

ข้อเสนอแนะการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ
สำหรับงานถนนท้องถิ่น

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

* * * * *

ข้อเสนอแนะนี้ประกอบด้วยการนำดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (ยางพารา) ซึ่งหมายถึง ส่วนผสมที่ได้จากการใช้วัสดุลูกรังหรือวัสดุมวลรวมดิน (Soil Aggregate) ผสมกับปูนซีเมนต์ชนิดปอร์ตแลนด์ น้ำ ยางพาราผสมสารผสมเพิ่ม และน้ำ เพื่อใช้ในการก่อสร้างชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจรดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพ ด้วยยางธรรมชาติ สำหรับถนนท้องถิ่นหรือถนนที่มีปริมาณจราจรน้อย โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียวหรือหลายชั้น ไปบนชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ โดยการปูหรือเกลี่ยแต่ง และบดทับให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ เครื่องจักรที่ใช้ในการผสมจะต้องสามารถผสมวัสดุดินซีเมนต์ ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ เข้ากันได้สม่ำเสมอทั่วถึง ทั้งนี้ต้องผ่านการตรวจสอบ และได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน

เงื่อนไขการนำไปใช้งาน

- ข้อเสนอแนะนี้ ใช้สำหรับงานก่อสร้างถนนท้องถิ่นด้วยวิธีการผสมที่หน้างาน (Mix in Place) โดยใช้รถ เกลี่ย (Motor Grader) ในการผสม เหมาะสำหรับถนนที่มีปริมาณงานไม่เกิน 30,000 ตารางเมตร หรือความยาวถนนไม่เกิน 5 กิโลเมตร ทั้งนี้ถนนดังกล่าวควรมีปริมาณจราจรไม่เกิน 500 คันต่อวัน

1. ขอบข่าย

ดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ใช้ในงานบูรณะหรือก่อสร้างชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจร ให้เป็นไปตามรูปแบบและข้อกำหนดของงาน

2. วัสดุ

2.1 วัสดุลูกรังชนิดทำชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจร

วัสดุลูกรังชนิดทำชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจร หมายถึง วัสดุลูกรังหรือวัสดุมวลรวมดิน (Soil Aggregate) ซึ่งนำมาเสริมบนชั้นรองพื้นทาง เพื่อใช้ในการก่อสร้างชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจร

ในกรณีที่ไม้ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุลูกรังไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุลูกรังที่จะนำมาใช้ทำดินซีเมนต์ ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ จะต้องมียุทธสมบัติ ตามข้อ 2.1.1 – 2.1.4 หรือตามที่ยู่ออกแบบกำหนด

ข้อเสนอแนะการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ
สำหรับงานถนนท้องถิ่น

2.1.1 มีขนาดคละที่ดี และเมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 205 “วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุ โดยผ่านตะแกรงแบบล่าง” 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 ในกรณีที่มี Liquid Limit หรือ Plasticity Index เกินกว่าค่าที่กำหนดจะต้องใช้ปูนขาว ผสมเพื่อลดค่าดังกล่าวให้อยู่ในกำหนด แต่ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 โดยน้ำหนักของวัสดุคลุกรัง

2.2 ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ ต้องเป็นชนิดปอร์ตแลนด์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐาน มอก.15 ประเภท 1 เป็นแบบบรรจุถุง ผู้รับจ้างจะต้องทำโรงเก็บปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้ปูนซีเมนต์ได้รับความชื้น

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ตลอดงานตามสัญญา ต้องเป็นตราและประเภทเดียวกัน เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานให้เป็นอย่างอื่น

ห้ามนำปูนซีเมนต์ที่จับตัวกันเป็นก้อนปนอยู่มาใช้งาน

2.3 ปูนขาว

ในกรณีที่วัสดุคลุกรังมีค่า Liquid Limit หรือ Plasticity Index เกินกว่าค่าที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องใช้ปูนขาวผสมกับวัสดุคลุกรัง เพื่อลดค่า Liquid Limit หรือ Plasticity Index ก่อนการผสมกับปูนซีเมนต์ ปูนขาวที่ใช้เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 205 “วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุ โดยผ่านตะแกรงแบบล่าง” ต้องมีส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 (เบอร์ 200) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

2.4 น้ำ

น้ำที่จะนำมาใช้ผสมหรือบ่มชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจรดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ จะต้องสะอาด ปราศจากสารต่างๆ เช่น เกลือ น้ำมัน กรด ต่าง และอินทรีย์วัตถุ หรือสารอื่นใดที่จะเป็นอันตรายต่อชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจรดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน ห้ามใช้น้ำทะเลในการผสมหรือการบ่มชั้นพื้นทางหรือผิวทางจราจรดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ

2.5 น้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่ม

น้ำยางพาราผสมสารผสมเพิ่ม หมายถึง ส่วนผสมที่ได้จากการนำน้ำยางสด (Field Latex) หรือ น้ำยางข้น (Concentrated Latex) ผสมกับสารผสมเพิ่ม ตามมาตรฐานผู้ผลิต (เพื่อการปรับปรุงคุณภาพ ช่วยป้องกันไม่ให้อนุภาคของยางพาราจับตัวกันก่อนที่จะทำการผสมกับวัสดุมวลรวมได้อย่างสม่ำเสมอทั่วถึง) 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 โดยวิธีการเก็บตัวอย่างและการทดสอบให้เป็นไปตามคู่มือแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น

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 รถบดอัดแบบสันสะเทือน ขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน จำนวน 1 คัน
 - 2.3 รถบรรทุกน้ำขนาดถังบรรจุได้ไม่น้อยกว่า 6,000 ลิตร จำนวน 1 คัน

5. ขั้นตอนวิธีการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ

ขั้นตอนวิธีการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ให้ดำเนินการตามคู่มือแนะนำการก่อสร้างถนนดินซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับงานถนนท้องถิ่น

* * * * *