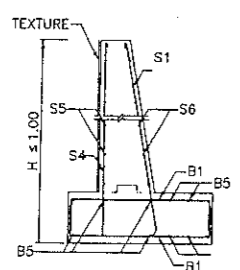
NOTE : IN CASE THE HEIGHT IS IN THE INTERVAL OF THE HEIGHT GIVEN IN THE TABLE THE VALUE D, A, C1, C2 AND C3 SHALL BE CALCULATED FOR THE HEIGHT, H BY LINEEAR RATIO COMPARING IN THE INTERVAL OF THE HEIGHT GIVEN. THE VALUE B SHALL BE CALCULATED IN THE SAME WAY IN CASE OF RETAINING WALL USING SPREAD FOOTING. USING THE VALUE B WHICH ARE GIVEN IN THIS TABLE FOR RETAINING WALL USING PILES. DIMENSIONS ARE IN CENTIMETERS.



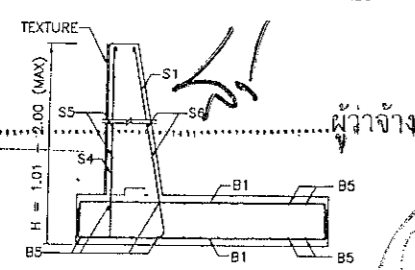
SIDE VIEW OF RETAINING WALL SHOWING POSITION AND DISTANCES OF SHEAR KEY SCALE 1:25



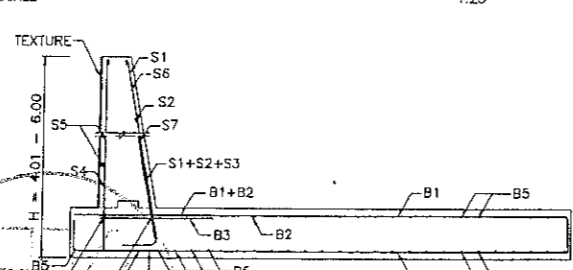
DETAIL OF BASE OF RETAINING WALL, WEEP HOLE AND EARTH BACKFILL SCALE 1:25



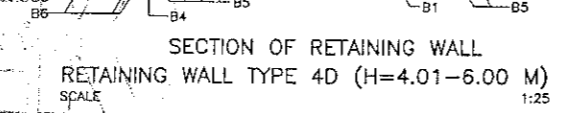
SECTION OF RETAINING WALL RETAINING WALL TYPE 4A (H ≤ 1.00 M) SCALE 1:25



SECTION OF RETAINING WALL RETAINING WALL TYPE 4B (H = 1.01-2.00 M) SCALE 1:25



SECTION OF RETAINING WALL RETAINING WALL TYPE 4C (H = 2.01-4.00 M) SCALE 1:25

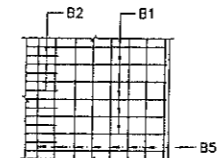


SECTION OF RETAINING WALL RETAINING WALL TYPE 4D (H = 4.01-6.00 M) SCALE 1:25

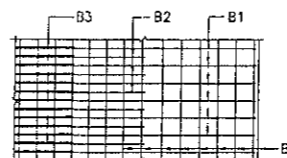
REINFORCING STEEL FOR ONE LINEAR METER OF RETAINING WALL

BAR MARK	HEIGHT 6.00 M				HEIGHT 5.00 M				HEIGHT 4.00 M				HEIGHT 3.00 M				HEIGHT 2.00 M				HEIGHT 1.00 M									
	φ	MEASURED DISTANCE a	LENGTH b	φ	MEASURED DISTANCE a	LENGTH b	φ	MEASURED DISTANCE a	LENGTH b	φ	MEASURED DISTANCE a	LENGTH b	φ	MEASURED DISTANCE a	LENGTH b	φ	MEASURED DISTANCE a	LENGTH b	φ	MEASURED DISTANCE a	LENGTH b	φ	MEASURED DISTANCE a	LENGTH b						
																									φ	MEASURED DISTANCE a	LENGTH b	φ	MEASURED DISTANCE a	LENGTH b
REINFORCEMENT OF WALL																														
S1	20	30	589.5	25	614.5	16	30	489.5	25	514.5	16	30	393.5	64	457.5	12	20	293	56.5	349.5	9	12	193	47	240	9	12	93	42	135
S2	20	10	341.5	25	366.5	16	10	315	25	340	16	10	215.5	64	279.5	12	20	115.5	56.5	172										
S3	20	20	141	25	166	16	20	139.5	25	164.5																				
S4	9	20	589.5	0	589.5	9	20	489.5	0	489.5	9	20	393.5	0	393.5	9	20	293	0	293	9	20	193	0	193	9	20	93	0	93
S5	12	20	100	0	100	12	20	100	0	100	12	20	100	0	100	12	20	100	0	100	9	20	100	0	100	9	20	100	0	100
S6	12	15	100	0	100	12	15	100	0	100	12	15	100	0	100	12	15	100	0	100	9	15	100	0	100	9	15	100	0	100
S7	25	20	100	0	100	25	20	100	0	100																				
B1	20	15	445	0	445	20	20	370	0	370	20	25	295	0	295	16	30	245	0	245	9	10	170	7.5	185	9	10	95	7.5	110
B2	20	15	277.5	0	277.5	20	20	270.5	0	270.5	20	25	182.5	0	182.5	16	30	132.5	0	132.5										
B3	16	15	177.5	0	177.5	16	15	170.5	0	170.5																				
B4	20	25	177.5	0	177.5	20	30	177.5	0	177.5																				
B5	12	10	100	0	100	12	15	100	0	100	12	15	100	0	100	12	15	100	0	100	9	10	100	0	100	9	10	100	0	100
B6	25		100	0	100	25		100	0	100																				

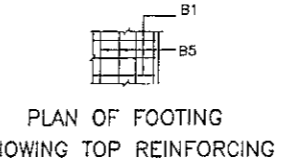
NOTES: φ BAR DIAMETER, MM  
 \* DECREASING THE LENGTH OF BAR IN CASE THE HEIGHT OF WALL IS LESS THAN THE VALUE GIVEN  
 \*\* OR AS SHOWN IN CROSS-SECTION MEASURED DISTANCE AND LENGTH DIMENSIONS ARE IN CENTIMETERS.



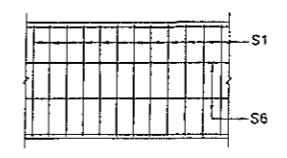
PLAN OF FOOTING SHOWING TOP REINFORCING HEIGHT 3.01-4.00 M.



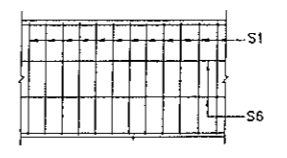
PLAN OF FOOTING SHOWING TOP REINFORCING HEIGHT 2.01-3.00 M.



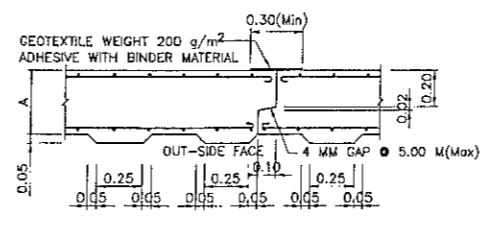
REINFORCING STEEL OF INTER WALL, HEIGHT ≤ 1.00 M



REINFORCING STEEL OF INTER WALL, HEIGHT 4.01-6.00 M.



REINFORCING STEEL OF INTER WALL, HEIGHT 1.01-2.00 M.



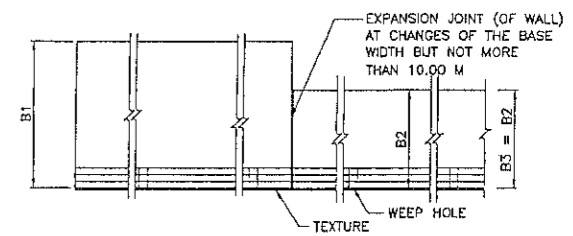
TEXTURE AND EXPANSION JOINT DETAIL OF WALL SCALE 1:20

CONSTRUCTION SPECIFICATIONS

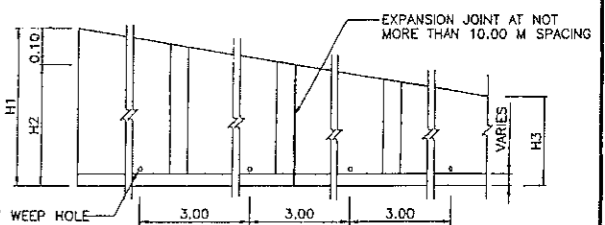
- GENERAL NOTES FOR RETAINING WALL
  - CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 30 MPa. (306 KG/CM<sup>2</sup>) FOR 0.15x0.15x0.15 M CUBE AT 28 DAYS.
  - AFTER THE FOUNDATION UNDERNEATH IS COMPACTED, THE LEAN CONCRETE SHALL BE PLACED FOR 0.10 M. THICK AS THE BASE WITH 0.10 M AROUND WIDER THAN THE FOUNDATION THE MIX DESIGN OF THE LEAN CONCRETE IS 1 : 3 : 6 BY VOLUMEN.
  - CONCRETE COVER SHALL BE 0.025 M EXCEPT FOR THE FOUNDATION STRUCTURE THE CONCRETE COVER SHALL BE 0.05 M. IN CASE OF THE MARINE CLAY, CONCRETE COVER FOR THE OTHER PART OF THE WALL AND THE FOUNDATION FACING THE MARINE SOIL SHALL BE ADDED 25 MM FROM THE DIMENSIONS SHOWN ON THIS DRAWING.
  - EARTH BACKFILL SHALL BE SANDY SOIL OR GRAVEL SOIL OR ROCK OR OTHER SOIL IN THE CONSTRUCTION AREA HAVING THE SAME QUALITIES BY THE APPROVAL OF THE ENGINEER.
- SPECIAL NOTES OF RETAINING WALL USING SPREAD FOOTING.
  - THE ELEVATION OF THE FOUNDATION SHALL BE NOT LESS THAN 0.50 M FROM THE EXISTING GROUND LINE MEASURED FROM THE SURFACE OF THE LEAN CONCRETE IN NO.1.2
  - EARTH BACKFILL SHALL BE SUPPORT THE ALLOWABLE LOAD NOT LESS THAN P. TONS/M<sup>2</sup> AS TABLE FOLLOW:-

HEIGHT OF WALL (M)	5.0<H≤6.0	4.0<H≤5.0	3.0<H≤4.0	2.0<H≤3.0	H≤2.0
P, Tons/M <sup>2</sup>	22.0	17.0	14.0	12.0	8

- REINFORCING STEEL NOTE:
  - ALL THOSE CONSIDER WITH IN NOTES NO.3
  - ALL REINFORCING STEEL SHALL BE INTERMEDIATE GRADE DEFORMED BAR (CONFORM TO TIS 24, SD 30) EXCEPT FOR BAR DIAMETER IS LESS THAN 12 MM. WHICH MA BE STRUCTURE GRADE. (CONFORM TO TIS 20, SR 24)
  - IN CASE OF SPlicing OF REINFORCEMENT SPlicing SHALL BE BY AROUND BUTT-WELDING WHICH THE STRENGTH OF WELDED JOINT IS NOT LESS THAN THE ULTIMATE TENSILE STRENGTH OR BY LAPPING BARS WHICH THE LAP LENGTH SHALL NOT BE LESS THAN #20 TIMES THE BAR DIAMETER FOR THE INTERMEDIATE GRADE REINFORCING STEEL (40 TIMES THE BAR DIAMETERS FOR STRUCTURAL GRADE REINFORCING STEEL) LOCATION OF THE LAPPED BARS BE SPACED APART UNDER CONSIDERATION OF THE INSPECTOR.
  - THE P.V.C. PIPE FOR THE SLEEVE SHALL CONFORM TO TIS. 17 CLASS 13.5 THE SLEEVE SHALL BE MADE AT THE CONNECTION POINT OF THE WATER SUPPLY DISTRIBUTION PIPE TO THE ROADSIDE BUILDING IN CASE OF NO DISTRIBUTION PIPE OR NO ROADSIDE BUILDINGS, THE SLEEVE SHALL ALSO BE MADE, BUT AT THE POINTS EXPECTING FOR FUTURE WATER SUPPLY AS DIRECTED BY THE ENGINEER AND THE ENDS OF THE SLEEVE BE PLUGGED WITH P.V.C. PLUG WHEN NOT IN USE. AS DIRECTED BY THE ENGINEER AND THE ENDS OF THE SLEEVE BE PLUGGED WITH P.V.C. PLUG WHEN NOT IN USE.



PLAN OF BASE OF RETAINING WALL USING PILE WHEN WALL HEIGHT VARIES LINEARLY WITH LENGTH SCALE 1:10



SIDE VIEW OF RETAINING WALL USING PIPE WHEN WALL HEIGHT VARIES LINEARLY WITH LENGTH SCALE 1:10

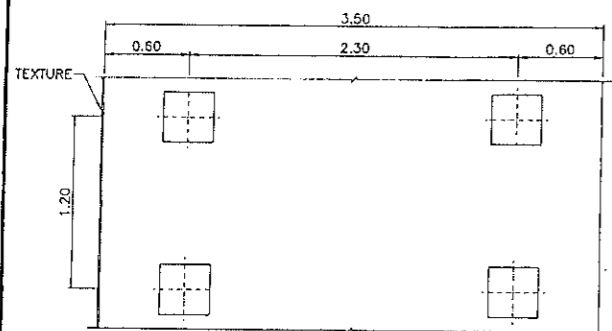
**KINGDOM OF THAILAND**  
 MINISTRY OF TRANSPORT  
 DEPARTMENT OF HIGHWAYS  
 STANDARD DRAWING  
 RETAINING WALL  
 RETAINING WALL TYPE 4

DESIGNED: D.O.H. & CONSULTANTS	CHECKED: BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE: OCT 2015
SUBMITTED:	(DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)	SCALE: AS SHOWN
APPROVED:	(FOR DIRECTOR GENERAL)	DWG NO. RT-105
REF.	REVISION	SIGNATURE DATE

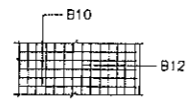
SHEET NO. 330

D:\Vig 4-9 2015\RT-105(REV.00)



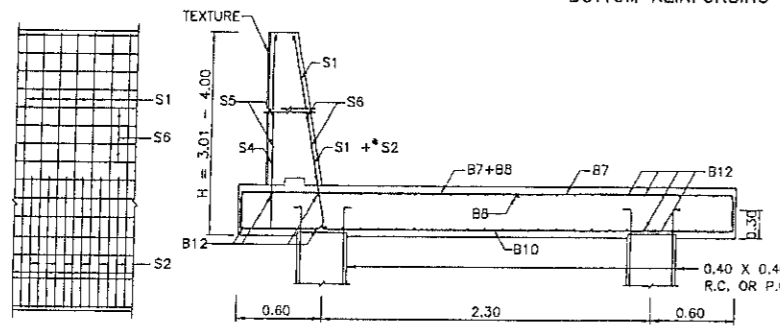


PLAN OF FOOTING SHOWING TOP REINFORCING



PLAN OF FOOTING SHOWING BOTTOM REINFORCING

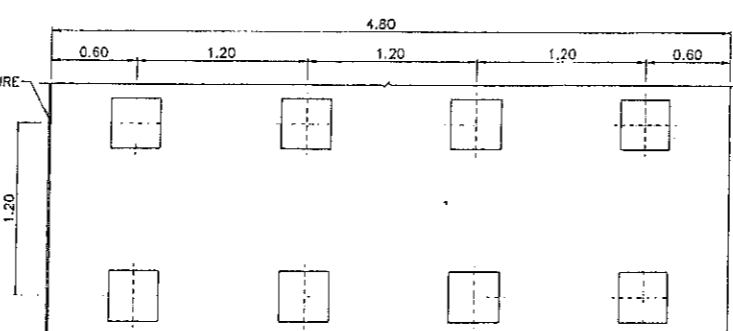
PLAN OF PILE SCALE 1:25



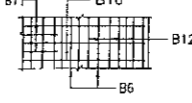
REINFORCING STEEL OF INTER WALL, HEIGHT 3.01-4.00 M.

SECTION OF RETAINING WALL

RETAINING WALL TYPE 5D (H=3.01-4.00 M) SCALE 1:25

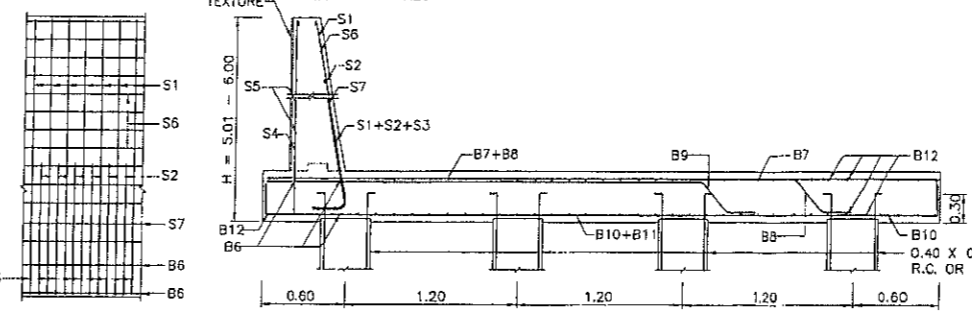


PLAN OF FOOTING SHOWING TOP REINFORCING



PLAN OF FOOTING SHOWING BOTTOM REINFORCING

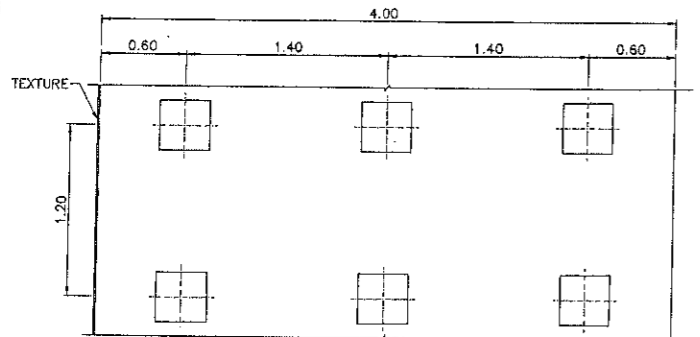
PLAN OF PILE SCALE 1:25



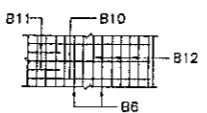
REINFORCING STEEL OF INTER WALL, HEIGHT 5.01-6.00 M.

SECTION OF RETAINING WALL

RETAINING WALL TYPE 5F (H=5.01-6.00 M) SCALE 1:25

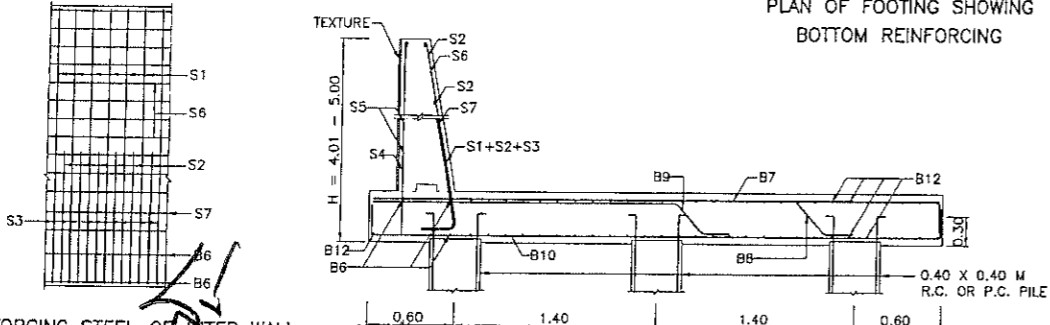


PLAN OF FOOTING SHOWING TOP REINFORCING



PLAN OF FOOTING SHOWING BOTTOM REINFORCING

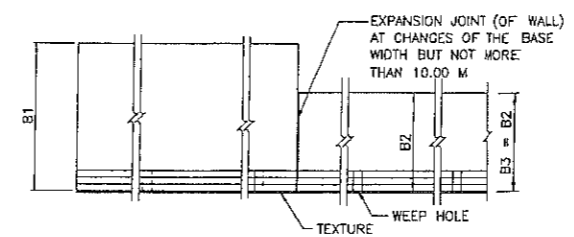
PLAN OF PILE SCALE 1:25



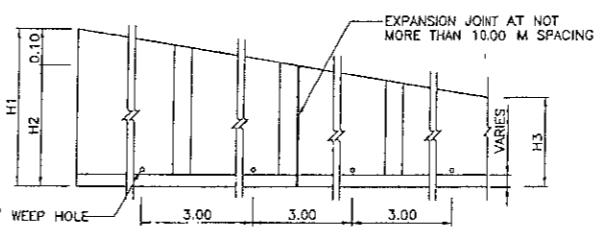
REINFORCING STEEL OF INTER WALL, HEIGHT 4.01-5.00 M.

SECTION OF RETAINING WALL

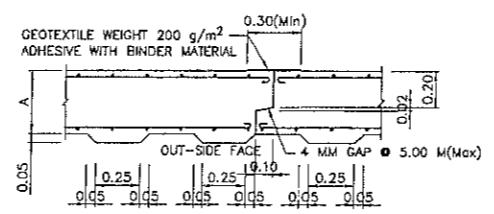
RETAINING WALL TYPE 5E (H=4.01-5.00 M.) SCALE 1:25



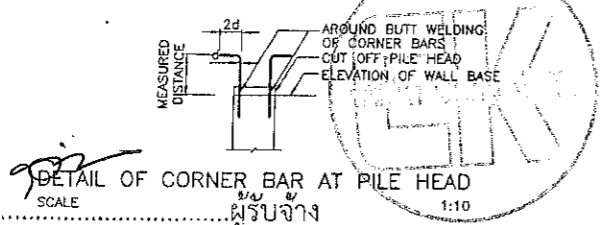
PLAN OF BASE OF RETAINING WALL USING PILE WHEN WALL HEIGHT VARIES LINEARLY WITH LENGTH SCALE 1:10



SIDE VIEW OF RETAINING WALL USING PIPE WHEN WALL HEIGHT VARIES LINEARLY WITH LENGTH SCALE 1:10



TEXTURE AND EXPANSION JOINT DETAIL OF WALL SCALE 1:20



DETAIL OF CORNER BAR AT PILE HEAD SCALE 1:10

CONSTRUCTION SPECIFICATIONS

1. GENERAL NOTES FOR RETAINING WALL
  - 1.1 CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 30 MPa (306 KG/CM<sup>2</sup>) FOR 0.15x0.15x0.15 M. CUBE AT 28 DAYS.
  - 1.2 AFTER THE FOUNDATION UNDERNEATH IS COMPACTED, THE LEAN CONCRETE SHALL BE PLACED FOR 0.10 M THICK AS THE BASE WITH 0.10 M AROUND WIDER THAN THE FOUNDATION THE MIX DESIGN OF THE LEAN CONCRETE IS 1 : 3 : 6 BY VOLUME.
  - 1.3 CONCRETE COVER SHALL BE 0.03 M EXCEPT FOR THE FOUNDATION STRUCTURE THE CONCRETE COVER SHALL BE 0.05 M. IN CASE OF THE MARINE CLAY, CONCRETE COVER FOR THE OTHER PART OF THE WALL AND THE FOUNDATION FACING THE MARINE SOIL SHALL BE ADDED 0.025 M. FROM THE DIMENSIONS SHOWN ON THIS DRAWING.
  - 1.4 EARTH BACKFILL SHALL BE SANDY SOIL OR GRAVEL SOIL OR ROCK OR OTHER SOIL IN THE CONSTRUCTION AREA HAVING THE SAME QUALITIES BY THE APPROVAL OF THE ENGINEER.
2. SPECIAL NOTE FOR RETAINING WALL WITH PILE FOUNDATION
  - 2.1 THE ELEVATION OF THE FOUNDATION SHALL BE AT LEAST THE SAME LEVEL AS THE EXISTING GROUND MEASURED FROM THE SURFACE OF THE LEAN CONCRETE.
  - 2.2 VARIOUS SIZES OF RC. PILE GIVEN IN THIS DRAWING HAVE THE DETAIL AS FOLLOWS:-
    - 2.2.1 RC. PILE SIZE 0.40 x 0.40 M SHALL BE DRIVEN UNTIL IT REACHES ALLOWABLE LOAD WHICH MUST NOT BE LESS THAN 50 TONS IF THE DEPTH OF THE DRIVEN PILE IS LESS THAN 10.00 M, PILE LOAD TEST MUST BE PERFORMED TO ENSURE THAT ALLOWABLE TENSILE STRENGTH IS NOT LESS THAN 15 TONS.
    - 2.2.2 RC. PILE SIZE 0.22 x 0.22 M SHALL BE DRIVEN UNTIL IT REACHES ALLOWABLE LOAD WHICH MUST NOT BE LESS THAN 20 TONS IF THE DEPTH OF THE DRIVEN PILE IS LESS THAN 10.00 M PILE LOAD TEST MUST BE PERFORMED TO ENSURE THAT ALLOWABLE TENSILE STRENGTH IS NOT LESS THAN 4 TONS.
    - 2.2.3 TO TEST THE ALLOWABLE LOAD OF PILE, THE METHOD OF "STATIC PILE LOAD TEST" SHALL BE CONDUCTED AND THE CALCULATION OF ALLOWABLE LOAD CAN BE OBTAINED AS FOLLOW :
      - A. IN CASE OF THE TESTED PILE CAN RESIST MORE THAN GIVEN ALLOWABLE LOAD FOR PILE SIZE IN 3.2.1, 3.2.2 AND 3.2.3. THE AVERAGE SETTLEMENT RATIO OF PILE (TOTAL SETTLEMENT OF PILE HEAD AT THAT TIME/LOADING SUBJECTED TO PILE HEAD AT THE SAME TIME) SHALL NOT EXCEED 20 MM/ PILE IN 24 HOURS THEN ALLOWABLE LOAD CAN BE OBTAINED AS A HALF OF SUBJECTED LOAD (FACTOR OF SAFETY = 2.0)
      - B. IN CASE OF SETTLEMENT RATIO EXCEEDING THE VALUE INDICATED IN A. OR INCREASING LOAD ON PILE HEAD UNTIL FAILURE, ALLOWABLE LOAD IS CONTAINED BY DIVIDING THAT LOAD BY 2.5 (FACTOR OF SAFETY = 2.5) IN CASE OF STATIC PILE LOAD TEST CAN NOT BE PERFORMED, ALLOWABLE LOAD MIGHT BE COMPUTED BY PILE DRIVING FORMULAS SUCH AS HILEY FORMULA, JUNBO FORMULA OR DANISH FORMULA USING FACTOR OF SAFETY AT LEAST 3.0
    - 2.2.4 PRECAST CONCRETE FOR PILE SHALL HAVE ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH AT LEAST 45 MPa. (459 KG/CM<sup>2</sup>) FOR 0.15x0.15x0.15 M. CUBE AT 28 DAYS AND CONCRETE SLUMP TEST CAN NOT EXCEED 0.08 M
    - 2.2.5 BEFORE CONSTRUCTION OF BASE OF RETAINING WALL, THE TOP OF PILE SHALL BE CHISELED AND BEND THE MAIN REINFORCING STEEL AS SHOWN IN THE DRAWING OR USE THE METHOD OF WELDING THE REINFORCING STEEL WITH THE SAME SIZE OF STEEL OF WELDING THE REINFORCING STEEL WITH THE SAME SIZE OF STEEL AS SHOWN IN THE DRAWING.
    - 2.2.6 FOR PILE SIZE 0.40 x 0.40 M USING PILE TIP EITHER TYPE A OR B DEPENDS ON OWNER DIVISION.
3. REINFORCING STEEL NOTE:
  - 3.1 ALL REINFORCING STEEL SHALL BE INTERMEDIATE GRADE DEFORMED BAR (CONFORM TO TIS 24, SD 40) EXCEPT FOR BAR DIAMETER IS LESS THAN 12 MM WHICH MA BE STRUCTURE GRADE. (CONFORM TO TIS 20, SR 24)
  - 3.2 IN CASE OF SPLICING OF REINFORCEMENT SPLICING SHALL BE BY AROUND BUTT-WELDING WHICH THE STRENGTH OF WELDED JOINT IS NOT LESS THAN THE ULTIMATE TENSILE STRENGTH OR BY LAPPING BARS WHICH THE LAP LENGTH SHALL NOT BE LESS THAN 40 TIMES THE BAR DIAMETER FOR THE INTERMEDIATE GRADE REINFORCING STEEL (40 TIMES THE BAR DIAMETERS FOR STRUCTURAL GRADE REINFORCING STEEL) LOCATION OF THE LAPPED BARS BE SPACED APART UNDER CONSIDERATION OF THE INSPECTOR.
  4. THE P.V.C. PIPE FOR THE SLEEVE SHALL CONFORM TO TIS. 17 CLASS 13.5 THE SLEEVE SHALL BE MADE AT THE CONNECTION POINT OF THE WATER SUPPLY DISTRIBUTION PIPE TO THE ROADSIDE BUILDING IN CASE OF NO DISTRIBUTION PIPE OR NO ROADSIDE BUILDINGS, THE SLEEVE SHALL ALSO BE MADE, BUT AT THE POINTS EXPECTING FOR FUTURE WATER SUPPLY AS DIRECTED BY THE ENGINEER AND THE ENDS OF THE SLEEVE BE PLUGGED WITH P.V.C. PLUG WHEN NOT IN USE.

NOTES:

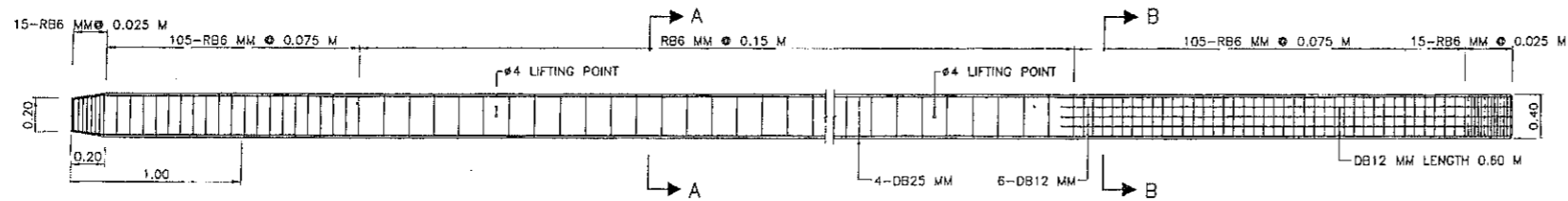
- 1) ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
- 2) ANY PROBLEMS DUE TO THE DESIGNATIONS SHALL BE CONSIDERED AND DECIDED BY THE ENGINEER.
- 3) RETAINING WALLS SHOWN ON THIS DRAWING SHALL BE USED FOR ROADWAY EMBANKMENT THAT IS PROPERLY DESIGNED.
- 4) DETAIL OF REINFORCING STEEL SHOWN DRAWING NO. RT-106

**KINGDOM OF THAILAND**  
 MINISTRY OF TRANSPORT  
 DEPARTMENT OF HIGHWAYS  
 STANDARD DRAWING  
 RETAINING WALL  
 RETAINING WALL TYPE 5 (3.00 < H ≤ 6.00 M)

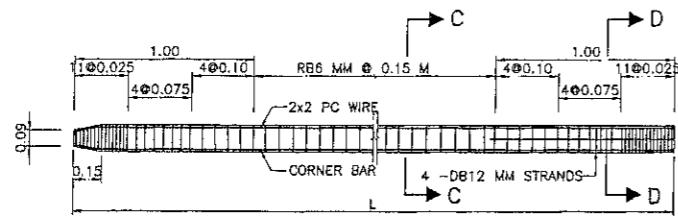
DESIGNED: O.O.H. & CONSULTANTS	CHECKED: BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE: OCT 2015
SUBMITTED:	(DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)	SCALE: AS SHOWN
APPROVED:	(FOR DIRECTOR GENERAL)	DWG NO. RT-107
		SHEET NO. 332

REF.	REVISION	SIGNATURE	DATE

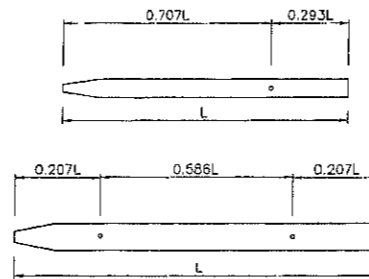
D:\106.dwg 2015/10/15 10:10:00 (REV.00)



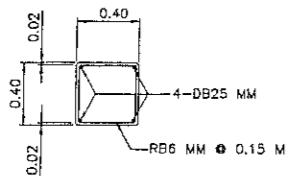
REINFORCING DETAIL OF 0.40X0.40 M PILE  
SCALE 1 : 20



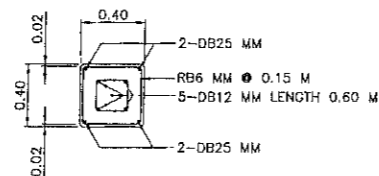
REINFORCING DETAIL OF 0.22X0.22 M  
SCALE 1 : 20



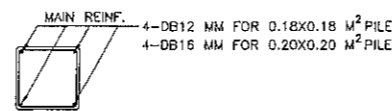
PICK-UP DETAILS FOR PILES  
SCALE 1 : 10



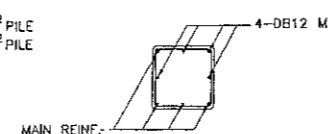
SECTION A - A  
SCALE 1 : 20



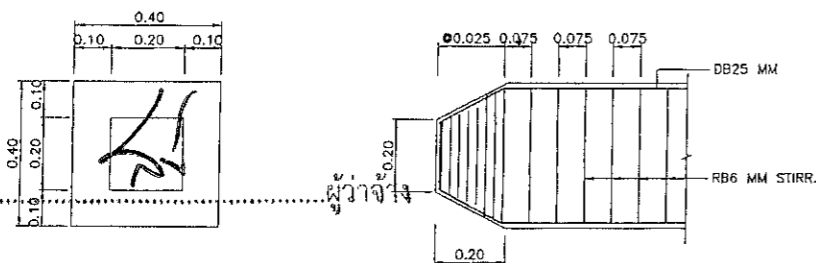
SECTION B - B  
SCALE 1 : 20



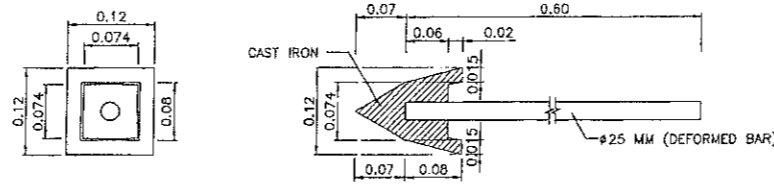
SECTION C - C  
SCALE 1 : 20



SECTION D - D  
SCALE 1 : 20



DETAIL OF PILE TIP CAST IRON TYPE A FOR 0.40X0.40 M PILE  
SCALE 1 : 20



DETAIL OF PILE TIP CAST IRON TYPE B FOR 0.40X0.40 M PILE  
SCALE 1 : 5

CONSTRUCTION SPECIFICATIONS

1. GENERAL NOTES FOR RETAINING WALL
  - 1.1 CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 30 MPa (306 KG/CM<sup>2</sup>) FOR 0.15x0.15x0.15 M. CUBE AT 28 DAYS.
  - 1.2 AFTER THE FOUNDATION UNDERNEATH IS COMPACTED, THE LEAN CONCRETE SHALL BE PLACED FOR 0.10 M THICK AS THE BASE WITH 0.10 M AROUND WIDER THAN THE FOUNDATION THE MIX DESIGN OF THE LEAN CONCRETE IS 1 : 3 : 6 BY VOLUMEN.
  - 1.3 CONCRETE COVER SHALL BE 0.03 M EXCEPT FOR THE FOUNDATION STRUCTURE THE CONCRETE COVER SHALL BE 0.05 M. IN CASE OF THE MARINE CLAY, CONCRETE COVER FOR THE OTHER PART OF THE WALL AND THE FOUNDATION FACING THE MARINE SOIL SHALL BE ADDED 0.025 M FROM THE DIMENSIONS SHOWN ON THIS DRAWING.
  - 1.4 EARTH BACKFILL SHALL BE SANDY SOIL OR GRAVEL SOIL OR ROCK OR OTHER SOIL IN THE CONSTRUCTION AREA HAVING THE SAME QUALITIES BY THE APPROVAL OF THE ENGINEER.
2. SPECIAL NOTE FOR RETAINING WALL WITH PILE FOUNDATION
  - 2.1 THE ELEVATION OF THE FOUNDATION SHALL BE AT LEAST THE SAME LEVEL AS THE EXISTING GROUND MEASURED FROM THE SURFACE OF THE LEAN CONCRETE.
  - 2.2 VARIOUS SIZES OF RC. PILE GIVEN IN THIS DRAWING HAVE THE DETAIL AS FOLLOWS:-
    - 2.2.1 RC. PILE SIZE 0.40 x 0.40 M SHALL BE DRIVEN UNTIL IT REACHES ALLOWABLE LOAD WHICH MUST NOT BE LESS THAN 50 TONS IF THE DEPTH OF THE DRIVEN PILE IS LESS THAN 10.00 M, PILE LOAD TEST MUST BE PERFORMED TO ENSURE THAT ALLOWABLE TENSILE STRENGTH IS NOT LESS THAN 15 TONS.
    - 2.2.2 RC. PILE SIZE 0.22 x 0.22 M SHALL BE DRIVEN UNTIL IT REACHES ALLOWABLE LOAD WHICH MUST NOT BE LESS THAN 20 TONS IF THE DEPTH OF THE DRIVEN PILE IS LESS THAN 10.00 M PILE LOAD TEST MUST BE PERFORMED TO ENSURE THAT ALLOWABLE TENSILE STRENGTH IS NOT LESS THAN 4 TONS.
    - 2.2.3 TO TEST THE ALLOWABLE LOAD OF PILE, THE METHOD OF "STATIC PILE LOAD TEST" SHALL BE CONDUCTED AND THE CALCULATION OF ALLOWABLE LOAD CAN BE OBTAINED AS FOLLOW :
      - A. IN CASE OF THE TESTED PILE CAN RESIST MORE THAN GIVEN ALLOWABLE LOAD FOR PILE SIZE IN 3.2.1, 3.2.2 AND 3.2.3. THE AVERAGE SETTLEMENT RATIO OF PILE (TOTAL SETTLEMENT OF PILE HEAD AT THAT TIME/LOADING SUBJECTED TO PILE HEAD AT THE SAME TIME.) SHALL NOT EXCEED 20 MM/ PILE IN 24 HOURS THEN ALLOWABLE LOAD CAN BE OBTAINED AS A HALF OF SUBJECTED LOAD (FACTOR OF SAFETY = 2.0)
      - B. IN CASE OF SETTLEMENT RATIO EXCEEDING THE VALUE INDICATED IN A. OR INCREASING LOAD ON PILE HEAD UNTRITS FAILURE, ALLOWABLE LOAD IS CONTAINED BY DIVIDING THAT LOAD BY 2.5 (FACTOR OF SAFTY = 2.5) IN CASE OF STATIC PILE LOAD TEST CAN NOT BE PERFORMED, ALLOWABLE LOAD MIGHT BE COMPUTED BY PILE DRIVING FORMULAS SUCH AS HILEY FORMULA, JUNBO FORMULA OR DANISH FORMULA USING FACTOR OF SAFETY AT LEAST 3.0
    - 2.2.4 PRECAST CONCRETE FOR PILE SHALL HAVE ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH AT LEAST 45 MPa. (459 KG/CM<sup>2</sup>) FOR 0.15x0.15x0.15 M CUBE AT 28 DAYS AND CONCRETE SLUMP TEST CAN NOT EXCEED 0.08 M
    - 2.2.5 BEFORE CONSTRUCTION OF BASE OF RETAINING WALL, THE TOP OF PILE SHALL BE CHISELED AND BEND THE MAIN REINFORCING STEEL AS SHOWN IN THE DRAWING OR USE THE METHOD OF WELDING THE REINFORCING STEEL WITH THE SAME SIZE OF STEEL OF WELDING THE REINFORCING STEEL WITH THE SAME SIZE OF STEEL AS SHOWN IN THE DRAWING.
    - 2.2.6 FOR PILE SIZE 0.40 x 0.40 M USING PILE TIP EITHER TYPE A OR B DEPENDS ON OWNER DIVISION.
  3. REINFORCING STEEL NOTE:
    - 3.1 ALL REINFORCING STEEL SHALL BE INTERMEDIATE GRADE DEFORMED BAR (CONFORM TO TIS 24, SD 40) EXCEPT FOR BAR DIAMETER IS LESS THAN 12 MM WHICH MA BE STRUCTURE GRADE. (CONFORM TO TIS 20, SR 24)
    - 3.2 IN CASE OF SPLICING OF REINFORCEMENT SPLICING SHALL BE BY AROUND BUTT-WELDING WHICH THE STRENGTH OF WELDED JOINT IS NOT LESS THAN THE ULTIMATE TENSILE STRENGTH OR BY LAPPING BARS WHICH THE LAP LENGTH SHALL NOT BE LESS THAN #20 TIMES THE BAR DIAMETER FOR THE INTERMEDIATE GRADE REINFORCING STEEL (40 TIMES THE BAR DIAMETERS FOR STRUCTURAL GRADE REINFORCING STEEL) LOCATION OF THE LAPPED BARS BE SPACED APART UNDER CONSIDERATION OF THE INSPECTOR.
  4. THE P.V.C. PIPE FOR THE SLEEVE SHALL CONFROM TO TIS. 17 CLASS 13.5 THE SLEEVE SHALL BE MADE AT THE CONNECTION POINT OF THE WATER SUPPLY DISTRIBUTION PIPE TO THE ROADSIDE BUILDING IN CASE OF NO DISTRIBUTION PIPE OR NO ROADSIDE BUILDINGS, THE SLEEVE SHALL ALSO BE MADE, BUT AT THE POINTS EXPECTING FOR FUTURE WATER SUPPLY AS DIRECTED BY THE ENGINEER AND THE ENDS OF THE SLEEVE BE PLUGGED WITH P.V.C. PLUG WHEN NOT IN USE.

NOTES:

- 1) ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
- 2) ANY PROBLEMS DUE TO THE DESIGNATIONS SHALL BE CONSIDERED AND DECIDED BY THE ENGINEER.
- 3) RETAINING WALLS SHOWN ON THIS DRAWING SHALL BE USED FOR ROADWAY EMBANKMENT THAT IS PROPERLY DESIGNED.

KINGDOM OF THAILAND

MINISTRY OF TRANSPORT  
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

STANDARD DRAWING  
RETAINING WALL  
RETAINING WALL TYPE 5, PILE DETAILS

DESIGNED: D.O.H. & CONSULTANTS CHECKED: BUREAU OF LOCATION & DESIGN DATE: OCT 2015

SUBMITTED: (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU) SCALE: AS SHOWN

APPROVED: (FOR DIRECTOR GENERAL) DWG. NO. RT-10B SHEET NO. 333

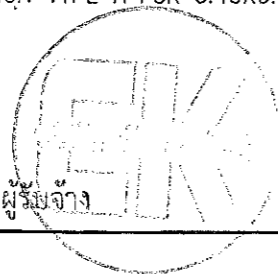
REF.	REVISION	SIGNATURE	DATE

D:\1413 Aug 2015\RT-10B(REV00)

ลงชื่อ.....

*[Signature]*

ผู้รับจ้าง



เอกสารประกอบสัญญาจ้าง เลขที่ กก.๒๙/๒๕๖๔  
ลงวันที่ ๑๙ มี.ค. ๒๕๖๔ ข้อ ๒๗ ผนวก ๑๘

### เงื่อนไขการเสนอแผนการทำงาน

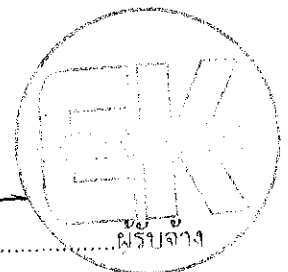
ภายในกำหนดระยะเวลา ๗ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการทำงาน ส่งให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและแผนการทำงานดังกล่าวต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนถึงจะลงมือทำงานได้

แผนการทำงาน จะต้องแสดงลำดับขั้นตอน และช่วงเวลาที่ทำงานแต่ละรายการตามสัญญาให้ครบถ้วนชัดเจนและเป็นไปได้ โดยงานทั้งหมดต้องแล้วเสร็จบริบูรณ์ภายในกำหนดเวลาของสัญญา

ในกรณีมีความจำเป็นต้องปรับแผนการทำงานในระหว่างการทำงาน ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการทำงานที่ปรับใหม่แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อให้ความเห็นชอบก่อนทุกครั้ง

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



### เงื่อนไขการจ่ายค่างานผิวทาง

ทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอน บางคู - ดินเขา

ระหว่าง กม.๓+๐๐๐ - กม.๔+๑๗๕

ปริมาณงาน ๑ แห่ง

การเบิกจ่ายค่างานผิวทาง ต้องมีผลการตรวจสอบความเรียบที่ผิวทาง (Surface Tolerance) ด้วยเครื่องมือวัดความเรียบของผิวทางชนิดรถเข็น (Walking Profiler) โดยส่วนตรวจสอบและวิเคราะห์ทางวิศวกรรม สำนักงานทางหลวงในพื้นที่ที่โครงการฯ ตั้งอยู่ และในการตรวจวัดจะต้องมีค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index, IRI) ดังนี้

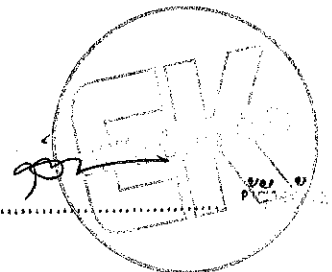
ลักษณะทางเรขาคณิต	ค่าดัชนีความขรุขระสากล, IRI (m/km)	
	ผิวจราจรแอสฟัลต์คอนกรีต	ผิวจราจรคอนกรีต
ทางตรง ทางทั่วไป	≤ ๒.๕	≤ ๒.๕
ลานจอดรถยนต์ ลานทั่วไป	≤ ๒.๕	≤ ๒.๕
ทางโค้งกวนและลาดชัน R<๕๐ ม. และสะพานกัลบรถ	ยกเว้นการวัด	ยกเว้นการวัด
พื้นที่จังหวัดยะลา จังหวัดปัตตานี จังหวัดนราธิวาส จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา ในเขต ๕ อำเภอ คือ อำเภอจะนะ อำเภอเทพา อำเภอนาทวี อำเภอสะบ้าย้อย และอำเภอสะเดา	ยกเว้นการวัด	ยกเว้นการวัด

ลงชื่อ.....

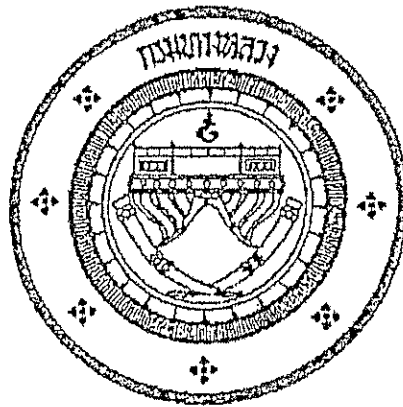


ผู้ว่าฯ

ลงชื่อ.....



เอกสารประกอบสัญญาจ้าง เลขที่ ภก.๒๗/๒๕๖๔  
ลงวันที่ ๑๙ มี.ค. ๒๕๖๕ ข้อ ๒๖ หมวด ๒๐.



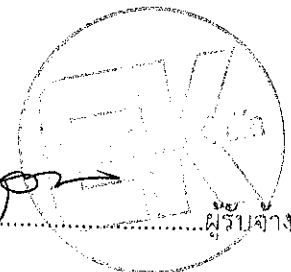
แนวทางการพิจารณา  
ขยายอายุสัญญาหรือการงดหรือลดค่าปรับ  
งานจ้างเหมาของกรมทางหลวง

กรมทางหลวง

สิงหาคม ๒๕๖๑

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



-สำเนา-

ส่วนราชการ สำนักก่อสร้างทางที่ ๑ ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร. ๐๒-๓๕๔-๒๘๐๒,๒๓๐๕๓๓  
ที่ สท.๑/๕๐๕๖ วันที่ ๗ สิงหาคม ๒๕๖๓  
เรื่อง แนวทางการพิจารณาขยายอายุสัญญาหรือการงดหรือลดค่าปรับงานจ้างเหมาของกรมทางหลวง

เรียน อทล.

ตามที่คณะกรรมการพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับงานจ้างเหมา ได้ประชุมคณะกรรมการฯ เรื่อง หลักเกณฑ์ในการพิจารณาขยายอายุสัญญา และได้มีการปรับปรุงแนวทางการพิจารณาขยายอายุสัญญาหรือการงดหรือลดค่าปรับงานจ้างเหมาของกรมทางหลวงเสนอมาพร้อมนี้ ทั้งนี้ เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปในทางเดียวกัน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หากเห็นชอบจะได้เวียนให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อถือปฏิบัติต่อไป พร้อมนี้ได้แนบแนวทางการพิจารณาขยายอายุสัญญาหรือการงดหรือลดค่าปรับงานจ้างเหมาด้วยแล้ว



(นายกมล หนูโหนด)

รองอธิบดีฝ่ายดำเนินงาน

ประธานคณะกรรมการพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับงานจ้างเหมา

วิรัชกิจ/วาง-ทาน

วารกรณ์/พิมพ์

 /ตรวจ

แนวทางการพิจารณาขยายอายุสัญญาหรือการงดหรือลดค่าปรับ  
งานจ้างเหมาของกรมทางหลวง

กฎหมาย ระเบียบ คำสั่ง หนังสือเวียนที่เกี่ยวข้อง

1. พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 มาตรา 102

การงดหรือลดค่าปรับให้แก่คู่สัญญา หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลง ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้มีอำนาจที่จะพิจารณาได้ตามจำนวนวันที่มีเหตุเกิดขึ้นจริง เฉพาะในกรณีดังต่อไปนี้

- (1) เหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของหน่วยงานของรัฐ
- (2) เหตุสุดวิสัย
- (3) เหตุเกิดจากเหตุการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย
- (4) เหตุอื่นตามที่รัฐมนตรีกำหนดในกฎกระทรวง

หลักเกณฑ์และวิธีการของงดหรือลดค่าปรับให้แก่คู่สัญญา หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลง ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

2. ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560

ข้อ 182 การงดหรือลดค่าปรับให้แก่คู่สัญญา หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลงตามมาตรา 102 ในกรณีที่มิใช่เหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของหน่วยงานของรัฐ หรือเหตุสุดวิสัย หรือเกิดจากเหตุการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมายหรือเหตุอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ทำให้คู่สัญญาไม่สามารถส่งมอบสิ่งของหรืองานตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญาได้ ให้หน่วยงานของรัฐระงับไว้ในสัญญาหรือข้อตกลงกำหนดให้คู่สัญญาต้องแจ้งเหตุดังกล่าวให้หน่วยงานของรัฐทราบภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หรือตามที่กำหนดในกฎกระทรวง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนด คู่สัญญาจะขมมากล่าวอ้างเพื่อของดหรือลดค่าปรับ หรือขอขยายเวลาในภายหลังมิได้ เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของหน่วยงานของรัฐซึ่งมีหลักฐานชัดเจน หรือหน่วยงานของรัฐทราบคืออยู่แล้วตั้งแต่ต้น

3. คำสั่งกรมทางหลวง ที่ บ.1/120/2560 ลงวันที่ 29 สิงหาคม 2560

เรื่อง มอบอำนาจการพิจารณาลด ค่าปรับ หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลงงาน  
ซื้อ/จ้าง งานจ้างที่ปรึกษา และงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้าง

การงดหรือลดค่าปรับให้แก่คู่สัญญา หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลงอยู่ในอำนาจของหัวหน้าหน่วยงานของรัฐ (อธิบดี) ที่จะพิจารณาได้ตามจำนวนวันที่มีเหตุเกิดขึ้นจริง และอธิบดีได้มอบอำนาจในการพิจารณา ลดค่าปรับ หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลงในวงเงินอำนาจสั่งซื้อ/สั่งจ้างของอธิบดี (ไม่เกิน 200 ล้านบาท) ให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

1. หน่วยงานส่วนกลาง มอบอำนาจให้รองอธิบดี วิศวกรใหญ่ เป็นผู้มีอำนาจในการพิจารณา ลดค่าปรับ หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลงในงานจ้างซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานในส่วนกลางตามสายการบังคับบัญชา
2. หน่วยงานภูมิภาค มอบอำนาจให้ผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวง ผู้อำนวยการศูนย์สร้างทาง ผู้อำนวยการศูนย์สร้างและบูรณะสะพาน เป็นผู้มีอำนาจในการพิจารณา ลดค่าปรับ หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลงในงานจัดจ้าง
3. ให้ผู้รับมอบอำนาจตามข้อ 1 และข้อ 2 เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการพร้อมทั้งตรวจสอบเอกสารหลักฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้องตามกฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับอื่น ๆ ของทางราชการที่เกี่ยวข้อง โดยเคร่งครัดทุกกรณี

4. หนังสือคณะกรรมการว่าด้วยกาฬโรค ส่วนที่สี่ ที่ กค (กพร) 0421.3/ว 268 ลงวันที่ 16 กรกฎาคม 2555

ในการพิจารณาหรือลดค่าปรับให้แก่คู่สัญญาด้วยเหตุ (1) เหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของส่วนราชการ (2) เหตุสุดวิสัย (3) เหตุเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย ซึ่งเหตุดังกล่าวมีผลกระทบโดยตรงที่ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานจ้างตามสัญญา ให้อยู่ในอำนาจของหัวหน้าส่วนราชการที่จะพิจารณาได้ตามจำนวนวันที่มีเหตุเกิดขึ้นจริง โดยจะต้องพิจารณาว่าคู่สัญญาได้ปฏิบัติตามสัญญาหรือข้อตกลงให้กับทางราชการเป็นไปอย่างปกติตลอดมา และต้องไม่มีพฤติการณ์ที่จะทิ้งงานของทางราชการ หากมีเหตุสุดวิสัยสมควรที่จะพิจารณาหรือลดค่าปรับตามสัญญา แม้ได้ดำเนินการล่วงหน้ากำหนดระยะเวลาส่งมอบหรือแล้วเสร็จตามสัญญาหรือข้อตกลงจนมีค่าปรับเกิดขึ้นแล้วก็ตามแต่ต้องยังมีได้มีการตรวจรับงานงวดสุดท้าย

5. หนังสือสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ นร(กพร) 1305/ ว11948 ลงวันที่ 13 ธันวาคม 2543

กรณีในส่วนราชการ ได้ทำสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือกับผู้รับจ้างแล้ว ต่อมาหากมีความจำเป็นต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงสัญญาหรือข้อตกลง หรือพิจารณาขยายระยะเวลาทำการตามสัญญา การงดหรือลดค่าปรับแล้ว ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง เป็นผู้เสนอความเห็นเพื่อประกอบการพิจารณาของหัวหน้าส่วนราชการ



6. หนังสือตอบข้อหารือ สำนักงานรัฐมนตรี ที่ นร(กพรท)1305/10406 ลงวันที่ 18 ธันวาคม 2541

- การพิจารณาขอลดหรือลดค่าปรับ เป็นการพิจารณาอนุมัติให้ในเวลาที่ยังคงกำหนดเวลาของสัญญาหรือข้อตกลงไปแล้ว และเป็นกรณีที่มีค่าปรับเกิดขึ้นแล้ว

- การพิจารณาขอยกเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลง เป็นการพิจารณาอนุมัติให้ก่อนที่จะครบกำหนดสัญญา และค่าปรับยังไม่เกิดขึ้น

ในการขยายเวลาทำการตามสัญญา การงดหรือลดค่าปรับ เป็นนิติกรรมฝ่ายเดียว เมื่อผู้ว่าจ้างเห็นสมควรว่าระยะเวลาที่เสียไปมิใช่ความผิดของผู้รับจ้าง และเห็นสมควรขยายระยะเวลา หรืองดหรือลดค่าปรับให้แล้ว จึงไม่จำเป็นต้องทำสัญญาแก้ไขเพิ่มเติมอีก โดยใช้เพียงคำสั่งอนุมัติของผู้มีอำนาจประกอบสัญญาไว้เป็นหลักฐานในการเบิกจ่ายเงินหรือคืนเงินค่าปรับให้แก่คู่สัญญาได้

7. หนังสือตอบข้อหารือ สำนักงานรัฐมนตรี ที่ นร(กพรท) 1407/3829 ลงวันที่ 5 เมษายน 2545

กรณีกรมฯ ไม่สามารถส่งมอบพื้นที่ทำงานให้แก่ผู้รับจ้างได้ เนื่องจากปัญหาในการจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน ต่อมาเมื่อล่วงเลยเวลาทำการตามที่ระบุในสัญญาจ้างแล้วจึงสามารถส่งมอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างเข้าทำงานได้เฉพาะบางช่วง และภายหลังเมื่อกรมฯ จัดกรรมสิทธิ์ที่ดินได้เสร็จแล้วจึงจะมอบพื้นที่ช่วงอื่น ๆ เพิ่มเติมให้แก่ผู้รับจ้างอีก หากปรากฏข้อเท็จจริงว่ากรมฯ หลงลืมปัญหาอุปสรรคในการจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน และเมื่อเหตุอุปสรรคดังกล่าวสิ้นสุดลงในแต่ละช่วง กรมฯ ก็ยอมใช้ดุลพินิจในการพิจารณาขยายระยะเวลางดหรือลดค่าปรับให้แก่ผู้รับจ้างได้ตามระยะเวลาที่ผู้รับจ้างได้รับผลกระทบจากการจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินในแต่ละช่วงได้ โดยกรมฯ จะต้องพิจารณาด้วยว่าเหตุอุปสรรคดังกล่าวมีส่วนสัมพันธ์กับงานก่อสร้างในส่วนอื่นและเป็นเหตุให้ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างในส่วนทั้งหมดให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาในสัญญาหรือไม่

สิทธิที่คู่สัญญาจะได้รับการพิจารณา

คู่สัญญาต้องแจ้งเหตุแห่งการขอขยายระยะเวลาทำการตามสัญญา การงดหรือลดค่าปรับตามระเบียบฯ ข้อ 182 ให้หน่วยงานของรัฐทราบภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันที่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนด คู่สัญญาจะยกมาอ้างเมื่อขอขงคหรือลดค่าปรับ หรือขอขยายเวลาในภายหลังมิได้ เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของหน่วยงานของรัฐซึ่งมีหลักฐานชัดเจน หรือหน่วยงานของรัฐทราบแล้วตั้งแต่ต้น

เอกสารประกอบการพิจารณาขอขยายอายุสัญญา การงดหรือลดค่าปรับ

หน่วยงานที่เป็นคู่สัญญาจะต้องนำส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องในการขอขยายอายุสัญญา หรือการงดหรือลดค่าปรับ  
อย่างน้อยดังนี้

1. สำเนาสัญญา
2. สำเนาหนังสือแจ้งขอเข้าทำงานและขอรับมอบพื้นที่ตามสัญญาของผู้รับจ้าง ซึ่งการกำหนดวัน  
เข้าทำงาน ให้ระบุวันที่แน่นอน ห้ามใช้คำว่า "คาดว่า" เพราะจะมีปัญหาในการพิจารณา (ถ้ามี)
3. สำเนาหนังสือมอบพื้นที่ทำงานของผู้ว่าจ้างทุกครั้งที่ได้มอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างหรือสำเนาหนังสือ  
ที่แจ้ง โดยกำหนดวันที่แน่นอนที่จะให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการ ได้ (ถ้ามี)
4. สำเนาหนังสือผู้รับจ้าง แจ้งปัญหาอุปสรรคที่เป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าทำการก่อสร้างได้ เพื่อขอ  
ขยายเวลานั้น แจ้งเหตุติดขัดสาธารณูปโภคต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนังสือแจ้งฉบับแรก  
สำเนาหนังสือขอขยายอายุสัญญาหรือของงดหรือลดค่าปรับของผู้รับจ้าง โดยต้องระบุสาเหตุและ  
จำนวนวันที่ขอขยายอายุสัญญาด้วยจะไม่รับเรื่องไว้พิจารณา กรณีที่ขอขยายอายุสัญญาล่วงหน้า  
โดยที่ยังไม่ทราบวันที่มอบสถานที่ให้ได้เนื่องจากไม่ทราบจำนวนวันที่มีเหตุเกิดขึ้นจริง
5. สำเนาหนังสือโครงการ/แขวงฯ/เจ้าของพื้นที่แจ้งหน่วยงานเจ้าของกิจการสาธารณูปโภคให้ทำ  
การหรือย้าย
6. สำเนาหนังสือหน่วยงานเจ้าของกิจการสาธารณูปโภคแจ้งผลการดำเนินการ
7. สำเนาหนังสือโครงการ/แขวงฯ เจ้าของพื้นที่ แจ้งยืนยันวันที่แก้ไขปัญหาอุปสรรคแล้วเสร็จ  
หรือมให้ผู้รับจ้างเข้าทำการก่อสร้างได้
8. สำเนาใบตรวจรับงาน (กรณีงานแล้วเสร็จให้แจ้งวันแล้วเสร็จด้วย)
9. บันทึกความเห็นของคณะกรรมการตรวจรับวัสดุในงานจ้างทั้งหมด (หากกรรมการคนใดมี  
ความเห็นแย้งให้บันทึกความเห็นไว้โดยชัดเจน)
10. Work Schedule, Bar Chart ของ Main Item และบันทึกการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและ  
เหตุการณ์แวดล้อมเป็นรายวัน เฉพาะวันที่เกี่ยวข้องกับกรณีขอต่ออายุสัญญา (บางกรณี)
11. บันทึกของสำนัก ๆ หรือกองเจ้าของงาน สรุปข้อเท็จจริงเรียงตามลำดับเหตุการณ์ รวมทั้งให้  
อ้างอิงเอกสารที่เกี่ยวข้องเพียงพอ หรือความเห็น เพื่อให้คณะกรรมการสามารถนำไป  
ประกอบการพิจารณากรณีนั้นได้
12. เอกสารอื่น ๆ เช่น รูปภาพ แผนผัง รูปตัด ฯลฯ (ถ้ามี) เหตุการณ์แวดล้อมเป็นรายวัน เฉพาะ  
วันที่เกี่ยวข้องกับกรณีขอต่ออายุสัญญา (บางกรณี)
13. กรณีเกิดอุทกภัย หรือภัยพิบัติ ให้แนบเอกสารประกอบการพิจารณา เช่น ประกาศจังหวัดฯ

การคำนวณเวลาทำการสำหรับงานส่วนที่เหลือเฉพาะติดตั้งงนก่อสร้าง

เวลาทำการสำหรับงานส่วนที่เหลือเฉพาะที่ติดตั้งการก่อสร้าง มี 2 กรณี

- ๑ กรณีงานที่มีลักษณะเดียวกัน และไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน (ส่วนใหญ่จะเป็นงานอย่างเดียว)
  - จำนวนปริมาณงานส่วนที่ติดตั้งเป็นเปอร์เซ็นต์ และเทียบกับระยะเวลาทำการตามสัญญาเดิม จะได้อำนาจวันที่ต้องใช้ในการก่อสร้างงานส่วนที่เหลือเฉพาะที่ติดตั้งการก่อสร้าง เช่น งานก่อสร้างสะพาน
- ๒ กรณีที่ติดตั้งก่อสร้างงานหลายอย่าง และลักษณะการทำงาน ไม่เหมือนกัน
  - จำนวนชั่วโมงวันที่ต้องใช้ทำการของงานแต่ละอย่างตามหลักเกณฑ์การคิดเวลาทำการของกรมทางหลวง โดยให้เครื่องมือ เครื่องจักร จำนวนชุดตามขั้นผู้รับเหมา แต่ทั้งนี้ต้องพิจารณาจำนวนเครื่องจักรที่ต้องแบ่งไปใช้งานส่วนที่ไม่ติดตั้งด้วย

ตัวอย่าง ศึกษางานจ้างทำงานก่อสร้าง โครงการ A ระยะทาง 10 กิโลเมตร เริ่มต้นสัญญาวันที่ 1 มกราคม 2555 และสิ้นสุดสัญญาวันที่ 31 ธันวาคม 2555 พบปัญหาสาธารณูปโภคติดตั้งการก่อสร้าง ระยะทาง 2 กิโลเมตร ผู้รับจ้างเป็นผู้รับเหมางานก่อสร้างทางขึ้น 1 (ภาคผนวก)

กรณีที่ 1 มอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2555 แนวทางการพิจารณา

- ตามแผนงานที่ผู้รับจ้างได้รับอนุมัติแล้วนั้น เมื่อถึงวันที่ 1 ธันวาคม 2555 จะเหลือเฉพาะงานเปิดเตล็ด
- จำนวนปริมาณงานส่วนที่ติดตั้งและเป็นที่ต่อเนื่อง การคำนวณเวลาทำการ ให้ใช้เครื่องจักรจำนวน 4 ชุด โดยนำปริมาณงานส่วนที่เหลือ + งานเปิดเตล็ดตามเปอร์เซ็นต์ที่เหลือในแผนงานของส่วนที่ไม่ติดตั้ง + งานเปิดเตล็ดส่วนที่ติดตั้ง

กรณีที่ 2 มอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างเมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2555 แนวทางการพิจารณา

- ตามแผนงานที่ผู้รับจ้างได้รับอนุมัติแล้วนั้น เมื่อถึงวันที่ 1 สิงหาคม 2555 จะเหลืองานรองพื้นทาง งานพื้นทาง ผิวทาง งานเปิดเตล็ด
- จำนวนปริมาณงานส่วนที่ติดตั้งและเป็นที่ต่อเนื่อง การคำนวณเวลาทำการ ให้ใช้เครื่องจักรจำนวน 4 ชุด โดยนำปริมาณงานส่วนที่เหลือ + งานเปิดเตล็ดตามเปอร์เซ็นต์ที่เหลือในแผนงานของส่วนที่ไม่ติดตั้ง + ปริมาณงานส่วนที่ติดตั้ง + งานเปิดเตล็ดส่วนที่ติดตั้ง

กรณีที่ 3 มอบที่พื้นที่ให้ผู้รับจ้างเมื่อวันที่ 1 มกราคม 2556 แนวทางการพิจารณา

- สิ้นสุดสัญญาเดิมแล้ว
- คำนวณปริมาณงานส่วนที่ติดขัดและเป็นพื้นที่ต่อเนื่อง การคำนวณเวลาทำการให้ใช้เครื่องจักรจำนวน 4 ชุด โดยนำเฉพาะปริมาณงานส่วนที่ติดขัด + งานเบ็ดเตล็ด ส่วนที่ติดขัด

การคำนวณเวลาทำการให้แสดงในรูปแบบ Bar Chart ตามลำดับขั้นตอนของการก่อสร้างนั้นๆ แต่ทั้งนี้อาจเฝ้าติดตามลักษณะการก่อสร้างและสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ดังนี้:-

- เวลาเตรียมการขนย้ายเครื่องจักร
- ปริมาณงานเหลือน้อย แต่มีความยุ่งยากซับซ้อนในการทำงานต้องใช้เทคนิคสูง และความประณีต ต้องรอ Concrete Set คั่ว ฯลฯ
- จำนวนวันที่เสียไปเนื่องจากฝนตกและทำงานไม่ได้

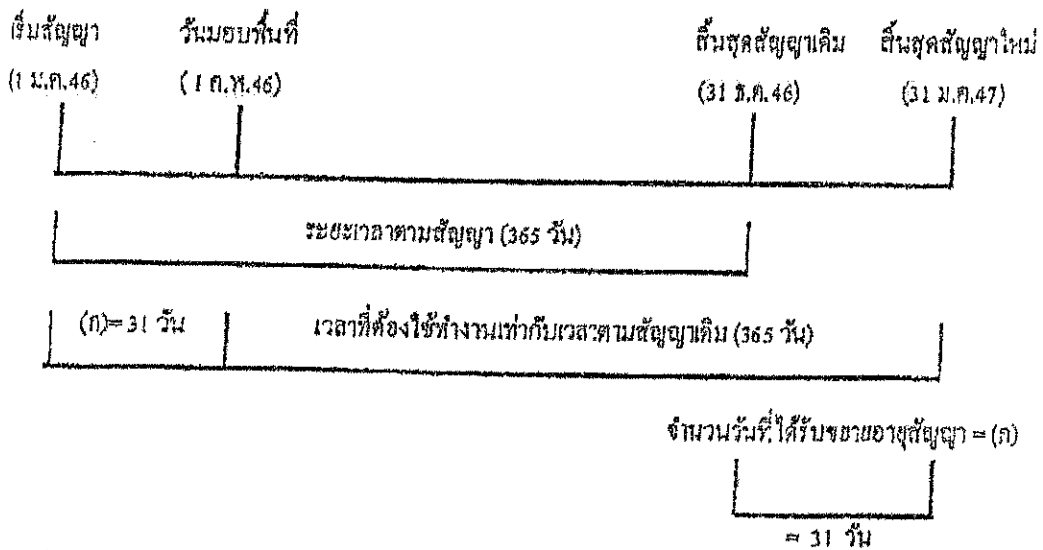
การพิจารณาจำนวนวันที่จะขยายอายุสัญญา (ให้ไว้เป็นตัวอย่างประกอบการพิจารณา)

กำหนดให้ ก = ระยะเวลาที่รอคอยการส่งมอบพื้นที่

ข = ระยะเวลาที่ใช้ทำงานเฉพาะที่ติดขักรก่อสร้าง คำนวณตามหลักเกณฑ์กรมฯ

ค = ระยะเวลาที่เหลืออยู่ในสัญญาเดิมนับตั้งแต่วันที่รับมอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการได้

1. กรณีผู้ว่าจ้างไม่สามารถส่งมอบพื้นที่ให้แก่ผู้รับจ้างได้ตั้งแต่เริ่มต้นสัญญา



จำนวนวันที่ได้รับการขยายอายุสัญญา = จำนวนวันที่สูญเสียไปนับตั้งแต่วันที่เริ่มต้นอายุสัญญาถึงก่อนวันที่ได้รับมอบพื้นที่  
= (ก)

ตัวอย่าง โครงการ A เริ่มต้นสัญญาวันที่ 1 มกราคม 2546 และสิ้นสุดสัญญาวันที่ 31 ธันวาคม 2546

ระยะเวลาตามสัญญา 365 วัน เมื่อเริ่มต้นสัญญาผู้ว่าจ้างไม่สามารถส่งมอบพื้นที่ให้แก่ผู้รับจ้างได้เลยจนถึงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2546 จึงมอบพื้นที่ให้แก่ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการได้

จำนวนวันที่ได้รับการขยายอายุสัญญา = จำนวนวันที่สูญเสียไปนับตั้งแต่วันที่เริ่มต้นอายุสัญญา (1 ม.ค. 46) ถึงก่อนวันที่ได้รับมอบพื้นที่ (31 ม.ค. 46)  
= 31 วัน

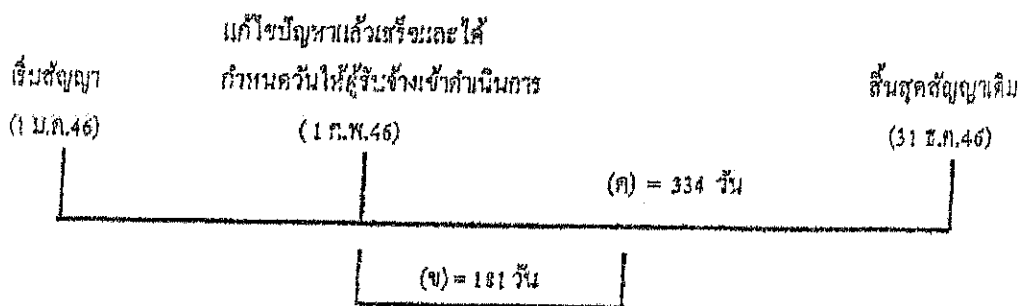
นับตั้งจากวันสิ้นสุดสัญญาเดิม โดยจะสิ้นสุดสัญญาใหม่วันที่ 31 ม.ค. 47

2. กรณีผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ให้แก่ผู้รับจ้างได้ตั้งแต่เริ่มต้นสัญญา แต่มีบางช่วงติดขัดการจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน หรือติดขัดสาธารณูปโภค หรือมีอุปสรรคอื่นใดที่เป็นเหตุติดขัดการก่อสร้าง มี 2 กรณี

2.1 แก้ไขปัญหาแล้วเสร็จในอายุสัญญา

กรณีที่ 1

ถ้าระยะเวลาที่ใช้ทำงานเฉพาะที่ติดขัดการก่อสร้าง (ข) น้อยกว่าเวลาที่เหลืออยู่ในสัญญาเดิม นับแต่วันรับมอบพื้นที่ (ค) จะไม่ขยายอายุสัญญาให้



ตัวอย่าง

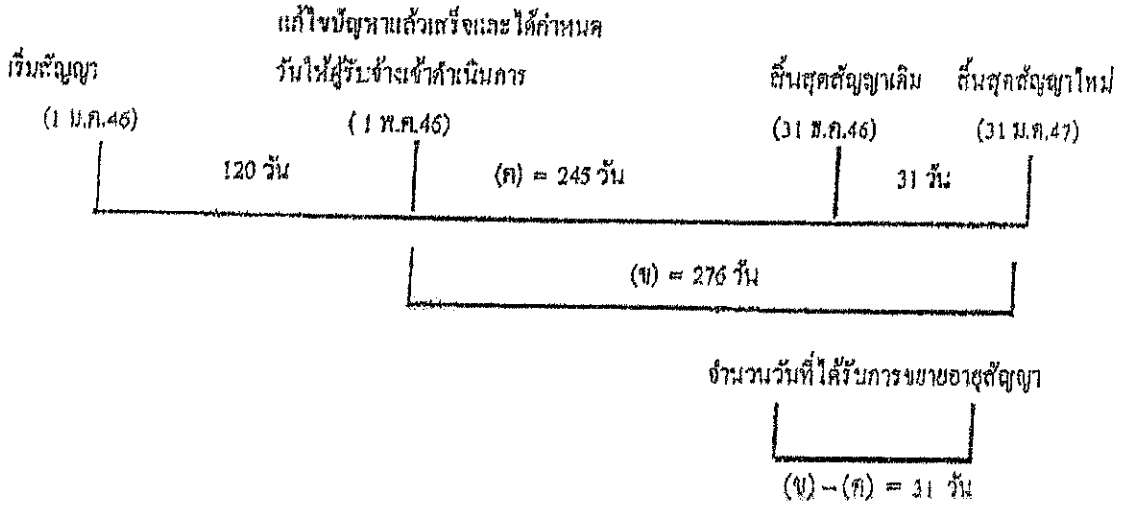
โครงการ A เริ่มต้นสัญญาวันที่ 1 มกราคม 2546 และสิ้นสุดสัญญาวันที่ 31 ธันวาคม 2546 ระยะเวลาตามสัญญา 365 วัน เมื่อเริ่มต้นสัญญาผู้ว่าจ้างสามารถส่งมอบพื้นที่ให้แก่ผู้รับจ้างได้ แต่ยังมีจุดติดขัดการก่อสร้างอยู่จนถึงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2546 ผู้ว่าจ้างสามารถส่งมอบพื้นที่จุดที่ติดขัดการก่อสร้างให้แก่ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการก่อสร้างได้ และผู้ว่าจ้างได้คำนวณระยะเวลาที่ใช้ทำงานเฉพาะที่ติดขัดการก่อสร้าง ตามหลักเกณฑ์กรมฯ (ข) เป็นเวลา 181 วัน

กรณีนี้ ระยะเวลาที่ใช้ทำงานเฉพาะที่ติดขัดการก่อสร้าง (181 วัน) น้อยกว่าเวลาที่เหลืออยู่ในสัญญาเดิม (334 วัน) จะไม่ขยายอายุสัญญาให้

กรณีที่ 2

ถ้าระยะเวลาที่ใช้ทำงานเฉพาะที่ติดขัดการก่อสร้าง (ข) มากกว่าเวลาที่เหลืออยู่ในสัญญาเดิม (ค)

จำนวนวันที่ได้รับการขยายอายุสัญญา = (ข) - (ค)



ตัวอย่าง

โครงการฯ A เริ่มต้นสัญญาวันที่ 1 มกราคม 2546 และสิ้นสุดสัญญาวันที่ 31 ธันวาคม 2546 ระยะเวลาตามสัญญา 365 วัน เมื่อเริ่มสัญญาผู้ว่าจ้างสามารถส่งมอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการก่อสร้างได้ แต่ยังมีจุดติดขัดการก่อสร้างอยู่ จนถึงวันที่ 1 พฤษภาคม 2546 ผู้ว่าจ้างสามารถส่งมอบพื้นที่จุดที่ติดขัดการก่อสร้างให้แก่ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการก่อสร้างได้ และผู้ว่าจ้างได้คำนวณระยะเวลาที่ใช้ทำงานเฉพาะที่ติดขัดการก่อสร้าง ตามหลักเกณฑ์กรมฯ (ข) เป็นเวลา 276 วัน

$$\begin{aligned}
 \text{จำนวนวันที่ได้รับการขยายสัญญา} &= (ข) - (ค) \\
 &= 276 - 245 \\
 &= 31 \text{ วัน นับถึคจากสิ้นสุดสัญญาเดิม}
 \end{aligned}$$

โดยจะสิ้นสุดสัญญาใหม่วันที่ 31 มีนาคม 2547

2.2 แก้ไขปัญหาแล้วเสร็จหลังจากสิ้นสุดสัญญา

กรณีที่ 1

ณ วันที่แก้ไขปัญหาลแล้วเสร็จและกำหนดวันที่ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการได้ ยังมีงานในส่วนที่ไม่ติดขัดการก่อสร้างเหลืออยู่

วันที่แก้ไขปัญหานั้นแล้วเสร็จ  
และกำหนดวันให้ผู้รับจ้าง

เริ่มสัญญา  
(1 ม.ก.45)

สิ้นสุดสัญญาเดิม  
(31 ธ.ค.46)

เข้าทำงานต่อไปได้  
(1 ก.พ.47)

ระยะเวลาทำงานส่วนที่เหลือ

	31 วัน (ก)	(ข) = 61 วัน
--	------------	--------------

จำนวนวันที่ได้รับการลดค่าปรับ

ไม่เกิน 61 วัน

จำนวนวันที่ได้รับการลดค่าปรับไม่เกิน = (ข)

ตัวอย่าง

โครงการ A เริ่มต้นสัญญาวันที่ 1 มกราคม 2546 สิ้นสุดสัญญาวันที่ 31 ธันวาคม 2546 ระยะเวลา  
ดำเนินการ 365 วัน เมื่อเริ่มสัญญาผู้ว่าจ้างสามารถส่งมอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการก่อสร้างได้ แต่ยังมีจุด  
ติดขัดการก่อสร้างอยู่ และเมื่อสิ้นสุดสัญญาเดิม (31 ธันวาคม 2546) ผู้ว่าจ้างยังไม่สามารถส่งมอบพื้นที่จุด  
ติดขัดการก่อสร้างให้ผู้รับจ้างได้ จนถึงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2547 จึงสามารถส่งมอบพื้นที่จุดติดขัดการก่อสร้าง  
ให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการก่อสร้างได้ ซึ่งขณะนั้นงานในส่วนที่ไม่ติดขัดการก่อสร้างยังไม่แล้วเสร็จและ  
ระยะเวลาที่ใช้ทำงานเฉพาะส่วนที่ติดขัดปัญหาตามหลักเกณฑ์ของกรมทางหลวงใช้เวลา 61 วัน (ข)

จำนวนวันที่ได้รับการขยายอายุสัญญาเท่ากับระยะเวลาที่ใช้ทำงานเฉพาะที่ติดขัดการก่อสร้าง ตามวง  
ตามหลักเกณฑ์กรมฯ (ข) ส่วนระยะเวลาตั้งแต่วันถัดจากวันสิ้นสุดสัญญาเดิม (1 มกราคม 2547) ถึงวันก่อนวัน  
มอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการได้ (31 มกราคม 2547) จำนวน 31 วัน (ก) จะไม่ได้รับการลดค่าปรับ  
เนื่องจากงานในส่วนที่ไม่ติดขัดการก่อสร้างยังไม่แล้วเสร็จ

จำนวนวันที่ได้รับการลดค่าปรับ ไม่เกิน = 61 วัน



**กรณีที่ 2**

ณ วันที่แก้ไขปัญหามาแล้วเสร็จและกำหนดวันที่ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการได้ ผู้รับจ้างทำงานในส่วนที่ไม่ติดขัดการก่อสร้างแล้วเสร็จ ทำให้ผู้รับจ้างต้องเสียเวลารอคอย

	งานในส่วนที่ไม่ติดขัด	
	แล้วเสร็จ	วันสิ้นสุดสัญญาใหม่
เริ่มสัญญา (1 ม.ค.46)	วันสิ้นสุดสัญญาเดิม (31 ธ.ค.46)	30 มี.ค.47

	ระยะเวลาทำงานส่วนที่เหลือ	
	(ก) = 30 วัน	(ข) = 60 วัน

วันที่แก้ไขปัญหามาแล้วเสร็จและกำหนด  
วันที่ผู้รับจ้างเข้าทำงานต่อไปได้

(31 ม.ค. 47)
--------------

จำนวนวันที่ได้รับการขยายอายุสัญญา  
90 วัน

จำนวนวันที่ได้รับการขยายอายุสัญญา = (ก) + (ข)

**ตัวอย่าง**

โครงการ A เริ่มขึ้นสัญญาวันที่ 1 มกราคม 2546 สิ้นสุดสัญญาวันที่ 31 ธันวาคม 2546 ระยะเวลา  
ดำเนินการ 365 วัน เมื่อเริ่มสัญญาผู้ว่าจ้างสามารถส่งมอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการก่อสร้างได้ แต่ยังมีจุด  
ติดขัดการก่อสร้างอยู่ และเมื่อสิ้นสุดสัญญาเดิม (31 ธันวาคม 2546) ผู้ว่าจ้างยังไม่สามารถส่งมอบพื้นที่จุด  
ติดขัดการก่อสร้างให้ผู้รับจ้างได้ แต่ผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้างงานในส่วนที่ไม่ติดขัดแล้วเสร็จภายในวัน  
สิ้นสุดสัญญาเดิม (31 ธันวาคม 2546) จนถึงวันที่ 31 มกราคม 2547 จึงสามารถส่งมอบพื้นที่จุดติดขัดการ  
ก่อสร้างให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการก่อสร้างได้ และระยะเวลาที่ใช้ทำงานเฉพาะส่วนที่ติดขัดปัญหา จำนวนตาม  
หลักเกณฑ์ของกรมทางหลวงใช้เวลา 60 วัน (ข)

- ระยะเวลารอคอยการส่งมอบพื้นที่ (ก) ตั้งแต่วันถัดจากวันที่ทำงานในส่วนที่ไม่ติดขัดแล้วเสร็จ  
(1 มกราคม 2547) ถึงวันก่อนวันมอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการได้ (31 มกราคม 2547) จำนวน 30 วัน

- ระยะเวลาที่ใช้ทำงานเฉพาะที่ติดขัดการก่อสร้างจำนวนตามหลักเกณฑ์กรมฯ (ข) จำนวน 60 วัน

จำนวนวันที่ได้รับการขยายอายุสัญญา = (ก) + (ข)

= 30 + 60

= 90 วัน โดยจะสิ้นสุดสัญญาใหม่วันที่ 30 มีนาคม 2547

กรณีที่ ๓

๓. วันสิ้นสุดสัญญาผู้รับจ้างทำงานในส่วนที่ไม่ติดขัดการก่อสร้างไม่แล้วเสร็จ แต่วันที่แก้ไขสัญญาแล้วเสร็จและกำหนดวันที่ให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการได้ ผู้รับจ้างทำงานในส่วนที่ไม่ติดขัดการก่อสร้างแล้วเสร็จ ทำให้ผู้รับจ้างต้องเสียเวลารอคอย

เริ่มสัญญา (1 ม.ค. 46)	วันสิ้นสุดสัญญาเดิม (31 ธ.ค. 46)	งานในส่วน		วันสิ้นสุดสัญญาใหม่ 30 เม.ย. 47
		ที่ไม่ติดขัดแล้วเสร็จ (ก)	รอคอย (ข)	
		31 วัน	(ก) = 29 วัน	ระยะเวลาทำงานส่วนที่เหลือ (ข) = 61 วัน

วันที่แก้ไขสัญญาแล้วเสร็จและกำหนด

วันที่ให้ผู้รับจ้างเข้าทำงานต่อไปได้

( 1 มี.ค. 47 )

จำนวนวันที่ได้รับการลดค่าปรับ

ไม่เกิน 90 วัน

$$\text{จำนวนวันที่ได้รับการขยายสัญญา} = (ก) + (ข)$$

ตัวอย่าง

โครงการ A เริ่มต้นสัญญาวันที่ 1 มกราคม 2546 สิ้นสุดสัญญาวันที่ 31 ธันวาคม 2546 ระยะเวลาดำเนินการ 365 วัน เมื่อเริ่มสัญญาผู้ว่าจ้างสามารถส่งมอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการก่อสร้างได้ แต่ยังมีจุดติดขัดการก่อสร้างอยู่ และเมื่อสิ้นสุดสัญญาเดิม (31 ธันวาคม 2546) ผู้ว่าจ้างยังไม่สามารถส่งมอบพื้นที่จุดติดขัดการก่อสร้างให้ผู้รับจ้างได้ จนถึงวันที่ 31 มกราคม 2547 งานก่อสร้างในส่วนที่ไม่ติดขัดแล้วเสร็จ แต่ผู้ว่าจ้างยังไม่สามารถส่งมอบพื้นที่จุดติดขัดการก่อสร้างให้ผู้รับจ้างได้ จนถึงวันที่ 1 มีนาคม 2547 จึงสามารถส่งมอบพื้นที่จุดติดขัดการก่อสร้างให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการก่อสร้างได้ และระยะเวลาที่ใช้ทำงานเฉพาะส่วนที่ติดขัดปัญหาคำนวณตามหลักเกณฑ์ของกรมทางหลวง ใช้เวลา 61 วัน (ข)

- ระยะเวลาตั้งแต่วันที่ถัดจากวันสิ้นสุดสัญญาเดิม ( 1 มกราคม 2547) ถึงวันที่งานในส่วนที่ไม่ติดขัดแล้วเสร็จ (31 มกราคม 2547) จำนวน 31 วัน ไม่ได้รับการลดค่าปรับ เนื่องจากงานในส่วนที่ไม่ติดขัดการก่อสร้างยังไม่แล้วเสร็จ

- ระยะเวลาการรอคอยการส่งมอบพื้นที่ (ก) ตั้งแต่วันที่ถัดจากวันที่ทำงานในส่วนที่ไม่ติดขัดแล้วเสร็จ ( 1 กุมภาพันธ์ 2547) ถึงวันก่อนวันมอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการได้ (29 กุมภาพันธ์ 2547) จำนวน 29 วัน

- ระยะเวลาที่ใช้ทำงานเฉพาะที่ติดขัดการก่อสร้างคำนวณตามหลักเกณฑ์กรมฯ (ข) จำนวน 61 วัน

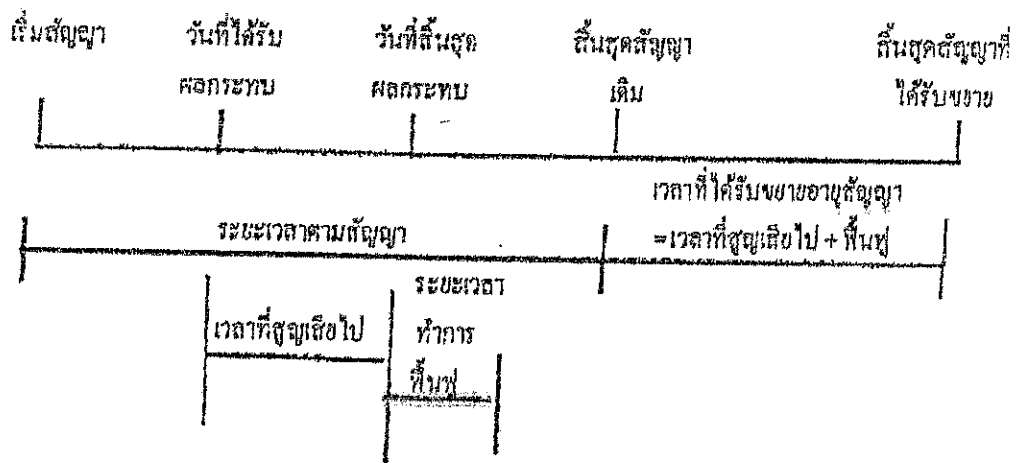
$$\text{จำนวนวันที่ได้รับการลดค่าปรับ ไม่เกิน} = (ก) + (ข)$$

$$= 29 + 61 \quad (90 \text{ วัน})$$

### 2.3 กรณีเกิดอุทกภัย

พิจารณาอายุสัญญาให้ผู้รับจ้าง โดยพิจารณาเอกสาร หลักฐาน และข้อเท็จจริง ดังนี้

1. พื้นที่โครงการก่อสร้างตามสัญญาได้รับผลกระทบและไม่สามารถทำการก่อสร้างได้จริง
2. มีประกาศของจังหวัดแจ้งเดือนชดเชยการก่อสร้าง หรือเป็นเขตประสบภัยพิบัติอุทกภัย โดยพิจารณาจากวันเริ่มต้นประกาศฯ ถึงวันสิ้นสุดประกาศฯ หรือวันที่โครงการฯ มีหนังสือแจ้งให้ผู้รับจ้างเข้าทำงานต่อไปได้ในกรณีไม่มีประกาศของจังหวัดกำหนดวันสิ้นสุดไว้ ทั้งนี้โครงการฯ ต้องแจ้งผู้บังคับบัญชา ความสำคัญ และผู้เกี่ยวข้องทราบด้วย
3. นำท่วมเส้นทาง โดยพิจารณาจากภาพถ่ายที่ระบุวันเดือนปีที่ชัดเจน พร้อมทั้งให้โครงการฯ รับรองด้วย
4. หากมีปริมาณงานที่ต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมภายหลังน้ำลด ให้คำนวณปริมาณงานที่ต้องดำเนินการฟื้นฟู แสดงในรูปของ Bar Chart
5. เอกสารหลักฐาน และข้อเท็จจริงอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)



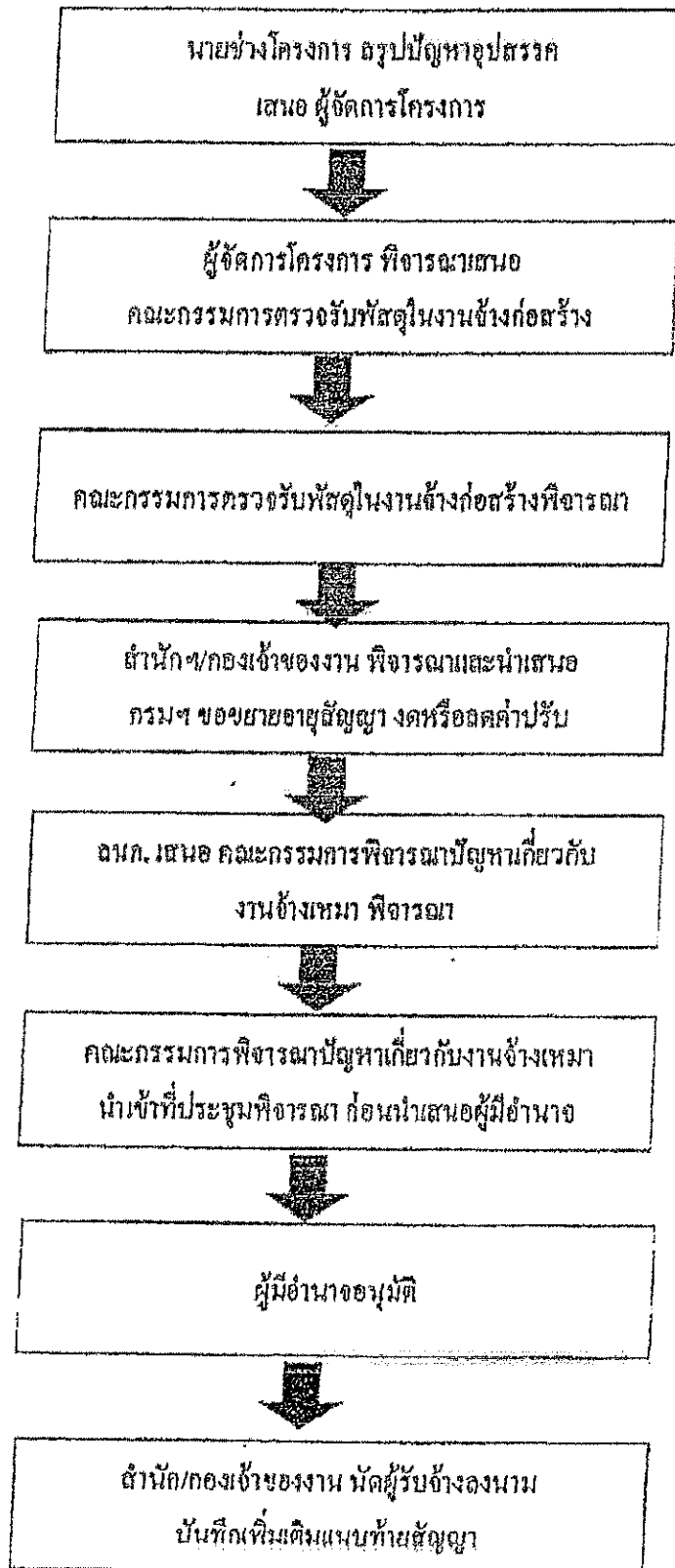
จำนวนวันที่ได้รับการขยายอายุสัญญา = จำนวนวันที่ได้รับผลกระทบตั้งแต่วันเริ่มได้รับผลกระทบ ถึงวันที่สิ้นสุดผลกระทบ และหรือวันที่ได้แจ้งให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการได้ + จำนวนวันที่ใช้ฟื้นฟูภายหลังน้ำลด

2.5 กรณีหยุดงานช่วงเทศกาลปีใหม่หรือสงกรานต์ ตามหนังสือกรมฯ ขอความร่วมมือหรือ  
สั่งให้หยุดการก่อสร้าง

พิจารณาขยายอายุสัญญาให้ผู้รับจ้างตามวันที่หยุดงานจริง โดยไม่ตัดวันหยุดตามประเพณี  
 ทั้งนี้ ให้พิจารณาตามหนังสือกรมฯ ขอความร่วมมือหรือสั่งให้หยุดการก่อสร้างประกอบกับบันทึกการ  
ปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และให้ใช้เป็นแนวทางการพิจารณาขยายอายุสัญญา

2.6 กรณีที่มีเหตุการณ์อื่นอันเป็นเหตุสุดวิสัย เหตุใด ๆ อันเนื่องมาจากความผิดหรือความบกพร่องของ  
ฝ่ายผู้ว่าจ้าง หรือเหตุการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบกฎหมาย ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงาน  
ให้แล้วเสร็จตามกำหนดในสัญญาได้ และปรากฏรายละเอียดข้อเท็จจริงใด ๆ แตกต่างไปจากตัวอย่างดังกล่าว  
ข้างต้น ให้พิจารณาขยายเวลาได้ตามจำนวนวันที่มีเหตุเกิดขึ้นตามความเหมาะสมเป็นกรณี ๆ ไป

ลำดับขั้นตอนการเสนอขอขยายอายุสัญญา งดหรือลดค่าปรับ



### หลักเกณฑ์การกำหนดเวลาทำการงานก่อสร้างทางและสะพาน

1. งานที่ต้องใช้เครื่องจักรประเภทเดียวกัน เช่น งานก่อสร้างชั้นดินถม, วัสดุคัดเลือก, รองพื้นทางลูกรัง, พื้นทางหินคลุก ให้คำนวณเวลาทำการของงานแต่ละรายการแล้วนำมารวมกัน โดยคำนวณจากจำนวนเครื่องจักรงานก่อสร้างทางของผู้รับเหมาระดับชั้น ดังนี้-

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1.1 ผู้รับเหมางานก่อสร้างชั้นพิเศษ | จำนวนเครื่องจักร ไม่น้อยกว่า 5 ชุด |
| 1.2 ผู้รับเหมางานก่อสร้างทางชั้น 1 | จำนวนเครื่องจักร ไม่น้อยกว่า 4 ชุด |
| 1.3 ผู้รับเหมางานก่อสร้างชั้น 2    | จำนวนเครื่องจักร ไม่น้อยกว่า 3 ชุด |
| 1.4 ผู้รับเหมางานก่อสร้างทางชั้น 3 | จำนวนเครื่องจักร ไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 1.5 ผู้รับเหมางานก่อสร้างทางชั้น 4 | จำนวนเครื่องจักร ไม่น้อยกว่า 1 ชุด |

กรณีผิวทางเป็นคอนกรีตให้พิจารณาระยะเวลาทำการก่อสร้างผิวทางคอนกรีตตามความเหมาะสม เนื่องจากต้องมีระยะเวลาการบ่มคอนกรีต

2. งานที่มีปริมาณงานดินกัดมาก เช่น งานตัดเขา ระยะเวลาทำการของงานดินกัดมากกว่างานดินถม ให้ใช้เวลาทำการของงานดินกัดเป็นฐานในการกำหนดเวลาทำการ

3. ก่อนเริ่มงานดินถมคันทาง งานดินกัด หรืองานก่อสร้างสะพาน แล้วแต่กรณี ให้มีเวลาเตรียมการก่อนเริ่มสำหรับงานวางป่า ชุดคช และเตรียมวัสดุก่อสร้างเป็นเวลา 7 วัน

4. งาน Prime Coat ให้เสร็จหลังงาน Base 7 วัน, งานชั้น Binder Course เสร็จหลังงาน Prime Coat 7 วัน

5. งานปรับปรุงทางจาก 2 ช่องจราจร เป็น 4 ช่องจราจร และจำเป็นต้องก่อสร้างครั้งละด้าน และรอเปิดการจราจรก่อนก่อสร้างอีกด้านหนึ่ง ให้เพิ่มเวลาทำการได้ไม่เกิน 30 วัน

6. งานที่มีการก่อสร้างสะพานรวมอยู่ในงานทางให้คำนวณ ดังนี้

6.1 คิดระยะเวลาทำการก่อสร้างสะพานเฉลี่ย 2 วัน/เมตร/ทีมงาน

6.2 จำนวนทีมงานก่อสร้างสะพานสามารถเพิ่มได้ตามความจำเป็นและเหมาะสม

6.3 งานทางที่มีมาตรฐานไม่เกินชั้น 1 จำนวนวันทำการก่อสร้างสะพานต้องไม่น้อยกว่า 150 วัน

6.4 งานทางที่มีมาตรฐานชั้นพิเศษ จำนวนวันทำการก่อสร้างสะพานต้องไม่น้อยกว่า 270 วัน

6.5 กรณีเวลาทำการงานทางมากกว่างานสะพานอยู่แล้ว ไม่ต้องเผื่อเวลาให้งานสะพานอีก

7. งานเบ็ดเตล็ดให้พิจารณาระยะเวลาตามวงเงินต่างงาน ดังนี้.-

- 7.1 วงเงินไม่เกิน 10 ล้านบาท ให้เวลาทำการไม่เกิน 60 วัน
- 7.2 วงเงินเกิน 10 ล้านบาทแต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ให้เวลาทำการไม่เกิน 80 วัน
- 7.3 วงเงินเกิน 20 ล้านบาท ให้เวลาทำการไม่เกิน 100 วัน

8. ระยะเวลาเพื่อไว้สำหรับอุดหนุนให้คำนวณ ดังนี้.-

- 8.1 ในพื้นที่ฝนตกปกติไม่เกิน 60 วัน/ปี
- 8.2 ในพื้นที่ฝนตกชุกไม่เกิน 90 วัน/ปี
- 8.3 ในพื้นที่ฝนตกชุกมาก (เฉพาะ จ.ตราด, จ.พังงา, จ.ระนอง, จ.จันทบุรี) คิดเวลาให้ไม่เกิน 120 วัน/ปี

9. กรณีมีเงื่อนไขพิเศษที่ต้องรอเวลาการรุดคิว ให้เพิ่มระยะเวลาทำการตามเงื่อนไขพิเศษนั้น

อัตราการทำงานของผู้เครื่องจักรก่อสร้างทาง 1 ชุด

ลำดับ	ลักษณะงาน	ผลงานต่อวัน	หน่วย
1	งานฉาบนำชุดคอ		
	ขนาดเบา	11,000.00	ตร.ม.
	ขนาดกลาง	11,000.00	ตร.ม.
2	ขนาดหนัก	7,000.00	ตร.ม.
	งานตัดสันทาง		
	ดิน	600.00	ลบ.ม. ธรรมชาติ
	หินสุ	1,100.00	ลบ.ม. ธรรมชาติ
3	หินแข็ง	300.00	ลบ.ม. ธรรมชาติ
	งานดินถมคันทาง	600.00	ลบ.ม. แน่น
4	งานวัสดุตัดเลือก รองพื้นทาง ลูกเรียง	500.00	ลบ.ม. แน่น
5	งานพื้นทาง หินคลุก	290.00	ลบ.ม. แน่น
6	งานไหล่ทาง ลูกเรียง หินคลุก	310.00	ลบ.ม. แน่น
7	งานราดขางไทรมีโค้ด	5,000.00	ตร.ม.
8	งานราดขางนทกโค้ด	3,500.00	ตร.ม.
9	งานผิวทางแบบบาง		
	ชั้นเดียว	4,945.00	ตร.ม.
	สองชั้น	2,730.00	ตร.ม.
10	งานผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต		
	เครื่องผสมแอสฟัลท์ติก	430.00	ตัน
	ปูผิวแอสฟัลท์ติกหนา 5 ซม.	3,500.00	ตร.ม.
11	งานผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก		
	เครื่องผสมคอนกรีต	175.00	ลบ.ม.
	ปูผิวคอนกรีตหนา 25 ซม.	875.00	ตร.ม.
12	งานพื้นทางวัสดุผสม Stabilized base	300.00	ลบ.ม. แน่น

หมายเหตุ 1. อัตราการทำงานนี้ใช้สำหรับคำนวณจำนวนวันทำการตามสัญญา สำหรับงานคันทางและโครงสร้างผิวทาง

จำนวนวันทำงานสำหรับงานเบ็ดเตล็ด และอื่น ๆ จะนำมารวมภายหลัง

2. หน่วย ลบ.ม. ธรรมชาติ เป็นหน่วย ลบ.ม. แน่น ในสภาพธรรมชาติ (Bank volume)
3. หน่วย ลบ.ม. แน่น เป็นหน่วย ลบ.ม. แน่น ภายหลังการบดทับ (Compacted volume)
4. จำนวนชั่วโมงทำงานต่อวันคิด 7.00 ชม./วัน



แบบฟอร์ม

ขั้นตอนการขอยายอายุสัญญา งดหรือลดค่าปรับ

เนื่องจากเกิดอุทกภัยในพื้นที่ก่อสร้าง

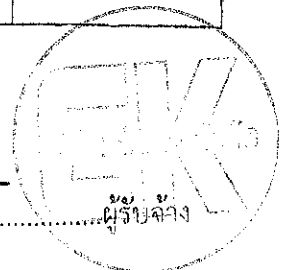
สาย.....

บริษัทฯ/ห้างฯ .....

ขั้นตอน ดำเนินการ	รายการ	ว.ค.ป.	หมายเหตุ
<input type="checkbox"/>	สำเนาสัญญา		
<input type="checkbox"/>	หนังสือแจ้งเข้าทำงาน		
<input type="checkbox"/>	ผู้รับจ้างขอรับมอบพื้นที่		
<input type="checkbox"/>	หนังสือมอบพื้นที่		
<input type="checkbox"/>	ผู้รับจ้างขอยายอายุสัญญา เป็นเวลา.....วัน		
<input type="checkbox"/>	ผู้รับจ้างแจ้งเหตุขัดข้อง / ขอสงวนสิทธิ์		
<input type="checkbox"/>	พื้นที่ก่อสร้างอยู่ในเขตอำเภอ.....จังหวัด.....		
<input type="checkbox"/>	ประกาศพื้นที่ประสบภัยพิบัติฯ (อุทกภัย) ฉบับลงวันที่ จังหวัด.....อำเภอ..... เริ่มต้นภัยพิบัติวันที่.....สิ้นสุดภัยพิบัติวันที่.....		
<input type="checkbox"/>	โครงการฯ แจ้งผู้รับจ้างเข้าทำงาน		
<input type="checkbox"/>	ผู้รับจ้างเข้าทำงาน		
<input type="checkbox"/>	ผู้รับจ้างขอยายอายุสัญญา เป็นเวลา.....วัน		
<input type="checkbox"/>	โครงการฯ พิจารณายายอายุสัญญาเป็นเวลา.....วัน ประสบภัยจริง.....วัน + ระยะเวลาฟื้นฟูหลังน้ำลด.....วัน		
<input type="checkbox"/>	คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้าง พิจารณายายอายุสัญญา เป็นเวลา.....วัน ประสบภัยจริง.....วัน+ ระยะเวลาฟื้นฟูหลังน้ำลด.....วัน		
<input type="checkbox"/>	รายงานการปฏิบัติงานระหว่างวันที่.....ถึงวันที่.....		
<input type="checkbox"/>	ภาพถ่าย (น้ำท่วมคันทาง) ระบุวัน เดือน ปี (โครงการฯ รับรอง)		
<input type="checkbox"/>	สำนักฯ/กองเจ้าของงาน พิจารณายายอายุสัญญาเป็นเวลา.....วัน ประสบภัยจริง.....วัน + ระยะเวลาฟื้นฟูหลังน้ำลด.....วัน		

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



ขั้นตอนการพิจารณากรณีตัดสิทธิ์ชื่อแบบของคณะกรรมการ  
ตามคำสั่งกรมทางหลวง ที่ บ.๑/๑๕๑/๒๕๕๙ ลงวันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๕๙

๑.งานบำรุงทาง

กรณีตัดสิทธิ์ชื่อแบบในกรณีไม่เข้าดำเนินการ , ก่อสร้างล่าช้า

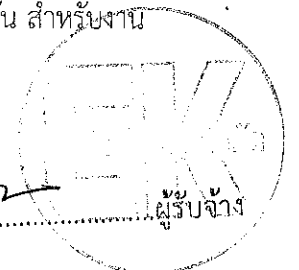
๑. ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกให้ทำสัญญากับกรมทางหลวง ไม่มาลงนามในสัญญาภายในระยะเวลา ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันที่หน่วยงานเจ้าของงานมีหนังสือแจ้งให้ทราบ
๒. ในกรณีที่ผู้รับจ้าง ไม่เข้าดำเนินการภายในระยะเวลาที่หน่วยงานเจ้าของงานกำหนด แต่ไม่เกิน ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มสัญญา โดยมีได้เป็นความผิดของหน่วยงานเจ้าของงาน
๓. ผู้รับจ้างที่คำสั่งทำงานอยู่และงานนั้นหมดสัญญาแล้ว แต่ยังไม่แล้วเสร็จ โดยไม่มีเหตุอันสมควรจะไม่มีสิทธิ์ เสนอราคา ยกเว้นเมื่องานที่เหลือนั้นคาดว่าจะแล้วเสร็จตามสัญญาในเวลาอันใกล้ และผลงานที่แล้วเสร็จใน ขณะนั้นต้องไม่น้อยกว่า ๙๐% ของงานที่คาดว่าจะทำจริง
  - ๓.๓ ในกรณีของสัญญาที่มีเวลาทำการตั้งแต่ ๑๐๐ วันขึ้นไป ซึ่งผู้รับจ้างเข้าดำเนินการแล้ว แต่ผลงานไม่ ถึง ๒๕% ของผลงานทั้งหมด เมื่อเวลาล่วงเลยไปเกิน ๕๐% ของระยะเวลาตามสัญญา
  - ๓.๔ เมื่อสิ้นสุดสัญญาแล้วแต่ผู้รับจ้างทำงานได้ผลงานไม่ถึง ๙๐% ของงานที่ต้องดำเนินการจริงตาม สัญญาโดยไม่มีเหตุอันสมควร
๔. ภายในระยะเวลาที่รับประกันผลงาน ผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการซ่อมแซมสิ่งก่อสร้างที่ชำรุดบกพร่องของงาน ภายในระยะเวลาตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง (ให้ปฏิบัติตามแนวทางตาม หนังสือกรมฯ อนุมติ เลขที่ สมท.๑/๕๓๒ ลงวันที่ ๓๑ สิงหาคม ๒๕๕๙ เรื่องแนวทางปฏิบัติในการซ่อมแซม สิ่งก่อสร้างที่ชำรุดบกพร่องของงานก่อสร้างและบำรุงทางภายในระยะเวลารับประกันงานตามที่กำหนดในสัญญา
๕. กรณีผู้รับจ้างผิดเงื่อนไขสัญญาว่าจ้างโดยผู้รับจ้างไม่คืนเงินค่า K หรือเงินที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอัตรา แลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ ภายในระยะเวลา ๑๕ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้ง
๖. ผู้รับจ้างที่กรมทางหลวงได้บอกเลิกสัญญา หรืออยู่ในระหว่างที่หน่วยงานเจ้าของงานขออนุญาตบอกเลิกสัญญา โดยเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง จะไม่มีสิทธิ์เสนอราคา

อนึ่ง ผู้รับจ้างถูกพิจารณาเป็นผู้ขาดคุณสมบัติเสนอราคางานก่อสร้าง งานก่อสร้างสะพาน งานปรับปรุง ย่านชุมชน งานลาดยางทางหลวง งานลาดยางสายสั้น งานปรับปรุงทางหลวงเพื่อการท่องเที่ยว หรืองานอื่นๆ ตามที่กรมทางหลวงเห็นสมควร ถือว่าขาดคุณสมบัติเสนอราคาทั้งงานก่อสร้างและงานบำรุงทาง และไม่มีสิทธิ์ใน การเสนอราคาก่อสร้างหรือบำรุงทางทุกประเภทสำหรับงานจัดจ้างของทุกหน่วยงานของกรมทางหลวง

สำหรับผู้รับจ้างที่ถูกพิจารณาเป็นผู้ขาดคุณสมบัติเสนอราคาก่อสร้างประเภทใด ถือว่าขาดคุณสมบัติ เสนอราคาเฉพาะงานบำรุงทางประเภทนั้น และไม่มีสิทธิ์ในการเสนอราคาก่อสร้างประเภทนั้น สำหรับงาน จัดซื้อจัดจ้างของทุกหน่วยงานของกรมทางหลวง

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

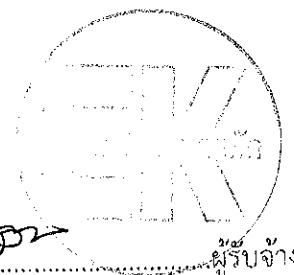


๒. งานก่อสร้างงานปรับปรุงย่านชุมชน , งานลาดยางทางหลวง ,  
งานปรับปรุงทางหลวงเพื่อการท่องเที่ยว และงานอื่นๆ

๑. ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกให้ทำสัญญากับกรมทางหลวงไม่มาลงนามในสัญญา ภายในระยะเวลา ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันที่หน่วยงานเจ้าของงานมีหนังสือแจ้งให้ทราบ
๒. ผู้รับจ้างที่กำลังทำงานนั้นหมดสัญญาแล้วแต่ยังไม่แล้วเสร็จ โดยไม่มีเหตุอันสมควร จะไม่มีสิทธิ์เสนอราคายกเว้นเมื่องานที่เหลือนั้นคาดว่าจะแล้วเสร็จตามสัญญาในเวลาอันใกล้ และผลงานที่แล้วเสร็จในขณะนั้นต้องไม่น้อยกว่า ๙๐% ของงานที่คาดว่าจะทำจริง
๓. ภายในระยะเวลาที่รับประกันผลงาน ผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการซ่อมแซมสิ่งก่อสร้างที่ชำรุดบกพร่องของงาน ภายในระยะเวลาตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง (ให้ปฏิบัติตามแนวทางตามหนังสือกรมฯ อนุมัติ เลขที่ สมท.๑/๕๓๒ ลงวันที่ ๓๑ สิงหาคม ๒๕๕๙ เรื่องแนวทางปฏิบัติในการซ่อมแซมสิ่งก่อสร้างที่ชำรุดบกพร่องของงานก่อสร้างและบำรุงทางภายในระยะเวลารับประกันงานตามที่กำหนดในสัญญา
๔. กรณีผู้รับจ้างผิดเงื่อนไขสัญญาว่าจ้างโดยผู้รับจ้างไม่คืนเงินค่า K หรือเงินที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ภายในระยะเวลา ๑๕ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้ง
๕. ผู้รับจ้างที่กรมทางหลวงได้บอกเลิกสัญญา หรืออยู่ในระหว่างที่หน่วยงานเจ้าของงานขออนุมัติบอกเลิกสัญญา โดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง จะไม่มีสิทธิ์เสนอราคา
๖. ผู้รับจ้างมีจำนวนโครงการก่อสร้างครบตามสิทธิการเสนอราคาตามหลักเกณฑ์การจดทะเบียนฯ
๗. กรณีที่เป็นงานในลักษณะพิเศษ หรืองานเร่งด่วนตามสัญญานี้ ผู้รับจ้างที่มีผลงานล่าช้ากว่าแผนงานเกิน ๕% โดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง
๘. ผู้รับจ้างมีผลงานล่าช้ากว่าแผนงานเกิน ๑๕% โดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง
๙. ผู้รับจ้างมีผลงานไม่ถึง ๒๕% ของงานทั้งหมดเมื่อเวลาล่วงเลยไม่เกินหนึ่งในสองของระยะเวลาตามสัญญา โดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง
๑๐. ผู้รับจ้างมีผลงานล่าช้ากว่าแผนงาน และมีผลงานประจำเดือนที่ตั้งไว้ไม่ถึง ๕๐% ของแผนงานประจำเดือนที่ตั้งไว้เมื่อเวลาล่วงเลย ไปเกินหนึ่งในสองของระยะเวลาตามสัญญา โดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง





ทะเบียนโรงงานเลขที่  
3-50(4)-24/47 พง

### ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

ที่(สบ) 02-870 / 2547

กระทรวงอุตสาหกรรม

วันที่ 12 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2547

อนุญาตให้ บริษัท แอสฟัลท์อินดามัน จำกัด สัญชาติ ไทย

อยู่บ้าน/สำนักงานเลขที่ 1 ตรอก/ซอย ถนน

หมู่ที่ 1 ตำบล/แขวง บางเตย อำเภอ/เขต เมืองพังงา จังหวัด พังงา

ชื่อโรงงาน บริษัท แอสฟัลท์อินดามัน จำกัด

ประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 50(4)

ประกอบกิจการ ผลิตแอสฟัลต์ติกคอนกรีต

กำลังเครื่องจักร -1,954.97- แรงม้า จำนวนคนงาน -7- คน

ตั้งอยู่ ณ เลขที่ ตรอก / ซอย ถนน

หมู่ที่ คลอง แม่น้ำ ตำบล/แขวง บางเตย

อำเภอ/เขต เมืองพังงา จังหวัด พังงา

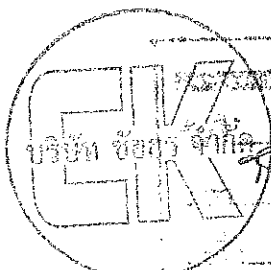
ประกอบกิจการได้โดยให้เริ่มประกอบกิจการโรงงานภายในกำหนด 300 วัน นับแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ทั้งนี้ไม่มีรายการสาระสำคัญ ดังต่อไปนี้

ลงชื่อ ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ ผู้รับจ้าง

- (1) เงื่อนไขการอนุญาตให้ประกอบกิจการโรงงาน และการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข แสดงไว้ในลำดับที่ 2
- (2) การแจ้งประกอบกิจการโรงงาน กำหนดเส้นอายุใบอนุญาต และการต่ออายุใบอนุญาต แสดงไว้ในลำดับที่ 3
- (3) ใบอนุญาตขยายโรงงาน แสดงไว้ในลำดับที่ 4
- (4) เงื่อนไขการอนุญาตให้ขยายโรงงาน และการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข แสดงไว้ในลำดับที่ 5
- (5) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย แสดงไว้ในลำดับที่ 6
- (6) บันทึกรายการเปลี่ยนแปลงต่างๆ แสดงไว้ในลำดับที่ 7
- (7) การอนุญาตโอนการประกอบกิจการโรงงาน แสดงไว้ในลำดับที่ 8
- (8) บันทึกรายการชำระค่าธรรมเนียมรายปี แสดงไว้ในลำดับที่ 9
- (9) ลำดับและจำนวนของเอกสาร แสดงไว้ในลำดับที่ 10



9 มี.ค. 2563

ลงชื่อ

(นายสมศักดิ์ สุวดีกิจ)

ผู้อำนวยการสำนักทะเบียนโรงงาน

ผู้อนุญาต

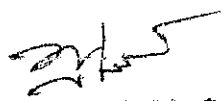


## การแจ้งประกอบกิจการโรงงาน กำหนดสิ้นอายุใบอนุญาต และการต่ออายุใบอนุญาต

1. แจ้งประกอบกิจการโรงงาน วันที่ 20 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2549
2. เริ่มประกอบกิจการโรงงาน วันที่ 23 เดือน เมษายน พ.ศ. 2549
3. กำหนดสิ้นอายุใบอนุญาต วันที่ 31 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2553

ลงชื่อ

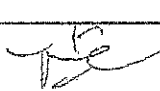
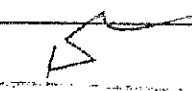
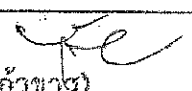

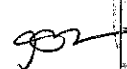
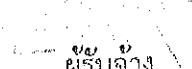
(

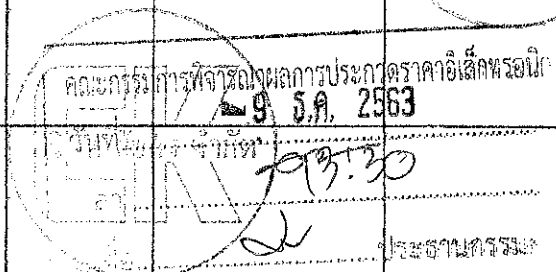
  
 (นายพุทธิกรณ์ วิชัยดิษฐ์  
 หัวหน้าฝ่ายโรงงานอุตสาหกรรม)

เจ้าหน้าที่

)

## 4. การต่ออายุใบอนุญาต

ครั้งที่	วันสิ้นอายุ ครั้งต่อไป	แรงม้า /คนงาน	ค่าธรรมเนียม	ค่าปรับ	ใบเสร็จรับเงิน		เจ้าหน้าที่	ผู้อนุญาต
					เล่มที่	เลขที่		
1	31 ธค 53	1954.97 /7	35,000	-	4209	35	 (นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชั้นเอก	 (นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชั้นเอก
2	1 มค 64	1954.97 /7	35,000	-	15445	1	จิลลธธณ (นางบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชั้นเอก หัวหน้าฝ่ายโรงงานอุตสาหกรรม รักษาราชการแทน อุตสาหกรรมจังหวัดพังงา	 (นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชั้นเอก หัวหน้าฝ่ายโรงงานอุตสาหกรรม รักษาราชการแทน อุตสาหกรรมจังหวัดพังงา
							อุตสาหกรรมจังหวัดพังงา ผู้ได้รับมอบหมายให้ออกใบอนุญาต	
	ลงชื่อ.....			ผู้ว่าจ้าง				 ผู้รับจ้าง



กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

## ใบอนุญาตขยายโรงงาน

ครั้งที่.....

ที่...../.....

กระทรวงอุตสาหกรรม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อนุญาตให้.....สัญชาติ.....

ประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่.....

ประกอบกิจการ.....

กำลังเครื่องจักรเพิ่มขึ้น.....แรงม้า รวมเป็น.....แรงม้า

การเพิ่มหรือแก้ไขเกี่ยวกับอาคารโรงงาน ทำให้ฐานรากเดิมของอาคารโรงงานฐานใดฐานหนึ่งต้องรับน้ำหนักเพิ่มขึ้นตั้งแต่ห้าร้อยกิโลกรัมขึ้นไป (มี / ไม่มี)

ตั้งอยู่ ณ เลขที่.....ตรอก / ซอย.....ถนน.....

หมู่ที่.....คลอง.....แม่น้ำ.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....

ประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยายนี้ได้ โดยให้เริ่มประกอบกิจการโรงงานภายในกำหนด.....วัน

นับแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ลงชื่อ

ผู้อนุญาต

(

)

ครั้งที่.....

ที่...../.....

กระทรวงอุตสาหกรรม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อนุญาตให้.....สัญชาติ.....

ประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่.....

ประกอบกิจการ.....

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง.....ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง.....

กำลังเครื่องจักรเพิ่มขึ้น.....แรงม้า รวมเป็น.....แรงม้า

การเพิ่มหรือแก้ไขเกี่ยวกับอาคารโรงงาน ทำให้ฐานรากเดิมของอาคารโรงงานฐานใดฐานหนึ่งต้องรับน้ำหนักเพิ่มขึ้นตั้งแต่ห้าร้อยกิโลกรัมขึ้นไป (มี / ไม่มี)

ตั้งอยู่ ณ เลขที่.....ตรอก / ซอย.....

หมู่ที่.....คลอง.....แม่น้ำ.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....

ประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยายนี้ได้ โดยให้เริ่มประกอบกิจการโรงงานภายในกำหนด.....วัน

นับแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ลงชื่อ

ผู้อนุญาต

(

)

คณะกรรมการพิจารณา	วันที่.....พ.ศ. 2563
ลงชื่อ.....	.....
ตำแหน่ง.....	.....
ลงชื่อ.....	.....
ตำแหน่ง.....	.....
ลงชื่อ.....	.....
ตำแหน่ง.....	.....

เงื่อนไขการอนุญาตให้ขยายโรงงาน และการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข  
ครั้งที่.....

1. ผู้อนุญาตได้อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 12 วรรคห้าแห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ให้  
กำหนดเงื่อนไขสำหรับผู้ประกอบกิจการโรงงาน จะต้องปฏิบัติเป็นพิเศษไว้ ดังต่อไปนี้

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ

เจ้าหน้าที่

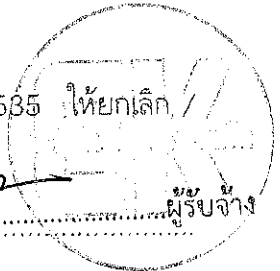
(

)

2. ผู้อนุญาตได้อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 20 แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ให้ยกเลิก /  
เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม เงื่อนไขดังกล่าวข้างต้น ดังต่อไปนี้

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ  
กระทรวงพาณิชย์  
กรุงเทพฯ 10110  
13/30  
ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....เจ้าหน้าที่  
ลงชื่อ.....กรรมการและสมาชิก

ลงชื่อ

(



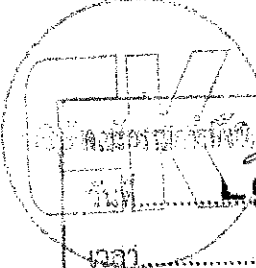


บันทึกการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ

ครั้งที่	สาระสำคัญของการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับโรงงาน	เจ้าหน้าที่
1.	<p>การอนุญาตโอนการประกอบกิจการโรงงาน ครั้งที่ 1 ในลำดับที่ 8 อนุญาตให้ บริษัท ชัยกร จำกัด รับโอนใบอนุญาตประกอบกิจการ โรงงานฉบับนี้ และใช้ชื่อโรงงาน "บริษัท ชัยกร จำกัด" ตามคำขอ รับโอนใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2550</p>	<p><i>N. Or...</i>            นายพุทธิกรณ์ วิชนดิษฐ์            เจ้าหน้าที่ฝ่ายโรงงานอุตสาหกรรม</p>

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

  
 กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน  
 กระทรวงแรงงาน  
 วันที่ 9.5ค. 2553  
 เวลา 13.30  
 ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
 ลงชื่อ.....กรรมการ  
 ลงชื่อ.....กรรมการ  
 ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

# การอนุญาตโอนการประกอบกิจการโรงงาน

ครั้งที่ 1

ที่ อ.6 / 2550 กระทรวงอุตสาหกรรม

วันที่ 2 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2550

อนุญาตให้ บริษัท ชัยกร จำกัด สัญชาติ ไทย

อยู่บ้าน / สำนักงานเลขที่ 141 ตรอก / ซอย ถนน

หมู่ที่ ตำบล / แขวง ตลาดเหนือ อำเภอ / เขต เมือง จังหวัด อุบลราชธานี

ประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 50(4)

ประกอบกิจการ ผลิตแอลกอฮอล์กลั่นเกรด

กำลังเครื่องจักร 1,954.97 แรงม้า จำนวนคนงาน 7 คน

ตั้งอยู่ ณ เลขที่ ตรอก / ซอย ถนน

หมู่ที่ คลอง แม่น้ำ ตำบล / แขวง บางเตย

อำเภอ / เขต เมืองพิจิตร จังหวัด พิจิตร ประกอบกิจการโรงงานได้

ลงชื่อ (นายอภิรักษ์ อมรพิสุทธิ) ผู้อนุญาต  
(ผู้ได้รับมอบหมายให้ออกใบอนุญาต)

ครั้งที่

ที่ / กระทรวงอุตสาหกรรม

วันที่ เดือน พ.ศ.

อนุญาตให้ สัญชาติ

อยู่บ้าน / สำนักงานเลขที่ ตรอก / ซอย ถนน

หมู่ที่ ตำบล / แขวง อำเภอ / เขต จังหวัด

ประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ ผู้ว่าจ้าง

ประกอบกิจการ

กำลังเครื่องจักร แรงม้า จำนวนคนงาน

ตั้งอยู่ ณ เลขที่ ตรอก / ซอย

หมู่ที่ คลอง แม่น้ำ

อำเภอ / เขต จังหวัด

ลงชื่อ

กระทรวงอุตสาหกรรม  
 วันที่ 9 มิ.ย. 2563  
 13:30  
 ตำบล / แขวง  
 ประกอบกิจการโรงงานได้  
 กรมการ  
 กรมการ  
 กรมการและเชี่ยวชาญ

บันทึกการชำระค่าธรรมเนียมรายปี

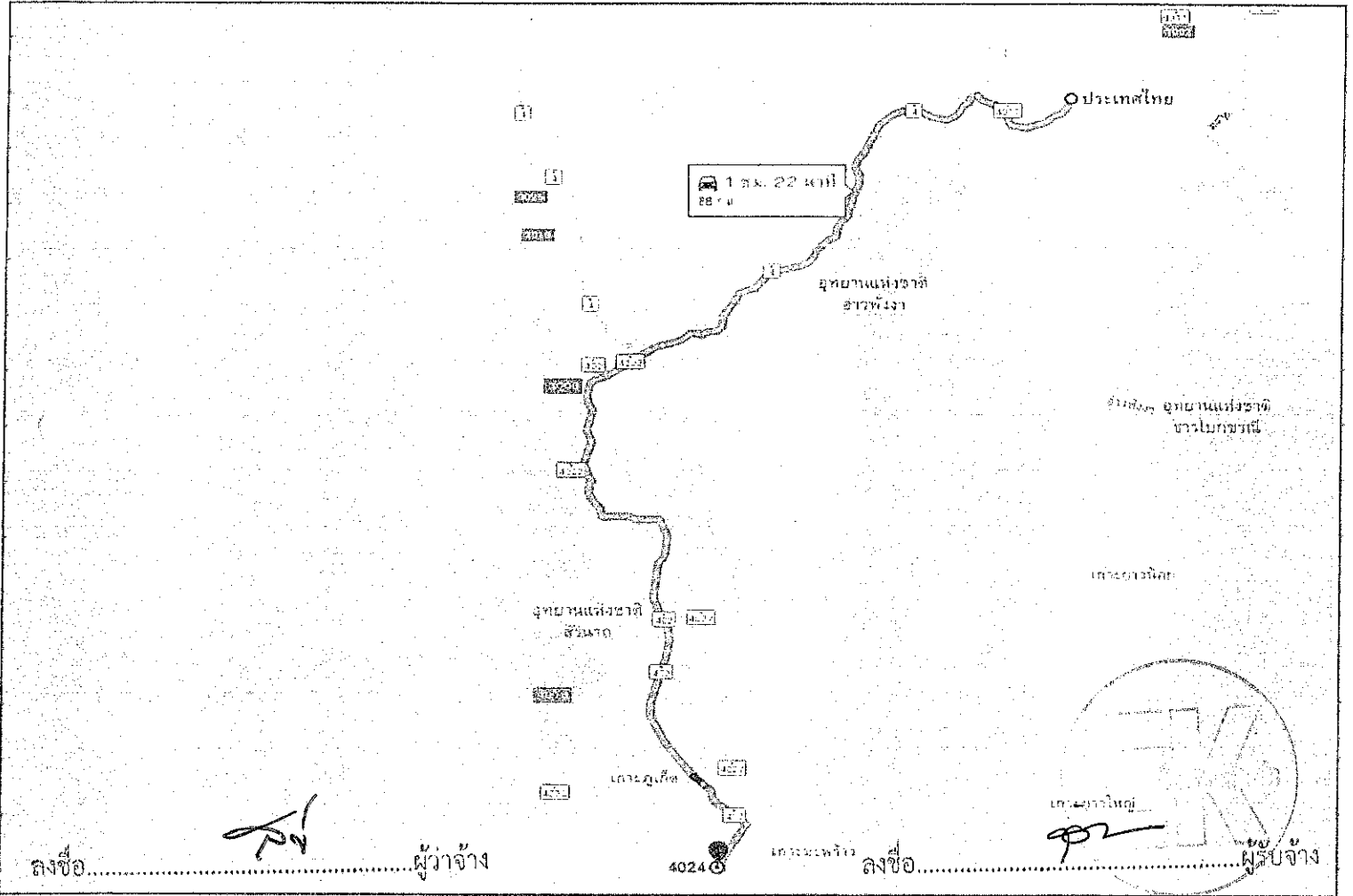
ครั้งที่	วันครบกำหนด	วันชำระเงิน	เครื่องจักร/คนงาน	ค่าธรรมเนียม		ใบเสร็จรับเงิน		เจ้าหน้าที่	
				ปกติ	เสียเพิ่ม	เล่มที่	เลขที่		
1	23 เม.ย. 49	20 มี.ค. 49	1,954.97 /7	10,500	-	2656	09	(นายผู้พิทักษ์ วิชัยดิษฐ์) วิศวกร 77	
2	23 เม.ย. 50	8 มี.ค. 50	1,954.97	10,500	175	0664	15	(นายผู้พิทักษ์ วิชัยดิษฐ์) วิศวกร 77	
3	23 เม.ย. 51	8 มี.ค. 51	1,954.97	10,500	158	2515	26	(นายผู้พิทักษ์ วิชัยดิษฐ์) ด้านเครื่องจักรและไฟฟ้า	
4	23 เม.ย. 52	24 มี.ค. 52	1,954.97	10,500	16	2002		(นางคุณธรรณี ทองเชื้อ) วิศวกรชำนาญการ	
5	23 เม.ย. 53		ได้รับการยกเว้นค่าธรรมเนียมรายปี ตามกฎกระทรวง พ.ศ.2553 จำนวน 1 เครื่องจักร ให้ไว้ ณ วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ.2552						(นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชำนาญการ
6	23 เม.ย. 54		ได้รับการยกเว้นค่าธรรมเนียมรายปี ตามกฎกระทรวง พ.ศ.2553 ให้ไว้ ณ วันที่ 21 กันยายน พ.ศ.2553						(นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชำนาญการ
7	23 เม.ย. 55	23 เม.ย. 55	1,954.97	10,900	189.00	13930	23	(นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชำนาญการจังหวัดพังงา	
8	23 เม.ย. 56		ได้รับการยกเว้นค่าธรรมเนียมรายปี ตามกฎกระทรวง พ.ศ.2553 ให้ไว้ ณ วันที่ 20 กันยายน พ.ศ.2555						(นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชำนาญการจังหวัดพังงา
9	23 เม.ย. 57	23 เม.ย. 56	1,954.97	10,500	63.00	13930	23	(นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชำนาญการจังหวัดพังงา	
10	23 เม.ย. 58		ได้รับการยกเว้นค่าธรรมเนียมรายปี ตามกฎกระทรวง พ.ศ.2557 ให้ไว้ ณ วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ.2557						(นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชำนาญการจังหวัดพังงา
11	23 เม.ย. 59		ได้รับการยกเว้นค่าธรรมเนียมรายปี ตามกฎกระทรวง พ.ศ.2557 ให้ไว้ ณ วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ.2557						(นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชำนาญการจังหวัดพังงา
12	23 เม.ย. 60		ได้รับการยกเว้นค่าธรรมเนียมรายปี ตามกฎกระทรวง พ.ศ.2557 ให้ไว้ ณ วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ.2557						(นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชำนาญการจังหวัดพังงา
13	23 เม.ย. 61	6 ส.ค. 61	1,954.97	10,500	1,803	14019	5	(นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชำนาญการ	
14	23 เม.ย. 62	15 ส.ค. 62	1,954.97	10,500	875	9002	15	(นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชำนาญการ	
15	23 เม.ย. 63	13 มี.ค. 63	1,954.97	10,500	-	22320		(นายบุญส่ง แก้วขาว) วิศวกรชำนาญการ	





แบบแสดงแผนที่ตั้งโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตและเส้นทางขนส่งจากโรงงานผสมแอสฟัลต์ คอนกรีตถึงกึ่งกลางโครงการก่อสร้าง

๑) แผนที่เส้นทางขนส่ง



๒) ตารางแสดงระยะทางขนส่งระหว่าง Plant ถึงกึ่งกลางโครงการก่อสร้าง

ลำดับที่	แหล่งวัสดุ	ระยะขนส่ง (กม.)
๑	ตำแหน่งที่ตั้ง Plant ทล. 4311 กม. 8+000 พิกัด 8.433139, 98.567583	offset กม. (Latitude, Longitude)
๒	ตำแหน่งกึ่งกลางงาน ทล. 4024 กม. 3+875 พิกัด 7.923813, 98.371295	(Latitude, Longitude)
๓	เส้นทางขนส่ง จาก Plant ถึงกึ่งกลางหน้างาน	
	ทล. 4311 กม. 8+000	0.374
	ทล. 4311 กม. 8+000 - ทล. 4311 กม. 0+000	8.000
	ทล. 4 กม. 880+000 - ทล. 4 กม. 848+700	31.300
	ทล. 402 กม. 0+000 - ทล. 402 กม. 38+000	44.600
	ทล. 4024 กม. 0+000 - ทล. 4024 กม. 3+600	3.600
	ระยะทางขนส่ง จาก Plant ถึง กึ่งกลางหน้างาน	87.87

\*หมายเหตุ- เป็นเส้นทางที่รถบรรทุกสามารถวิ่งผ่านได้

แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ  
งานก่อสร้างของทางราชการ

เนื่องจากส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และราชการส่วนท้องถิ่นมีงานก่อสร้างประเภทต่าง ๆ ที่ใช้เงินงบประมาณที่มาจากภาษีอากรของประชาชนในการดำเนินการเป็นจำนวนมาก ดังนั้น เพื่อประโยชน์ในการควบคุม ดูแลงานก่อสร้างของทางราชการ เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปในแนวทางเดียวกัน เพื่อให้เกิดความโปร่งใสและตรวจสอบได้จากประชาชน จึงกำหนดให้ส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และราชการส่วนท้องถิ่นที่มีงานก่อสร้างถือปฏิบัติดังต่อไปนี้

๑. กรณีงานก่อสร้างสาธารณูปโภคในกรุงเทพมหานครที่ต้องขุดเจาะผิวถนนหรือทางเท้า ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร

๑.๑ เมื่อจะมีการก่อสร้างงานสาธารณูปโภค ให้หน่วยงานเจ้าของงานแจ้งให้กรุงเทพมหานครทราบเป็นการล่วงหน้าก่อนลงมือดำเนินการ

๑.๒ ในการก่อสร้างทุกรายการ หน่วยงานเจ้าของงานจะต้องกำหนดให้ผู้รับจ้างหรือผู้ดำเนินการแล้วแต่กรณีติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง โดยให้จัดทำตามแบบที่ ๑ ที่ส่งมาพร้อมนี้ โดยให้ระบุรายละเอียดในเรื่องดังต่อไปนี้ ไปด้วยอักษรตัวโตพอสมควรคือ

๑.๒.๑ ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อ พร้อมดวงตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ

๑.๒.๒ ประเภทและชนิดของส่งก่อสร้าง

๑.๒.๓ ลักษณะงานก่อสร้าง

๑.๒.๔ ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้าง หรือหน่วยงานที่ก่อสร้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๑.๒.๕ ระยะเวลาเริ่มต้นและระยะเวลาสิ้นสุดของงานหรือโครงการ

๑.๒.๖ วงเงินค่าก่อสร้าง

๑.๒.๗ ชื่อเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน ผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๑.๒.๘ ชื่อเจ้าหน้าที่ของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๑.๒.๙ กำลังก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน

๑.๓ ขนาดของแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง โดยงานก่อสร้างขนาดเล็กแผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑.๒๐ x ๒.๔๐ เมตร ส่วนงานก่อสร้างขนาดใหญ่แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๒.๔๐ x ๓.๖๐ เมตร ทั้งนี้ เพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่ กรณีงานก่อสร้างในเขตชุมชนที่มีพื้นที่จำกัด และต้องป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาผลกระทบกับมวลชนด้วย

๒. กรณีงานก่อสร้างทุกประเภทซึ่งมีค่างานตั้งแต่ ๑ ล้านบาทขึ้นไป (และมีชิ้นงานก่อสร้างสาธารณูปโภคที่ต้องขุดเจาะถนนหรือทางเท้า ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร ตามกรณีข้อ ๑)

๒.๑ ให้ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง โดยกำหนดเป็นเงื่อนไขในสัญญาจ้างให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดทำและติดตั้งแผ่นป้ายดังกล่าว

๒.๒ แผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง โดยให้จัดทำตามแบบที่ ๒ ที่ส่งมาพร้อมนี้ โดยให้มีรายละเอียดในการประกาศ ดังนี้ คือ

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

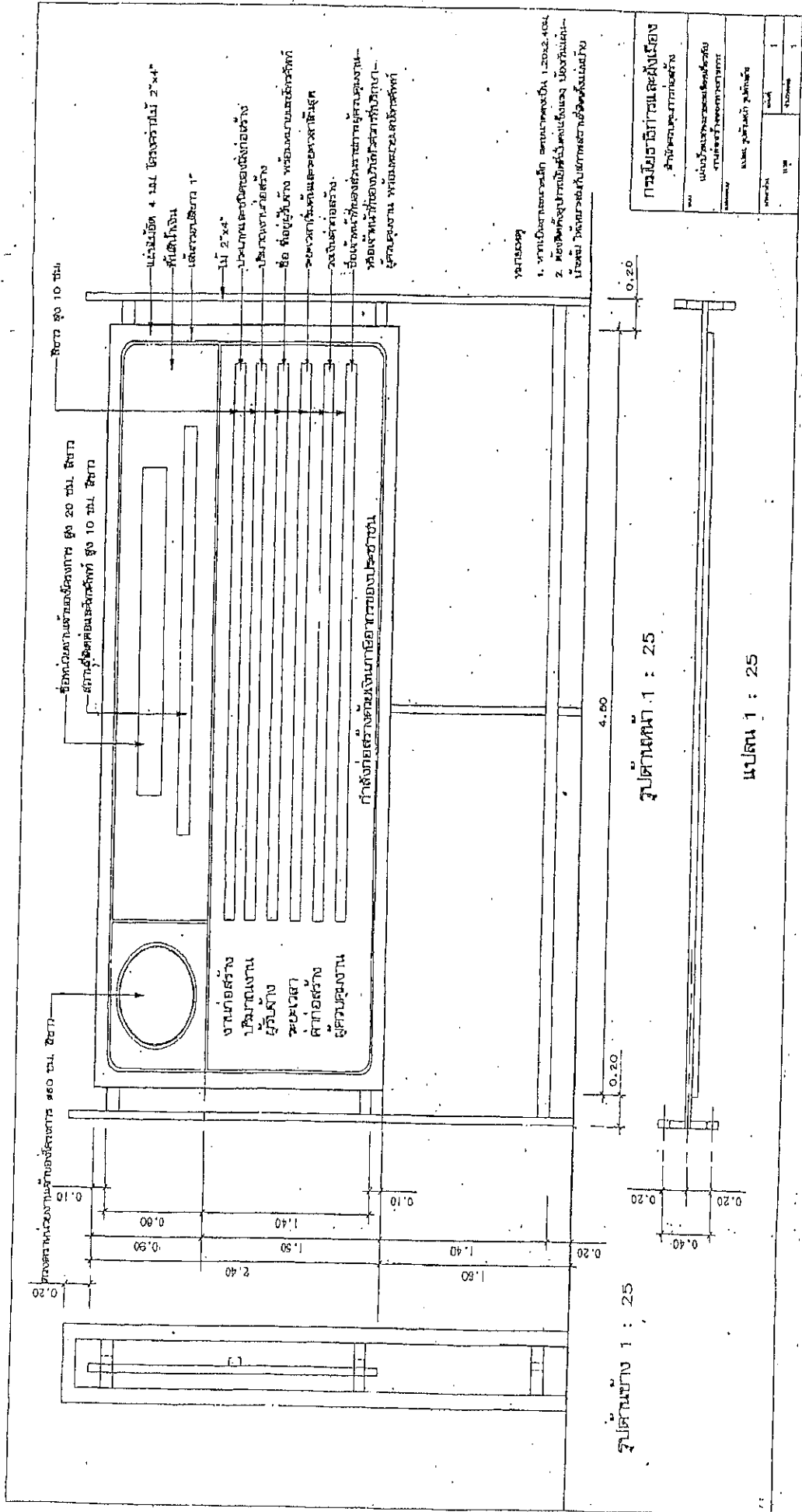
ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



- ๒.๒.๑ ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อและหมายเลขโทรศัพท์  
พร้อมดวงตามหน่วยงานเจ้าของโครงการ
- ๒.๒.๒ ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง
- ๒.๒.๓ ปริมาณงานก่อสร้าง
- ๒.๒.๔ ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์
- ๒.๒.๕ ระยะเวลาเริ่มต้นและระยะเวลาสิ้นสุดของโครงการ
- ๒.๒.๖ วงเงินค่างานก่อสร้าง
- ๒.๒.๗ ชื่อเจ้าหน้าที่ของส่วนราชการผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์
- ๒.๒.๘ ชื่อเจ้าหน้าที่ของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลข  
โทรศัพท์
- ๒.๒.๙ กำล้งก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน
- ๒.๓ ขนาดของแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างควรมีขนาดดังนี้
- ๒.๓.๑ งานก่อสร้างขนาดเล็ก (เช่น ถนน ๒ ช่องจราจร) และงานก่อสร้างใน  
พื้นที่ชนบท แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑.๒๐ x ๒.๔๐ เมตร
- ๒.๓.๒ งานก่อสร้างขนาดใหญ่ (เช่น ถนน ๔ ช่องจราจร ถนนตามผังเมืองรวม  
และถนนสายสำคัญ ๆ ) งานก่อสร้างในเขตชุมชนเมือง หรืองาน  
ก่อสร้างในกรุงเทพมหานคร แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า  
๒.๔๐ x ๔.๘๐ เมตร
- ๒.๔ สำหรับงานก่อสร้างที่เป็นการสร้างทาง คลองหรือลำน้ำ ให้ติดตั้งแผ่นป้าย  
รายละเอียดงานก่อสร้างไว้ ณ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดงานก่อสร้างอย่างน้อย ๒ จุด

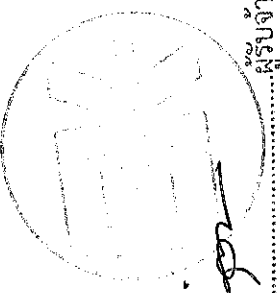
ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง



การติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ ตามมติคณะรัฐมนตรี หนังสือด่วนที่สุด ที่ นร ๐๔๐๕/ว ๒๗ ลงวันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๕๑ กรณีงานก่อสร้างทุกประเภทซึ่งมีค่างานตั้งแต่ ๑ ล้านบาทขึ้นไป ให้ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้างได้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง โดยกำหนดเป็นเงื่อนไขให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการติดตั้งและติดตั้งแผ่นป้ายดังกล่าวนี้ สำหรับงานก่อสร้างทาง คลองหรือลำน้ำ ให้ติดตั้งแผ่นป้ายไว้ ณ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดงานก่อสร้างอย่างน้อย ๒ แห่ง โดยมีขนาดดังนี้-

- ๑) งานก่อสร้างขนาดเล็ก ถนน ๒ ช่องจราจร แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑.๒๐x๒.๔๐ เมตร
- ๒) งานก่อสร้างขนาดใหญ่ ถนน ๔ ช่องจราจร แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๒.๔๐x๔.๘๐ เมตร



ชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง

ชื่อ.....ผู้รับจ้าง

## หนังสือส่งมอบสถานที่

ทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอน บางคู - ดินเขา  
ระหว่าง กม.๓+๐๐๐ - กม.๔+๑๗๕ ปริมาณงาน ๑ แห่ง

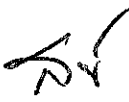
ตามที่ บริษัท ชัยกร จำกัด ได้ตกลงทำสัญญากับกรมทางหลวง เพื่อทำการจ้างเหมา  
งานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค พัฒนาทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอน บางคู - ดินเขา ระหว่าง  
กม.๓+๐๐๐ - กม.๔+๑๗๕ ปริมาณงาน ๑ แห่ง ตามสัญญาเลขที่ ภก ๒๙/๒๕๖๔ ลงวันที่  
๑๙ มกราคม ๒๕๖๔


แขวงทางหลวงภูเก็ต ขอมอบ ทางหลวงหมายเลข ๔๐๒๔ ตอน บางคู - ดินเขา ระหว่าง กม.  
๓+๐๐๐ - กม.๔+๑๗๕ ปริมาณงาน ๑ แห่ง ให้ บริษัท ชัยกร จำกัด ดำเนินการ ตามสัญญาเลขที่  
ภก ๒๙/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑๙ มกราคม ๒๕๖๔ ซึ่ง บริษัท ชัยกร จำกัด จะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขในการ  
รับมอบดังต่อไปนี้.-

- ผู้รับมอบจะต้องดูแลรักษาทางที่รับมอบให้มีสภาพดี ให้การจราจรผ่านได้โดยสะดวกรวดเร็ว  
และปลอดภัยทุกฤดูกาล
  - ถ้ามีความจำเป็นจะต้องทำทางเบี่ยง หรือวางสิ่งกีดขวางบนทางหลวง ผู้รับมอบจะต้องติดตั้ง  
ป้ายจราจรตามมาตรฐานที่กรมทางหลวงกำหนด เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ ผู้ใช้เส้นทาง
  - ผู้รับมอบจะต้องรับผิดชอบในความชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นในทางหลวงที่รับมอบ และต้อง  
ปฏิบัติให้เปรียบเสมือนว่าอยู่ในความควบคุมของแขวงฯ
  - สิ่งก่อสร้างวัสดุที่ใช้ในงานทางที่ผู้รับมอบได้รับไปพร้อมเส้นทางในช่วงนั้น เช่น ป้ายจราจร,  
หลัก กม., หลักกั้นโค้ง, สะพาน คสล., ท่อน้ำ และอื่นๆ เมื่อผู้รับมอบ ไม่มีความจำเป็นต้องใช้  
แล้วก็ให้รวบรวมไว้และจัดทำบัญชีส่งมอบคืนแขวงฯ โดยเร็ว (จะต้องครบถ้วนตามที่รับมอบ  
ไป ยกเว้นชำรุดตามสภาพการใช้งาน)
  - การที่ผู้รับมอบเส้นทางไปแล้วนั้น แขวงฯ ขอสงวนสิทธิในการที่จะเข้าตรวจสอบดูแลเส้นทาง  
นั้นตามปกติ ซึ่งหากแขวงฯ ได้พบเห็นว่าเส้นทางในช่วงตอนใด น่าจะเกิด อันตรายแก่ผู้ใช้  
เส้นทางแขวงฯ จะทำหนังสือแจ้งแก่ผู้รับมอบเพื่อให้แก้ไขซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพที่  
ปลอดภัย ภายในระยะเวลาที่ แขวงฯ กำหนดให้ตามสภาพความ เสียหายอยู่ หากผู้รับมอบ  
ละเลยไม่ดำเนินการภายในเวลาที่กำหนด แขวงฯ มีอำนาจ เข้าดำเนินการแก้ไขจุดบกพร่อง  
นั้นๆ เองโดยผู้รับมอบจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนั้นทั้งสิ้น
- เขตทางด้านขวาทาง กว้าง ๒๐.๐๐ เมตร ด้านซ้ายทาง กว้าง ๔๐.๐๐ เมตร

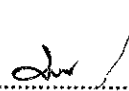
ผู้ส่งมอบและผู้รับมอบได้อ่านและยินยอมในเงื่อนไขตามข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามในบันทึกนี้เพื่อเป็นหลักฐาน


มอบ ณ เมื่อวันที่ ๑๙ เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(ลงนาม)..........ผู้ส่งมอบ  
(นายสมัคร เลือดวงหัด)      ผู้อำนวยการแขวงทางหลวงภูเก็ต

(ลงนาม)..........ผู้รับมอบ/ผู้รับจ้าง  
(น.ส.รัตนา สักกามาตย์)



(ลงนาม)..........พยาน  
(นายวัลลภ จินดาเพชร)      รองผู้อำนวยการแขวงทางหลวงภูเก็ต  
ฝ่ายปฏิบัติการ

(ลงนาม)..........พยาน  
(นายปริญญา ทาญใจ)      ชม.ชท.ภูเก็ต