

ด่วนที่สุด

ที่ นศ ๐๐๐๖/ว๖๔๕๓

ศาลากลางจังหวัดนครศรีธรรมราช
ถนนราชดำเนิน นศ ๘๐๐๐๐

๑๙ ธันวาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอส่งประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เรียน นายกองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกแห่ง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง ข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น ลงวันที่ ๑๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยรัฐบาลได้ดำเนินการนโยบายส่งเสริมการใช้ยางพาราในหน่วยงานภาครัฐในโครงการต่างๆ เพื่อช่วยแก้ปัญหาราคายางพาราตกต่ำให้แก่เกษตรกรชาวสวนยาง ซึ่งมีนโยบายสำคัญ คือ ทำการผสมยางพารา โดยขอให้หน่วยงานท้องถิ่นทั่วประเทศพิจารณาดำเนินการทำถนนสายรองในแต่ละหมู่บ้าน (๑ กิโลเมตร/๑ หมู่บ้าน)

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้จัดทำประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง ข้อแนะนำการก่อสร้างถนนซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น ลงวันที่ ๑๑ ธันวาคม ๒๕๖๑ ตามที่กระทรวงคมนาคมได้ดำเนินการจัดทำข้อแนะนำและคู่มือเพื่อประกอบการดำเนินงาน ตามนโยบายส่งเสริมการใช้ยางพาราในหน่วยงานภาครัฐ ประกอบด้วย

๑) ข้อแนะนำการสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น (Road Construction Recommendations for natural Rubber Modified Soil Cement for Low Traffic Road)

๒) คู่มือแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางจากธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น

๓) คู่มือการออกแบบส่วนผสม (Job Mix Formula) งานถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น

จังหวัดนครศรีธรรมราช จึงขอแจ้งประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง ข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางจากธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น ลงวันที่ ๑๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการประสานการดำเนินงานตามนโยบายรัฐบาลให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกัน รายละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายขจรเกียรติ รักพานิชมณี)
รองผู้ว่าราชการจังหวัด ปฏิบัติราชการแทน
ผู้ว่าราชการจังหวัดนครศรีธรรมราช

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัด
โทร ๐-๗๕๓๕-๗๓๑๒ มท. ๗๐๐๕๘
โทรสาร. ๐-๗๕๓๔-๖๖๙๑
E-mail : paco_nrt@opsmoac.go.th

ศาลากลางจังหวัดนครศรีธรรมราช
เลขรับ 31024
วันที่ 13 S.A. 2561 เวลา.....น.

ด่วนที่สุด

ที่ กษ ๐๒๑๒/ว ๓๔๔๗



กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ถนนราชดำเนินนอก กทม. ๑๐๒๐๐

๑๗ ธันวาคม ๒๕๖๑

เกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครศรีธรรมราช
เลขที่รับ 3087
วันที่ เดือน 13 S.A. 2561 พ.ศ.
เวลา ..... น.

เรื่อง ขอส่งประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เรียน ผู้ว่าราชการจังหวัดทุกจังหวัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง ข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น ลงวันที่ ๑๑ ธันวาคม ๒๕๖๑

ด้วยรัฐบาลได้ดำเนินนโยบายส่งเสริมการใช้ยางพาราในหน่วยงานภาครัฐในโครงการต่างๆเพื่อเป็นการช่วยแก้ไขปัญหายางพาราราคาตกต่ำให้แก่เกษตรกรชาวสวนยางพาราซึ่งมีนโยบายสำคัญคือการทำถนนผสมยางพารา โดยขอให้หน่วยงานท้องถิ่นทั่วประเทศพิจารณาดำเนินการทำถนนสายรองในแต่ละหมู่บ้าน (๑ กิโลเมตร/๑ หมู่บ้าน) และกระทรวงคมนาคมได้ดำเนินการจัดทำข้อแนะนำและคู่มือเพื่อประกอบการดำเนินงานตามนโยบายดังกล่าว ประกอบด้วย

๑. ข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น (Road Construction Recommendations for Natural Rubber Modified Soil Cement for Low Traffic Road)

๒. คู่มือแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น

๓. คู่มือการออกแบบส่วนผสม (Job Mix Formula) งานถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น

โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้จัดทำประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง ข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น ลงวันที่ ๑๑ ธันวาคม ๒๕๖๑ รายละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินตามนโยบายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งประเทศ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดพิจารณามอบหมายเกษตรและสหกรณ์จังหวัดประสานแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ทราบและใช้ประโยชน์ประกอบการสนับสนุนการดำเนินงานตามนโยบายรัฐบาลดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

☐ ฝ่ายบริหารทั่วไป
☐ กลุ่มยุทธศาสตร์ฯ
☑ กลุ่มช่วยเหลือเกษตรกร
☐ กลุ่มสารสนเทศการเกษตร

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวตุลเดือน คัศนาวิน)
รองปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
รักษาราชการแทนปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
สำนักแผนงานและโครงการพิเศษ
โทร. ๐ ๒๖๒๙ ๙๐๕๔-๕
โทรสาร. ๐ ๒๒๘๐ ๐๑๙๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย



ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เรื่อง ข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น

ด้วยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายในการแก้ไขปัญหาราคายางพาราตกต่ำด้วยมาตรการสนับสนุนให้หน่วยงานภาครัฐใช้ยางพาราไปดำเนินการตามโครงการต่างๆ เช่น ทำถนนงานดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินโครงการตามมาตรการดังกล่าวบรรลุวัตถุประสงค์ สมควรกำหนดข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้นำไปใช้ในการดำเนินงาน จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า "ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง ข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น"

ข้อ ๒ การดำเนินการงานถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น ด้วยกระบวนการ Mix in Place โดยใช้รถเกลี่ยดิน (Motor Grader) ให้หน่วยงานของรัฐดำเนินการตามข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น คู่มือแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น และคู่มือการออกแบบส่วนผสม (Job Mix Formula) งานถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น ตามหนังสือกระทรวงคมนาคม ด่วนที่สุด ที่ คค ๐๒๐๘/๑๐๑๕๕ ลงวันที่ ๑๑ ธันวาคม ๒๕๖๑ โดยมีรายละเอียดตามแนบท้ายประกาศฉบับนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๑ ธันวาคม พ.ศ ๒๕๖๑

(นายอนันต์ สุวรรณรัตน์)

ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สำนักแผนงานและโครงการพิเศษ
สป.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
รับที่ ๕๕๗๕๖
วันที่ 12 ธ.ค. 2561
เวลา ๑๖.๔๔

กระทรวง...
รับที่ 45756
วันที่ 11 ธค61
เวลา 17.12

ด่วนที่สุด

ที่ คค ๐๒๐๘/๙๐๑๕๕

กระทรวงคมนาคม
ถนนราชดำเนินนอก กทม. ๑๐๑๐๐

รองปลัดฯ (นางสาวดุจเดือนฯ)
รับที่ ๕๕๗๕๖
วันที่ ๑๒ธค๖๑ เวลา ๐๙.๕๗

๑๑ ธันวาคม ๒๕๖๑

เรื่อง จัดส่งข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่นของกรมทางหลวง

เรียน ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

อ้างถึง หนังสือกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่ กษ ๐๒๑๒/ว ๓๓๗๘ ลงวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย ข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้เชิญผู้แทนกรมทางหลวง เข้าร่วมประชุมหารือเรื่อง การกำหนดแบบก่อสร้างกลาง และคู่มือการทำถนนผสมยางพารา เมื่อวันที่ ๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๑ โดยมีที่ปรึกษารัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (นายณรงค์ อ่อนสอาด) เป็นประธาน ซึ่งที่ประชุมได้มอบหมายให้กรมทางหลวงจัดทำคู่มือหรือข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้นำไปใช้ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กระทรวงคมนาคมได้รับรายงานจากกรมทางหลวงได้จัดทำข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่นแล้วเสร็จ ประกอบด้วย

๑) ข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น

๒) คู่มือแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น

๓) คู่มือการออกแบบส่วนผสม (Job Mix Formula) งานถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น

รายละเอียดปรากฏตามเอกสารสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายชัยวัฒน์ ทองคำคุณ)
ปลัดกระทรวงคมนาคม

(นางสาวดุจเดือน ศศะนาวิน)
รองปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
รักษาราชการแทนปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สำนักงานปลัดกระทรวง
กองยุทธศาสตร์และแผนงาน
โทร. ๐ ๒๒๘๓ ๓๒๘๓
โทรสาร ๐ ๒๒๘๑ ๔๑๙๑

ข้อแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น

(Road Construction Recommendations for Natural Rubber Modified Soil Cement for Low Traffic Road)

* * * * * * * * * * * * * * * *

ข้อแนะนำนี้ประกอบด้วยการนำดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (ยางพารา) ซึ่งหมายถึง ส่วนผสมที่ได้จากการใช้วัสดุลูกรังหรือวัสดุมวลรวมดิน (Soil Aggregate) ผสมกับปูนซีเมนต์ชนิดปอร์ตแลนด์ น้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่ม และน้ำ เพื่อใช้ในการก่อสร้างชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจรดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับถนนท้องถิ่นหรือถนนที่มีปริมาณจราจรน้อย โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียวหรือหลายชั้นไปบนชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ โดยการปูหรือเกลี่ยแต่ง และบดทับให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ เครื่องจักรที่ใช้ในการผสมจะต้องสามารถผสมวัสดุดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ เข้ากันได้สม่ำเสมอทั่วถึง ทั้งนี้ต้องผ่านการตรวจสอบและได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน

<u>เงื่อนไขการนำไปใช้งาน</u>

- ข้อแนะนำนี้ ใช้สำหรับงานก่อสร้างถนนท้องถิ่นด้วยวิธีการผสมที่หน้างาน (Mix in Place) โดยใช้รถเกลี่ย (Motor Grader) ในการผสม เหมาะสำหรับถนนที่มีปริมาณงานไม่เกิน 30,000 ตารางเมตร หรือความยาวถนนไม่เกิน 5 กิโลเมตร ทั้งนี้ถนนดังกล่าวควรจะมีปริมาณจราจรไม่เกิน 500 คันต่อวัน

1. ขอบข่าย

ดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ใช้ในงานบูรณะหรือก่อสร้างชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจร ให้เป็นไปตามรูปแบบและข้อกำหนดของงาน

2. วัสดุ

2.1 วัสดุลูกรังชนิดทำชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจร

วัสดุลูกรังชนิดทำชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจร หมายถึง วัสดุลูกรังหรือวัสดุมวลรวมดิน (Soil Aggregate) ซึ่งนำมาเสริมบนชั้นรองพื้นทาง เพื่อใช้ในการก่อสร้างชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจร

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุลูกรังไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุลูกรังที่จะนำมาใช้ทำดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ จะต้องมีคุณสมบัติ ตามข้อ 2.1.1 – 2.1.4 หรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนด

2.1.1 มีขนาดคละที่ดี และเมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 205 "วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุ โดยผ่านตะแกรงแบบล้าง" ต้องมีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร มีส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 2.00 มิลลิเมตร (เบอร์ 10) ไม่เกินร้อยละ 70 และส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 25

2.1.2 มีค่า Liquid Limit เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 102 "วิธีการทดลองหาค่า Liquid Limit (LL) ของดิน" ไม่เกินร้อยละ 40

2.1.3 มีค่า Plasticity Index เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 103 "วิธีการทดลองหาค่า Plastic Limit (PL) และ Plasticity Index (PI) ของดิน" ไม่เกินร้อยละ 15

2.1.4 ในกรณีที่ Liquid Limit หรือ Plasticity Index เกินกว่าค่าที่กำหนดจะต้องใช้ปูนขาว ผสมเพื่อลดค่าดังกล่าวให้อยู่ในกำหนด แต่ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 โดยน้ำหนักของวัสดุลูกรัง

2.2 ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ ต้องเป็นชนิดปอร์ตแลนด์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐาน มอก.15 ประเภท 1 เป็นแบบบรรจุถุง ผู้รับจ้างจะต้องทำโรงเก็บปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้ปูนซีเมนต์ได้รับความชื้น

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ตลอดงานตามสัญญา ต้องเป็นตราและประเภทเดียวกัน เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานให้เป็นอย่างอื่น

ห้ามนำปูนซีเมนต์ที่จับตัวกันเป็นก้อนปนอยู่มาใช้งาน

2.3 ปูนขาว

ในกรณีที่วัสดุลูกรังมีค่า Liquid Limit หรือ Plasticity Index เกินกว่าค่าที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องใช้ปูนขาวผสมกับวัสดุลูกรัง เพื่อลดค่า Liquid Limit หรือ Plasticity Index ก่อนการผสมกับปูนซีเมนต์ ปูนขาวที่ใช้เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 205 "วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุ โดยผ่านตะแกรงแบบล้าง" ต้องมีส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 (เบอร์ 200) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

2.4 น้ำ

น้ำที่จะนำมาใช้ผสมหรือบ่มชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจรดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ จะต้องสะอาด ปราศจากสารต่างๆ เช่น เกลือ น้ำมัน กรด ด่าง และอินทรียวัตถุ หรือสารอื่นใดที่จะเป็นอันตรายต่อชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจรดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน ห้ามใช้น้ำทะเลในการผสมหรือการบ่มชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจรดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ

2.5 น้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่ม

น้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่ม หมายถึง ส่วนผสมที่ได้จากการนำน้ำยางสด (Field Latex) หรือน้ำยางข้น (Concentrated Latex) ผสมกับสารผสมเพิ่ม ตามมาตรฐานผู้ผลิต (เพื่อการปรับปรุงคุณภาพช่วยป้องกันไม่ให้อนุภาคของยางพาราจับตัวกันก่อนที่จะทำการผสมกับวัสดุมวลรวมได้อย่างสม่ำเสมอทั่วถึง) ซึ่งสามารถผสมสารผสมเพิ่มได้ทั้งในสนามหรือโรงงานผสม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยจะต้องมีปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30

3. การกำหนดอัตราส่วนผสม สำหรับงานดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ

การกำหนดอัตราส่วนผสม สามารถดำเนินการได้ 2 วิธี ดังนี้

3.1 ดำเนินการโดยวิธีการทำแปลงทดลอง ในกรณีที่คุณสมบัติวัสดุเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อ 2.1

ก่อนเริ่มงาน ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งตัวอย่างวัสดุให้ผู้ควบคุมงานเพื่อทดสอบคุณสมบัติว่าเป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 2.1 หรือผู้รับจ้างต้องแสดงหนังสือรับรองคุณสมบัติวัสดุมวลรวมว่าเป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 2.1 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ แก่หน่วยงานเจ้าของงาน

หากเป็นไปตามเงื่อนไขข้างต้น กรณีความหนา 15 เซนติเมตร ให้ใช้ปริมาณปูนซีเมนต์เท่ากับ 15 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และใช้น้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่มปริมาณไม่น้อยกว่า 2 ลิตรต่อตารางเมตร โดยต้องทำการก่อสร้างแปลงทดลองความยาวไม่น้อยกว่า 100 เมตร (หากความหนาแตกต่างไปจากนี้ให้เพิ่มหรือลดปริมาณปูนซีเมนต์และน้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่มตามสัดส่วน) โดยอนุโลม ทั้งนี้ค่า Unconfined Compressive Strength ของแท่งตัวอย่างดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ จะต้องไม่น้อยกว่า 17.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ โดยวิธีการเก็บตัวอย่างและการทดสอบให้เป็นไปตามคู่มือแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น

หากค่า Unconfined Compressive Strength ของแท่งตัวอย่างดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ที่ได้ต่ำกว่า 17.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรหรือที่กำหนดไว้ในแบบ ให้ทำแปลงทดลองใหม่ โดยเพิ่มปริมาณปูนซีเมนต์อีกครั้งละ 2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร จนกว่าจะได้ค่า Unconfined Compressive Strength ตามที่กำหนด

3.2 ดำเนินการโดยวิธีการออกแบบส่วนผสม (Job Mix Formula) ในกรณีคุณสมบัติวัสดุมีค่า Liquid Limit และค่า Plasticity Index ไม่เป็นไปตามที่กำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอสูตรส่วนผสม (Job Mix Formula) ตามคู่มือการออกแบบส่วนผสม (Job Mix Formula) งานถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น ซึ่งทดสอบและรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยไม่ต้องทดลองในแปลงทดลองแปลงแรก

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบสูตรส่วนผสม และผลความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นรวมทั้งการปฏิบัติงานในสนามต้องสามารถดำเนินการให้เป็นไปตามสูตรส่วนผสมด้วย

ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

4. เครื่องจักรและเครื่องมือ

ก่อนเริ่มงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการก่อสร้าง พร้อมทั้งเครื่องมือทดลองคุณภาพวัสดุไว้ให้พร้อมที่หน้างาน ทั้งนี้ต้องเป็นแบบ ขนาดที่เหมาะสม และอยู่ในสภาพที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่กำหนด โดยต้องผ่านการตรวจสอบหรือสอบเทียบจากนายช่างผู้ควบคุมงาน

ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรและบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ ถ้าเครื่องจักรและเครื่องมือใดทำงานได้ไม่เต็มที่ หรือทำงานไม่ได้ผลตามวัตถุประสงค์ จะต้องทำการแก้ไขหรือจัดหาเครื่องจักรและเครื่องมืออื่นใดมาใช้ทดแทนหรือเพิ่มเติม ทั้งนี้ต้องผ่านการตรวจสอบของนายช่างผู้ควบคุมงาน

เครื่องจักรในการผสมส่วนผสมดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

1. รถเกลี่ย (Motor Grader)
2. เครื่องจักรที่ใช้ในการบดอัด ประกอบด้วย
    2.1 รถบดล้อยาง ขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 8.5 ตัน จำนวน 1 คัน
    2.2 รถบดอัดแบบสั่นสะเทือน ขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน จำนวน 1 คัน
    2.3 รถบรรทุกน้ำขนาดถังบรรจุได้ไม่น้อยกว่า 6,000 ลิตร จำนวน 1 คัน

5. ขั้นตอนวิธีการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ

ขั้นตอนวิธีการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ให้ดำเนินการตามคู่มือแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น

*　　*　　*　　*　　*

คู่มือแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น

การดำเนินการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น สามารถดำเนินการได้ 2 วิธี ดังนี้

1. ดำเนินการกำหนดอัตราส่วนผสม โดยวิธีการทำแปลงทดลอง

1.1 หลังจากที่ผู้รับจ้างนำส่งตัวอย่างวัสดุให้ผู้ควบคุมงานเพื่อทดสอบคุณสมบัติว่าเป็นไปตามข้อกำหนด หรือผู้รับจ้างแสดงหนังสือรับรองคุณสมบัติวัสดุมวลรวมว่าเป็นไปตามข้อกำหนด จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ แก่หน่วยงานเจ้าของงานแล้ว

1.2 ให้จัดเตรียมแปลงทดลอง มีความยาวไม่น้อยกว่า 100 เมตร

1.3 นำวัสดุลูกรังจากแหล่งที่ได้รับอนุญาต มากองเรียงบนช่วงถนนที่จะทำแปลงทดสอบ โดยลูกรังที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติสม่ำเสมอตามข้อกำหนดและต้องเป็นวัสดุที่แห้งเพื่อง่ายต่อการคลุกเคล้า

1.4 ล้มกองวัสดุ เกลี่ยแต่งวัสดุลูกรัง ให้ได้ความกว้างที่ต้องการให้มีความหนาสม่ำเสมอ โดยความหนาของชั้นลูกรังควรมีอัตราส่วนเผื่อการยุบตัวจากการบดอัดแน่น (โดยปกติอัตราส่วนเผื่ออยู่ที่ประมาณ 1.2 ถึง 1.3 เท่า ของความหนาของชั้นทางตามแบบที่กำหนด)

1.5 ให้นำปูนซีเมนต์ถุงขนาด 50 กิโลกรัม มาวางเรียงบนชั้นพื้นทางที่ได้จัดเตรียมไว้ในข้อ 1.4 ให้ได้พื้นที่ประมาณ 3.33 ตารางเมตรต่อปูนหนึ่งถุง โดยให้แบ่งพื้นที่ตามความเหมาะสม เมื่อนำวางเรียงเรียบร้อยแล้ว จากนั้นให้คนงานฉีกโรยปูน และเกลี่ยแต่ง ให้สม่ำเสมอตลอดพื้นที่

1.6 ใช้รถเกลี่ย (Motor Grader) ทำการเกลี่ยผสม คลุกเคล้า วัสดุลูกรังและปูนซีเมนต์ให้เข้ากันอย่างสม่ำเสมอ (ผสมแบบแห้ง) ทั้งนี้จำนวนเที่ยวของการผสมขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

1.7 ผสมน้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่มลงในถังรถบรรทุกน้ำโดยต้องทำการคำนวณสัดส่วนปริมาณน้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่มในอัตราส่วนไม่น้อยกว่า 2 ลิตรต่อตารางเมตร และปริมาณน้ำในถังที่เหมาะสมต่อการบดอัด เพื่อให้วัสดุมีความชื้นใกล้เคียงกับความชื้นที่เหมาะสม (Optimum Moisture Content)

1.8 หลังจากนั้นให้รถบรรทุกน้ำ พ่นสเปรย์น้ำผสมน้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่มที่ได้เตรียมไว้แล้วในข้อ 1.7 ผสมคลุกเคล้ากับวัสดุในข้อ 1.6 ให้มีความชื้นสม่ำเสมอ พร้อมทำการเกลี่ย บดอัดให้ได้ความแน่นตามข้อกำหนด

1.9 ภายหลังการคลุกเคล้า สม่ำเสมอแล้ว ให้ดำเนินการเก็บตัวอย่าง 2 ชุด ชุดละ 3 ก้อนตัวอย่างต่อความยาวทุก ๆ 200 เมตร ดำเนินการเตรียมตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 108/2517 "วิธีการทดลอง Compaction Test แบบสูงกว่ามาตรฐาน"

1.9.1 สำหรับตัวอย่างชุดที่ 1 ให้ทำการทดสอบหลังจากการบ่มไว้ในถุงพลาสติกเพื่อป้องกันมิให้ตัวอย่างสูญเสียความชื้นเป็นระยะเวลานาน 7 วัน เมื่อครบ 7 วันให้นำตัวอย่างทดสอบแต่ละชุด (3 ตัวอย่าง) ออกจากถุงพลาสติก แช่น้ำนาน 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงนำตัวอย่างดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติไปทดสอบการรับกำลังแรงอัด ตามวิธีการทดสอบกำลังแรงอัดตามวิธีการ ทล.-ท.105/2515 "วิธีการทดลองหา Unconfined Compressive Strength ของดิน" โดยอนุโลม

1.9.2 สำหรับตัวอย่างชุดที่ 2 ใช้เป็นตัวอย่างสำรอง หากเกิดข้อผิดพลาดในการทดสอบตัวอย่างชุดที่ 1

1.10 ปรับเกลี่ยระดับในขั้นสุดท้าย (Fine Grading) ให้ถนนได้ระดับตามที่ออกแบบไว้ โดยใช้รถเกลี่ย (Motor Grader) และรถบดล้อยาง

1.11 ทำการทดสอบหาค่าความแน่นในสนาม (field density) โดยมีค่าความแน่นแห้งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ ตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 603/2517 "วิธีการทดลองหาค่าความแน่นของวัสดุในสนามโดยใช้ทราย" ทุกระยะประมาณ 100 เมตร ต่อความกว้าง 1 ช่องจราจรหรือประมาณพื้นที่ 500 ตารางเมตร ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น (การทดสอบความแน่นของการบดทับ ควรดำเนินการทดสอบในวันที่ทำการบดทับเสร็จ)

1.12 กระบวนการทำงานตั้งแต่ ข้อ 1.6 ถึง ข้อ 1.10 ต้องแล้วเสร็จภายใน 2 ชั่วโมง

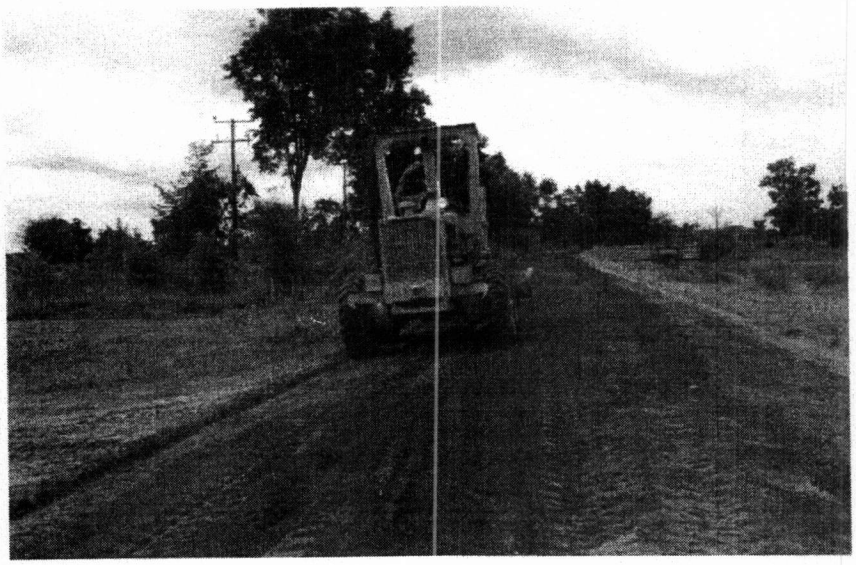
1.13 ภายหลังจากที่ได้อัตราส่วนผสมจากการทำแปลงทดสอบแล้ว ให้ดำเนินการก่อสร้างตามขั้นตอนในข้อ 1.3 ถึงข้อ 1.12

2. ดำเนินการกำหนดอัตราส่วนผสม โดยวิธีการออกแบบส่วนผสม (Job Mix Formula)

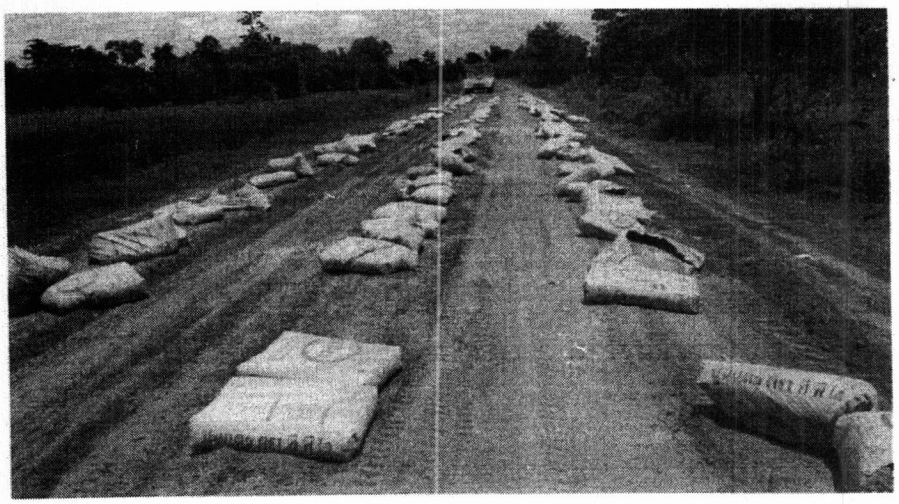
ภายหลังจากผู้รับจ้างได้เสนอสูตรส่วนผสม (Job Mix Formula) และผ่านการตรวจสอบจากช่างผู้ควบคุมงานแล้วให้ดำเนินการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ตามขั้นตอนในข้อ 1.3 ถึงข้อ 1.12 ยกเว้นข้อ 1.5 ให้ใช้ปริมาณปูนซีเมนต์ตามที่กำหนดไว้ในสูตรส่วนผสม (Job Mix Formula)

ภาพประกอบ คู่มือแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ
สำหรับงานถนนท้องถิ่น

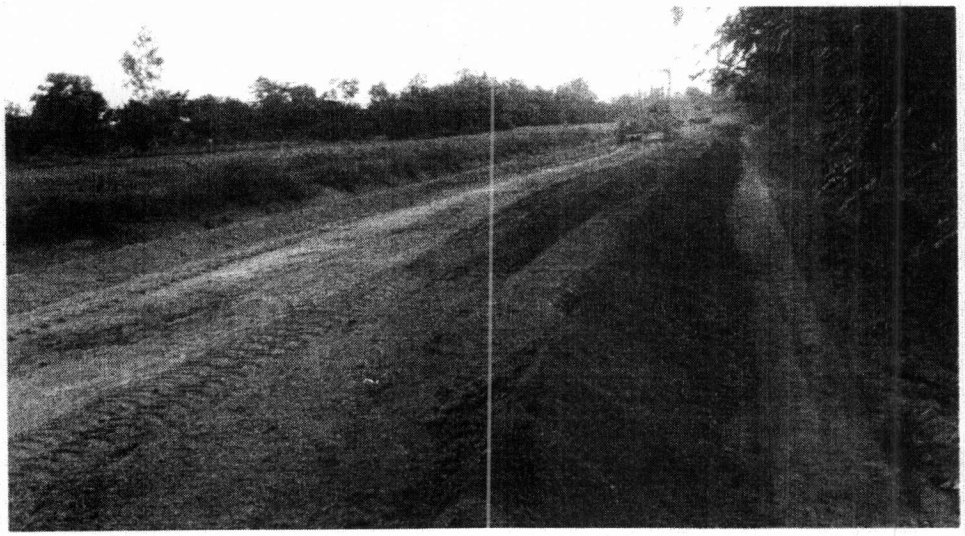
1. นำวัสดุลูกรังจากแหล่งที่ได้รับอนุญาต มากองเรียงบนช่วงถนนที่จะทำแปลงทดสอบ จากนั้นทำการล้มกองวัสดุ เกลี่ยแต่งดิน ให้ได้ความกว้างที่ต้องการให้มีความหนาสม่ำเสมอ



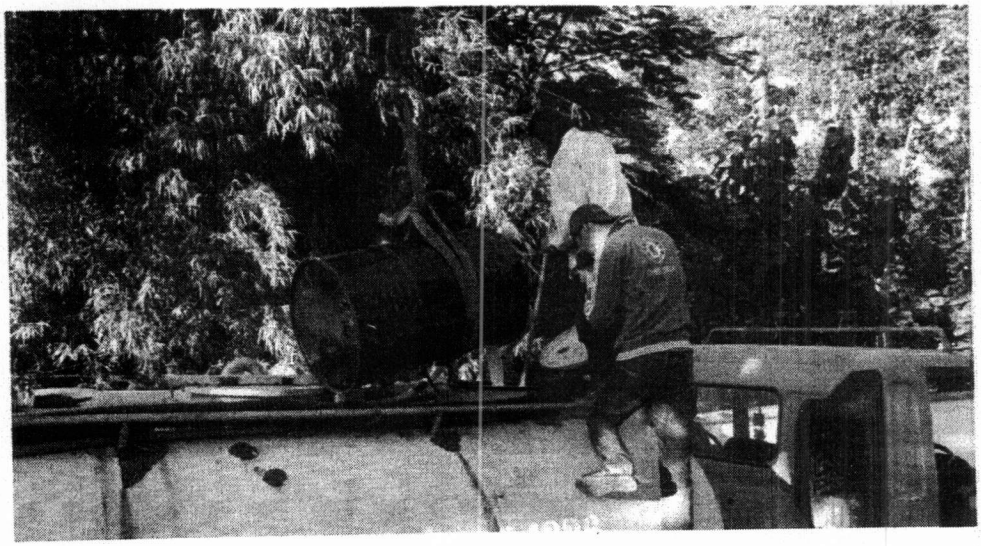
2. นำปูนซีเมนต์ถุงขนาด 50 กิโลกรัม มาวางเรียงบนชั้นพื้นทางที่ได้จัดเตรียมไว้ ให้ได้พื้นที่ประมาณ 3.33 ตารางเมตรต่อปูนหนึ่งถุง โดยให้แบ่งพื้นที่ตามความเหมาะสม เมื่อนำวางเรียงเรียบร้อยแล้ว จากนั้นให้คนงานฉีกโรยปูน และเกลี่ยแต่ง ให้สม่ำเสมอตลอดพื้นที่



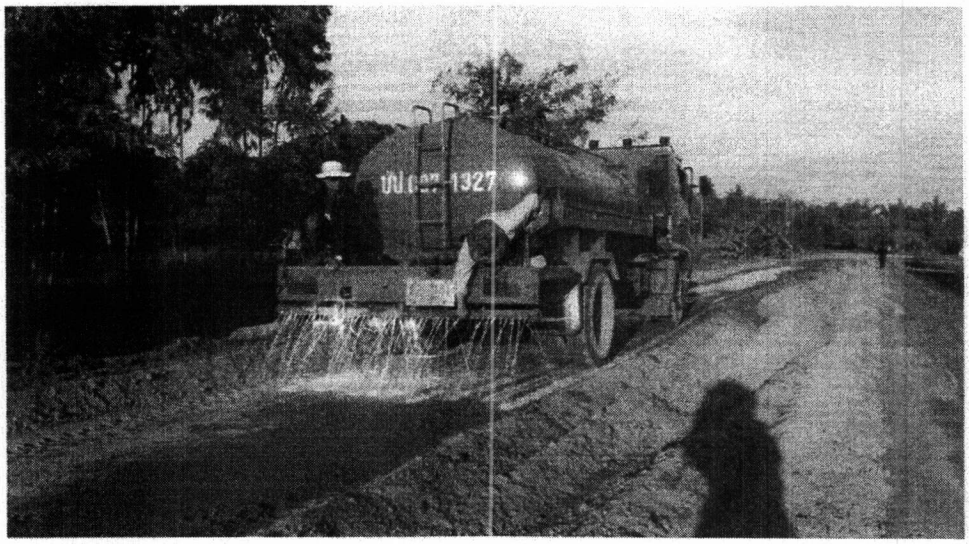
3. ใช้รถเกลี่ย (Motor Grader) ทำการเกลี่ยผสม คลุกเคล้า วัสดุลูกรังและปูนซีเมนต์ให้เข้ากันอย่างสม่ำเสมอ (ผสมแบบแห้ง)



4. ผสมน้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่มลงในถังรถบรรทุกน้ำโดยต้องทำการคำนวณสัดส่วนปริมาณน้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่มในอัตราส่วนไม่น้อยกว่า 2 ลิตรต่อตารางเมตร



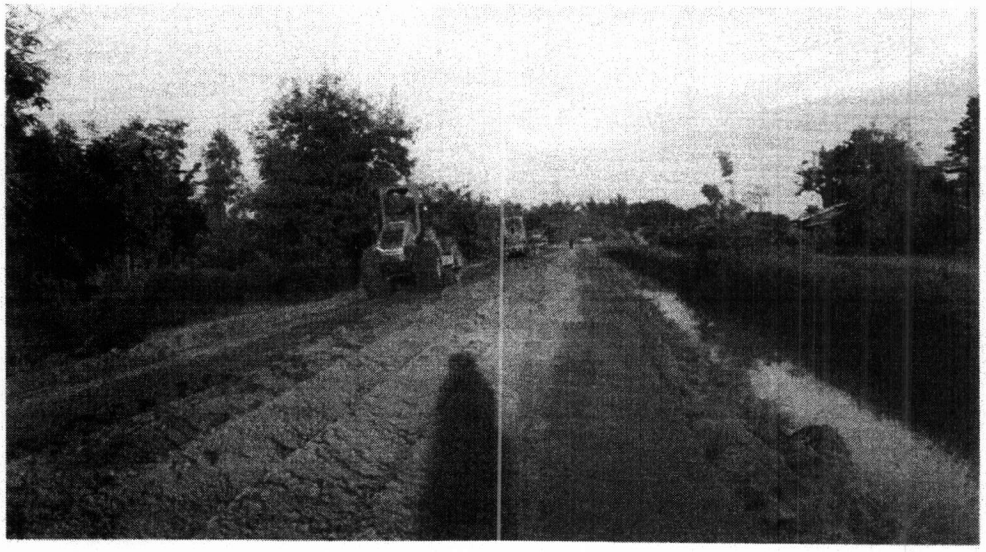
5. ใช้รถบรรทุกน้ำ พ่นสเปรย์น้ำผสมน้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่มที่ได้เตรียมไว้แล้ว



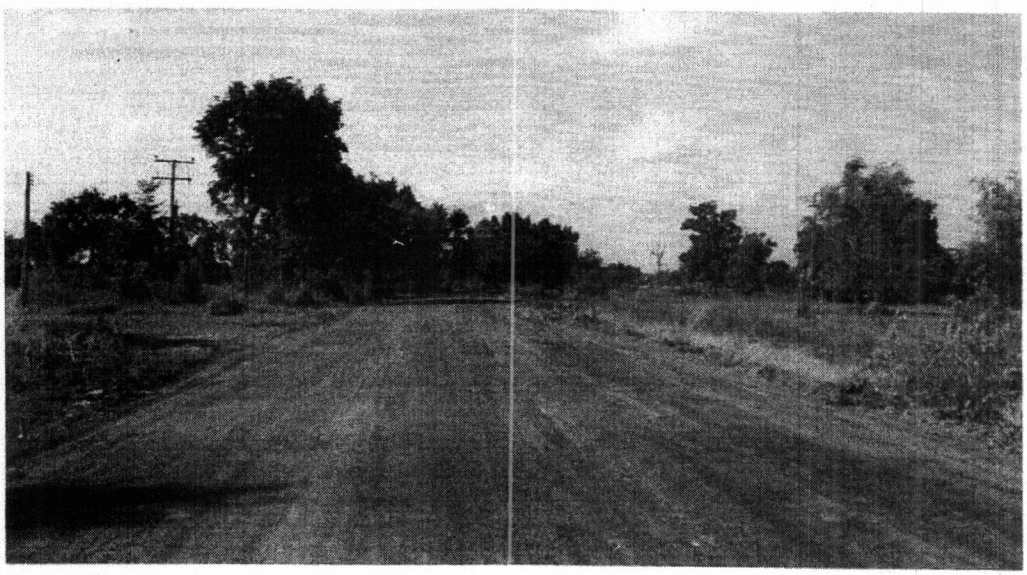
6. ทำการเกลี่ยส่วนผสม



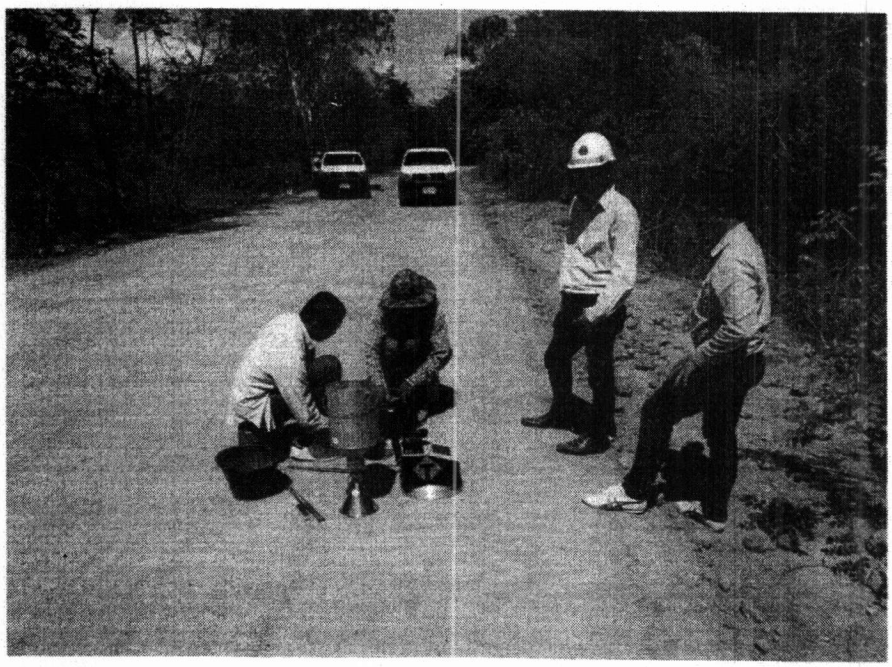
7. บดอัดให้ได้ความแน่นตามข้อกำหนด



8. ปรับเกลี่ยระดับในขั้นสุดท้ายให้ช่วงถนนได้ระดับตามที่ออกแบบไว้ โดยใช้รถเกรดและรถบดล้อยาง



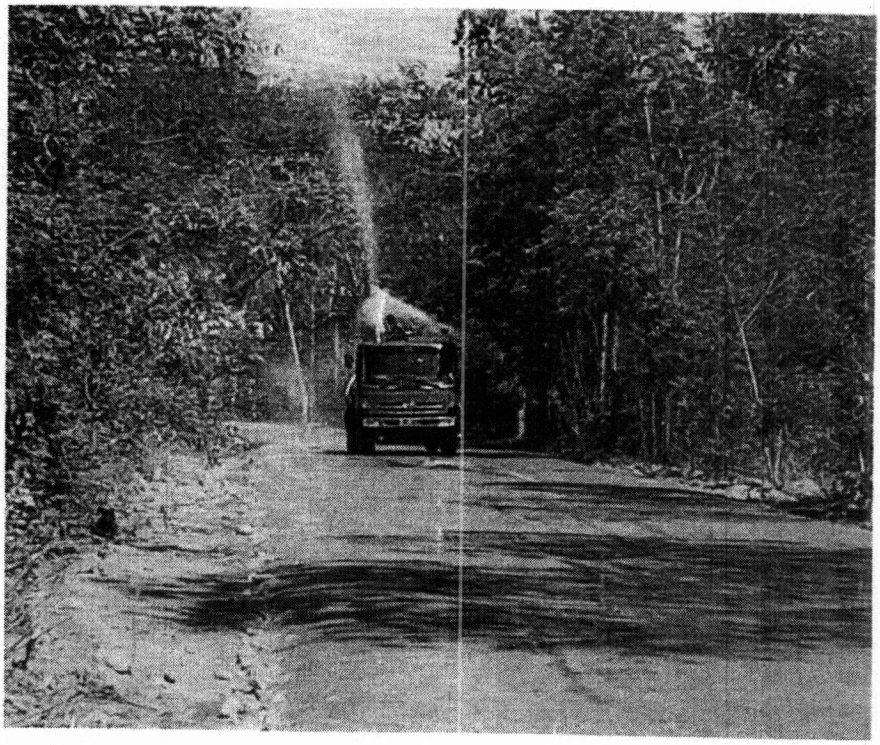
9. ภายหลังการคลุกเคล้า สม่ำเสมอแล้ว ให้ดำเนินการเก็บตัวอย่าง 2 ชุด ชุดละ 3 ก้อนตัวอย่างต่อความยาวทุก ๆ 200 เมตร



10. เก็บตัวอย่างและทดสอบคุณสมบัติ



11. ฉีดพ่นน้ำคลุมผิวชั้นทางดินซีเมนต์ให้มีความชุ่มชื้นต่อเนื่องเป็นเวลา 7 วัน



* * * * * * * * * * *

คู่มือการออกแบบส่วนผสม (Job Mix Formula)
งานถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น

การออกแบบส่วนผสม (Job Mix Formula) งานถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น จะดำเนินการออกแบบตามมาตรฐานกรมทางหลวง ที่ ทล.-ม.204/2556 "มาตรฐานพื้นทางดินซีเมนต์" โดยอนุโลม และตามคู่มือแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติสำหรับงานถนนท้องถิ่น โดยมีขั้นตอนการออกแบบส่วนผสม (Job Mix Formula) ดังนี้

1. การทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้น

นำตัวอย่างวัสดุลูกรังที่จะใช้ในการออกแบบส่วนผสม มาดำเนินการทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติตามข้อ 1.1 – 1.5 หรือ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด

1.1. ขนาดโตสุดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร

1.2. มีส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 2.00 มิลลิเมตร (เบอร์ 10) ไม่เกินร้อยละ 70

1.3. มีส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 25

1.4. ค่า Liquid Limit ไม่เกินร้อยละ 40

1.5. ค่า Plasticity Index ไม่เกินร้อยละ 15

2. การเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการออกแบบส่วนผสม

ปริมาณดินตัวอย่างที่ใช้ในการออกแบบส่วนผสมไม่ควรน้อยกว่า 150 กิโลกรัม นำตัวอย่างมาทำให้แห้ง โดยวิธีตากแห้ง เมื่อแห้งพอเหมาะ (มีน้ำประมาณ 1-3%) แล้ว ทำการแบ่งสี่ (Quartering) หรือใช้เครื่องแบ่งตัวอย่าง (Sample Splitter) ดังรูปที่ 1 แล้วดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1. กรณีที่ตัวอย่างวัสดุลูกรังมีขนาดก้อนที่ใหญ่สุด (Maximum Size) มีค่าเกินกว่า 19.0 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) ให้ดำเนินการดังนี้

นำตัวอย่างมาร่อนผ่านตะแกรงแบ่งเป็น 3 ขนาด คือ

- ขนาดกว่า 19.0 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว)
- ขนาดใหญ่ระหว่าง 19.0 (3/4 นิ้ว) ถึงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4)
- ขนาดเล็กกว่า 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4)

ทำการชั่งหามวลของวัสดุแต่ละขนาด ที่เตรียมไว้ทั้ง 3 ขนาด จากนั้นนำตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่กว่า 19.0 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) ทิ้งไป แล้วแทนที่มวลด้วยตัวอย่างที่มีขนาดระหว่าง 19.0 (3/4 นิ้ว) ถึงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) ด้วยมวลที่เท่ากัน ตัวอย่าง เช่น

ตัวอย่างทั้งหมดมีมวล 3,000 กรัม

มีขนาดใหญ่กว่า 19.0 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) = 900 กรัม

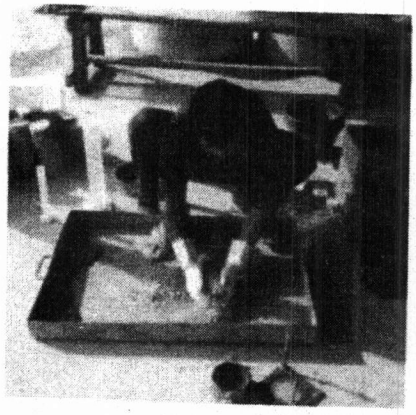
มีขนาดระหว่าง 19.0 (3/4 นิ้ว) ถึงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) = 1,600 กรัม

มีขนาดเล็กกว่า 4.75 มิลลิเมตร = 500 กรัม

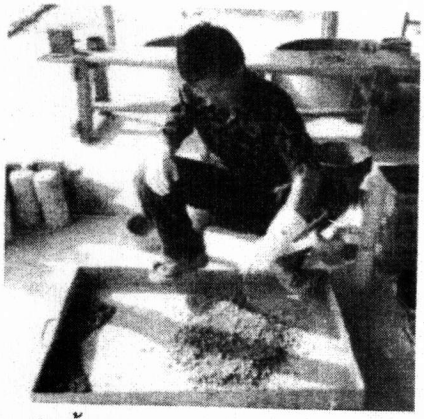
จากวิธีการเตรียมตัวอย่างที่กล่าวมาแล้ว จะได้มวลของตัวอย่างที่เตรียมไว้ คือ



1. เทส่วนผสมดินกับซีเมนต์



2. ผสมดินกับซีเมนต์ให้เข้ากัน



3. เติมน้ำหลังจากผสมดินกับซีเมนต์ให้เข้ากันแล้ว



4. คลุกเคล้าส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน



5. เก็บตัวอย่างไปหาค่าความชื้น



6. บดอัดแท่งตัวอย่าง

รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการทำแท่งตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

3.5. หลังจากบ่มจนครบกำหนด นำแท่งตัวอย่างออกจากถุงพลาสติกแล้วนำ ไปแช่น้ำเป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำแท่งตัวอย่างขึ้นจากน้ำ ทิ้งไว้ให้หมาด แล้วนำ ไปทดสอบ

หาค่ากำลังรับแรงอัดตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท.105/2515 "วิธีการทดลองหาค่า Unconfined Compressive Strength ของดิน" โดยอนุโลม ซึ่งดำเนินการ ดังนี้

- วางแท่งตัวอย่างระหว่างแผ่นกดและแผ่นฐาน โดยให้ศูนย์กลางของแท่งตัวอย่างอยู่ตรงศูนย์กลางแผ่นกดและแผ่นฐาน
- คำนวณหากำลังรับแรงอัด (Unconfined Compressive Strength, UCS)

$$UCS = \frac{P}{A}$$

เมื่อ UCS = กำลังรับแรงอัด (ksc หรือ psi)

P = แรงกดสูงสุด (kg หรือ lbs)

A = พื้นที่หน้าตัดของแท่งตัวอย่าง (cm^2 หรือ in^2) ($A = \pi r^2$)

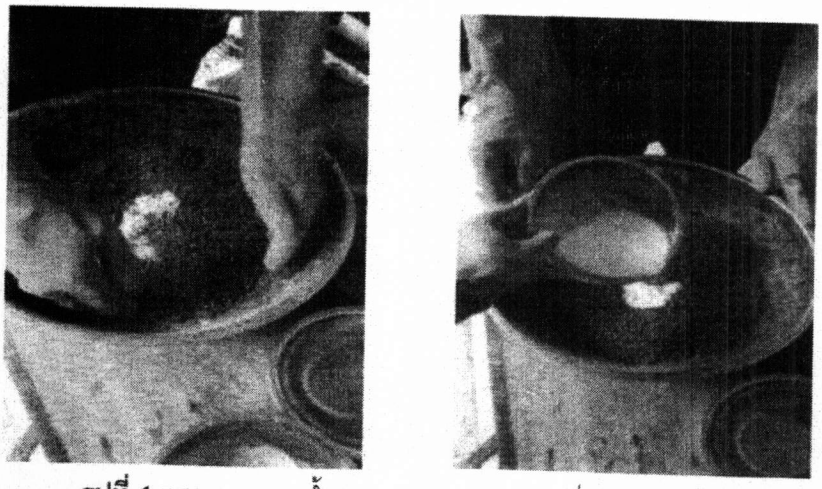
r = รัศมีของแท่งตัวอย่าง (cm หรือ in.)



รูปที่ 3 แสดงการทดลองหาค่ากำลังรับแรงอัดของดินซีเมนต์ผสมยางพาราโดยวิธี Unconfined Compressive Test

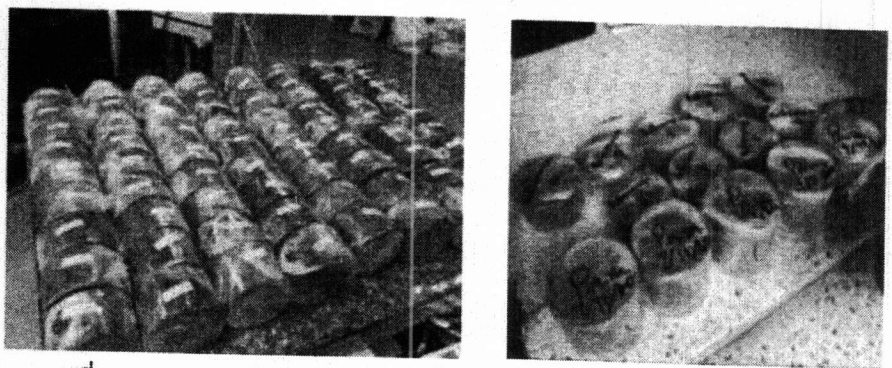
3.6. เขียนกราฟหาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ซีเมนต์กับกำลังรับแรงอัดเฉลี่ย โดยความสัมพันธ์ของกำลังรับแรงอัดเฉลี่ยแปรผันโดยตรงกับเปอร์เซ็นต์ซีเมนต์ ลากเส้นตรงให้ใกล้เคียงจุดต่าง ๆ มากที่สุด

3.7. กำหนดเปอร์เซ็นต์ซีเมนต์เพื่อใช้ในการก่อสร้าง ในการออกแบบส่วนผสม ถือว่าจุดที่ประสิทธิภาพของการผสม 100 % จะมีค่ากำลังอัดเท่ากับ 17.5 ksc ในการกำหนดเปอร์เซ็นต์ซีเมนต์สำหรับการก่อสร้างที่ทำการผสมโดยใช้รถเกลี่ย (Motor Grader) ซึ่งจะมีประสิทธิภาพด้อยกว่าการผสมด้วยโรงงานผสม จึงให้ใช้ปริมาณซีเมนต์ที่ได้กำลังอัดเท่ากับ 130% โดยให้ลากเส้นแนวนอนจากจุดกำลังอัด 22.8 ksc มาตัดเส้นกราฟในข้อ 3.6 แล้วลากเส้นในแนวดิ่งลงมาตัดค่าเปอร์เซ็นต์ซีเมนต์ในแกนนอน จะได้ปริมาณซีเมนต์ที่ต้องการ



รูปที่ 4 แสดงการผสมน้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่มกับดินซีเมนต์

3.8. เมื่อได้ปริมาณซีเมนต์และปริมาณน้ำที่เหมาะสม (Optimum Moisture Content) แล้ว ให้เตรียมก้อนตัวอย่าง โดยผสมน้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่มที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิต กับดินและซีเมนต์ปริมาณตามข้อ 3.7 โดยเพิ่มอัตราส่วนการเติมน้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่ม ตั้งแต่ 5%, 10%, 15%, 20%, 25% และ 30% โดยน้ำหนักของปริมาณน้ำที่เหมาะสม (OMC) ทั้งนี้ต้องลดปริมาณน้ำที่เติมลงเพื่อให้ OMC มีค่าคงที่ โดยทำก้อนตัวอย่างจุดละ 3 ก้อน เพื่อทดลองหาค่ากำลังรับแรงอัดแกนเดียว (Unconfined Compressive Strength, UCS) เฉลี่ยในแต่ละจุด ตามรูปที่ 5 แล้ว Plot กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่ม กับค่ากำลังรับแรงอัดแกนเดียวเฉลี่ยของแต่ละจุด จากค่า UCS สูงสุดที่ได้จากกราฟ จะได้ค่าปริมาณการเติมน้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่มที่เหมาะสม ทั้งนี้ ค่า UCS สูงสุดต้องไม่น้อยกว่า 17.5 ksc



รูปที่ 5 แสดงการเตรียมก้อนตัวอย่างเพื่อนำมาทดสอบคุณสมบัติเชิงวิศวกรรมในห้องปฏิบัติการ

การบันทึกผล ให้บันทึกผลการทดลองตามตารางแนบ

หน่วยงาน _____

โครงการ _____

งาน _____

Test No. _____ **Description** _____

Source _____ **Stockpile No.** _____

Location of Samping _____

Cement _____ **Tested by** _____ **Date** _____

Type of Test	Modified Compaction	
Mass of Sample		gm.
Moisture of Sample		%
Mass of Dry Soil		gm.
Cement (%)		gm.
Mass of Dry Soil + Cement		gm.
O.M.C.		%
Used Water		%
Water Added		ml.

WATER CONTENT

Can No.				
Mass of Can + Wet Soil	gm.			
Mass of Can + Dry Soil	gm.			
Mass of Water	gm.			
Mass of Can	gm.			
Mass of Dry Soil	gm.			
Water Content	%			
Average Water Content	%			

หน่วยงาน .....

โครงการ .....

งาน .....

Test No. ..... Description .....

Source ..... Stockpile No. .....

Location of Samping .....

Cement ..... Tested by ..... Date .....

Type Test ..... Mold Mass ..... Kgs. Volume ..... ml.

DENSITY

Sample No.										
Mass of Sample	kg.									
Wet Density	gm./ml.									
Dry Density	gm./ml.									
Average Dry Density	gm./ml.									

WATER CONTENT

Can No.										
Mass of Can + Wet Soil	gm.									
Mass of Can + Dry Soil	gm.									
Mass of Water	gm.									
Mass of Can	gm.									
Mass of Dry Soil	gm.									
Water Content	%									
Average Water Content	%									

COMPRESSIVE STRENGTH

Proving Ring No. ..... K Factor = (Dial Reading x .....) + (.....) lbs.

Sample No.	Date Molded	Date Braken	Curing Days	Dimensions			Dial Reading	Ultimate Load (lbs.)	UCS. (psi.)	UCS. (ksc.)	UCS. (ksc.)	Remark
				D (in.)	H (in.)	A (in.^{2})						
1												
2												
3												
4												
5												
6												

Average Unconfined Compressive Srength = ... ksc.

หน่วยงาน .....

โครงการ .....

MIX DESIGN .....

Test No. ..... **Description** .....

Source ..... **Stockpile No.** .....

Location of Samping .....

Cement ..... **Tested by** ..... **Date** .....

Cement	1.0	%	UCS.	=	ksc.
Cement	2.0	%	UCS.	=	ksc.
Cement	3.0	%	UCS.	=	ksc.
Cement	4.0	%	UCS.	=	ksc.
Cement	5.0	%	UCS.	=	ksc.

130 % Required Unconfined Compressive Strength = 22.8 ksc. At Cement Content

