

ประกาศกรมทางหลวงชนบท
เรื่อง มาตรฐานงานทางหลวงท้องถิ่น (ฉบับที่ ๒)
พ.ศ. ๒๕๖๑

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๖ แห่งพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. ๒๕๓๕ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติทางหลวง (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๙ อธิบดีกรมทางหลวงชนบท จึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมทางหลวงชนบท เรื่อง มาตรฐานงานทางหลวงท้องถิ่น (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๑”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็นหมวด ๗ ข้อ ๑๔ ของประกาศกรมทางหลวงชนบท เรื่อง มาตรฐานงานทางหลวงท้องถิ่น พ.ศ. ๒๕๕๐

“หมวด ๗

งานยางพารา

ข้อ ๑๔ งานยางพารา

(๑) มาตรฐานงานฉาบผิวทางแบบพาราสเลอรีซีล ให้เป็นไปตาม มถ. ๒๔๓ - ๒๕๖๑

(๒) มาตรฐานงานผิวจราจรแบบพาราเคพซีล ให้เป็นไปตาม มถ. ๒๔๓.๑ - ๒๕๖๑

(๓) มาตรฐานวัสดุแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ให้เป็นไปตาม มถ. ๒๔๕ - ๒๕๖๑

(๔) มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ให้เป็นไปตาม มถ. ๒๔๖ - ๒๕๖๑”

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

พิศักดิ์ จิตวิริยะวศิน

อธิบดีกรมทางหลวงชนบท



มถ. 243 – 2561

มาตรฐานงานฉาบผิวทางแบบพาราสเลอรี่ซีล (Para Slurry Seal)

1. ขอบข่าย

พาราสเลอรี่ซีล (Para Slurry Seal) หมายถึง การฉาบผิวทางชนิดหนึ่งซึ่งประกอบด้วยพาราแอสฟัลต์อิมัลชัน (Para Asphalt Emulsion) มวลรวม (Aggregate) วัสดุผสมแทรก (Mineral Filler) และสารผสมเพิ่ม (Additive) มีลักษณะแข็งแรง ช่วยให้ผิวทางมีความคงทนสูง ลักษณะผิวหน้าไม่ลื่นทนต่อการแปรเปลี่ยนของดินฟ้าอากาศและป้องกันน้ำซึม ในการก่อสร้างสามารถเปิดการจราจรได้รวดเร็ว จึงเหมาะสำหรับพื้นที่ก่อสร้างทั่วไป และย่านชุมชน โดยใช้สำหรับฉาบผิวทาง และผิวไหล่ทาง แบ่งออกเป็น 3 ชนิด มีลักษณะแตกต่างกันตามที่กำหนดในตารางที่ 1 ซึ่งจะแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ขนาดคละของมวลรวม ปริมาณเนื้อยางที่ใช้และอัตราการใช้วัสดุ การที่จะกำหนดให้ฉาบผิวพาราสเลอรี่ซีลชนิดใดขึ้นอยู่กับสภาพผิวทางเดิม ปริมาณการจราจร และวัตถุประสงค์ในการใช้งานการฉาบผิวพาราสเลอรี่ซีลจะต้องเลือกชนิดที่มีคุณสมบัติเหมาะสมตามความต้องการ ซึ่งแบ่งได้ดังต่อไปนี้

1.1 พาราสเลอรี่ซีลชนิดที่ 1 เป็นชนิดที่สามารถแทรกซึมรอยแตกได้ดี ใช้สำหรับฉาบผิวทาง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.1.1 ยารอยแตก

1.1.2 ฉาบเป็นผิวทาง กรณีต้องการปรับปรุง Texture ของผิวทางเดิมเล็กน้อย

1.1.3 ฉาบป้องกันการเกิด Oxidation หรือ Weathering บนผิวทางเดิม

1.2 พาราสเลอรี่ซีลชนิดที่ 2 เป็นชนิดที่มีผิวหน้าหยาบกว่าชนิดที่ 1 ใช้สำหรับฉาบผิวทาง หรือผิวไหล่ทาง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.2.1 เพิ่มค่าความต้านทานการลื่นไถล (Skid Resistance) ของผิวทางเดิม

1.2.2 ให้ผิวทางระบายน้ำออกไปได้รวดเร็ว

1.2.3 ฉาบป้องกันการเกิด Oxidation หรือ Weathering บนผิวทางเดิม

1.3 พาราสเลอรี่ซีลชนิดที่ 3 เป็นชนิดที่มีผิวหน้าหยาบที่สุด ใช้สำหรับฉาบผิวทาง หรือผิวไหล่ทาง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.3.1 เพิ่มค่าความต้านทานการลื่นไถล (Skid Resistance) ของผิวทางเดิม

1.3.2 ให้ผิวทางระบายน้ำออกไปได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

1.3.3 ฉาบป้องกันการเกิด Oxidation หรือ Weathering บนผิวทางเดิม

1.3.4 ฉาบปรับระดับได้เล็กน้อย



1.3.5 ปรับแก้ Crown Slope ได้เล็กน้อย

1.3.6 ฉาบปิดผิวทางเดิมที่หลุด (Raveling)

ตารางที่ 1 ขนาดคละของมวลรวมปริมาณเนื้อยางแอสฟัลต์และอัตราการฉาบพาราสเลอรีซีล

ผ่านตะแกรงขนาด	ชนิดของพาราสเลอรีซีล		
	ชนิดที่ 1	ชนิดที่ 2	ชนิดที่ 3
	ปริมาณผ่านตะแกรงร้อยละโดยมวล		
9.5 มม. (3/8 นิ้ว)		100	100
4.75 มม. (เบอร์ 4)	100	90 – 100	70 – 90
2.36 มม. (เบอร์ 8)	90 – 100	65 – 90	45 – 70
1.18 มม. (เบอร์ 16)	65 – 90	45 – 70	28 – 50
0.600 มม. (เบอร์ 30)	40 – 65	30 – 50	19 – 34
0.300 มม. (เบอร์ 50)	25 – 42	18 – 30	12 – 25
0.150 มม. (เบอร์ 100)	15 – 30	10 – 21	7 – 18
0.075 มม. (เบอร์ 200)	10 – 20	5 – 15	5 – 15
Residue ของแอสฟัลต์ร้อยละโดยมวลของมวลรวมแห้ง	10.0 – 16.0	7.5 – 13.5	6.5 – 12.0
อัตราการฉาบ เป็น กก./ตร.ม.	3.0 – 5.5	5.5 – 10.0	10.0 – 16.0

2. วัสดุ

วัสดุที่ใช้ทำชั้นพาราสเลอรีซีลประกอบด้วย

- 2.1 แอสฟัลต์ คือพาราแอสฟัลต์อิมัลชันชนิด CSS-1hP ซึ่งเป็น Polymer Modified Asphalt Emulsion ชนิด Quick Set ผลิตขึ้นมาจากแอสฟัลต์อิมัลชันชนิด CSS-1 หรือ CSS-1h ผสมกับยางธรรมชาติ (Natural Rubber) โดยมีคุณภาพตาม มอก. 2157 : มอดิฟายด์แอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับงานทาง
- 2.2 สารผสมเพิ่ม (Additives) ใช้เพื่อให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวเร็วขึ้นหรือช้าลง หรือใช้เพื่อให้แอสฟัลต์อิมัลชันเคลือบมวลรวมได้ดียิ่งขึ้น ปริมาณที่ใช้ต้องพอเหมาะเพื่อให้สามารถเปิดการจราจรได้ภายในเวลาที่ต้องการ สารผสมเพิ่มนี้จะใช้หรือไม่ก็ได้แล้วแต่การออกแบบ ซึ่งจะต้องได้รับการเห็นชอบจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นก่อน



- 2.3 น้ำ ต้องเป็นน้ำสะอาด ปราศจากสารที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของส่วนผสมปาราสเลอรีซีลและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน
- 2.4 มวลรวม (Aggregate) ต้องเป็นหินโมซึ่งแข็ง คงทน สะอาด ปราศจากดินหรือวัสดุไม่พึงประสงค์อื่นใด อาจมีวัสดุผสมแทรกด้วยก็ได้
- ในกรณีที่ไม้ได้ระบุคุณสมบัติไว้เป็นอย่างอื่น มวลรวมต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 2.4.1 มีค่า Sand Equivalent เมื่อทดลองตาม ASTM : D2419 “วิธีทดลองหาค่า Sand Equivalent ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
- 2.4.2 มีค่าความสึกหรอ เมื่อทดลองตาม มท. (ท) 509 : มาตรฐานการทดสอบหาค่าความสึกหรอของวัสดุชนิดหยาบโดยใช้เครื่องมือทดสอบหาความสึกหรอ Los Angeles Abrasion ไม่น้อยกว่าร้อยละ 35
- 2.4.3 มีค่าส่วนที่ไม่คงทน (Loss) เมื่อทดลองตาม ASTM: C88 - 05 “วิธีการทดลองหาความคงทน (Soundness) ของมวลรวมโดยใช้โซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 9
- 2.5 วัสดุผสมแทรก (Mineral Filler) วัสดุผสมแทรก เช่นปูนซีเมนต์ ปูนขาว ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของมวลรวม ต้องใช้ในปริมาณน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น จะใช้เมื่อต้องการปรับปรุงความสะอาดในการทำงาน (Workability) หรือปรับปรุงขนาดคละ (Gradation)

3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

เครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ ที่จะนำมาใช้จะต้องได้รับการดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีตลอดระยะเวลาของการดำเนินงานหากอุปกรณ์เครื่องจักรหรือเครื่องมือเหล่านั้นไม่สามารถทำงานได้ผลตามต้องการผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ดีขึ้นก่อนนำไปใช้งาน

3.1 เครื่องจักรปาราสเลอรีซีล

เครื่องจักรปาราสเลอรีซีลต้องเป็นเครื่องจักรที่ขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองประกอบด้วย

- เครื่องผสม (Mixer)
- เครื่องฉีดน้ำ
- เครื่องฉาบ (Spreader)
- เครื่องปั๊มพาราเอสฟัลต์อีมีลชัน น้ำและสารผสมเพิ่ม
- สายพานลำเลียงมวลรวมและวัสดุผสมแทรกไปยังเครื่องผสม
- ถังใส่มวลรวม (Aggregate Bin)
- ถังใส่วัสดุผสมแทรก (Filler Bin)
- ถังใส่น้ำและใส่พาราเอสฟัลต์อีมีลชัน



- ถังใส่สารผสมเพิ่ม (Additive Tank)

- อุปกรณ์ควบคุมอัตราส่วนผสมของวัสดุ

ส่วนประกอบของเครื่องจักรดังกล่าวข้างต้นสำหรับรายการซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 เครื่องผสมต้องเป็นเครื่องชนิดที่ผลิตส่วนผสมของพาราสเลอรีซีลได้อย่างต่อเนื่องไม่ขาดตอน มีเครื่องลำเลียงวัสดุต่างๆพร้อมมาตรวัดปริมาณสามารถลำเลียงมวลรวม วัสดุผสมแทรก น้ำ พาราแอสฟัลต์อิมัลชันและสารผสมเพิ่มลงสู่ถังผสมตามอัตราส่วนที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง มวลรวมและวัสดุผสมแทรกถูกลำเลียงลงสู่ถังผสมในตำแหน่งเดียวกันเครื่องผสมสามารถ ลำเลียงวัสดุที่ผสมเข้ากันได้ดีแล้วลงเครื่องฉาบได้อย่างต่อเนื่องไม่ขาดตอน

3.1.2 เครื่องฉีดน้ำติดตั้งอยู่หน้าเครื่องฉาบเช่น Fog Spray Bar สามารถฉีดน้ำให้เป็นฝอยหรือ ละอองใช้สำหรับฉีดน้ำให้ผิวทางเปียกได้อย่างทั่วถึง

3.1.3 เครื่องฉาบติดอยู่ทางด้านท้ายของเครื่องผสมต้องสามารถปรับอัตราการฉาบได้ตามที่ กำหนดปรับความกว้างได้ไม่น้อยกว่า 1 ช่องจราจรฉาบได้เรียบและสม่ำเสมอ

3.1.4 เครื่องปั๊มแอสฟัลต์อิมัลชัน น้ำและสารผสมเพิ่มต้องมีมาตรวัดปริมาณและสามารถอ่าน มาตราได้ตลอดเวลาในการทำพาราสเลอรีซีล

3.1.5 สายพานลำเลียงมวลรวมและวัสดุผสมแทรกไปยังเครื่องผสม ต้องมีมาตรวัดปริมาณและ สามารถอ่านมาตราได้ตลอดเวลาในการทำพาราสเลอรีซีล

3.2 เครื่องกวาดฝุ่น เป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองหรือแบบลากที่ติดตั้งที่รถไถนา (Farm Tractor) หรือ รถอื่นใดซึ่งเป็นชนิดไม่กวาดหมุนโดยเครื่องกลขนไม้กวาดอาจทำด้วยไฟเบอร์ ลวดเหล็ก ไนลอน หวาย หรือวัสดุอื่นใดที่เหมาะสมทั้งนี้ต้องมีประสิทธิภาพพอที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาดอาจใช้ ร่วมกับเครื่องเป่าฝุ่นและไม้กวาดมือซึ่งสามารถทำความสะอาดผิวทางและรอยแตกได้

3.3 เครื่องเป่าลม (Blower) เป็นแบบติดตั้งที่รถไถนาหรือรถอื่นใดมีใบพัดขนาดใหญ่ให้กำลังลมแรงและมี ประสิทธิภาพพอเพียงที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

3.4 เครื่องจักรบดทับต้องเป็นรถบดล้อแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองมีน้ำหนักประมาณ 5 ตัน ล้อยาง ต้องเป็นชนิดผิวหน้ายางเรียบมีขนาดและจำนวนชั้นผ้าใบเท่ากันทุกล้อความดันลมยางประมาณ 345 กิโลพาสคัล (50 ปอนด์แรงต่อตารางนิ้ว)

3.5 อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นในการดำเนินงาน เช่น เครื่องฉาบด้วยมือ พลั่ว



4. ข้อกำหนดในการออกแบบส่วนผสมปาร์ราสเลอรีซีล

4.1 การออกแบบส่วนผสมนี้ ให้ใช้วิธีของ The Asphalt Institute Manual Series No.19 โดยวิธีหาค่า C.K.E.

และตามมาตรฐาน ASTM. D 3910 (Standard Practice for Design, Testing, And Construction of Slurry Seal) หรือใช้มาตรฐานและวิธีทดลองของ International Slurry Surfacing Association (ISSA) หรือวิธีอื่นใดที่เป็นมาตรฐานสากลและองค์ประกอบของส่วนท้องถิ่นให้ความเห็นชอบ ซึ่งก่อนเริ่มงานฉาบผิวทางแบบปาร์ราสเลอรีซีล ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4.1.1 หรือ 4.1.2 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอเอกสารการออกแบบส่วนผสมปาร์ราสเลอรีซีลต่อผู้ควบคุมงาน แล้วผู้ควบคุมงานต้องเก็บตัวอย่างวัสดุที่จะใช้จากแหล่งที่ระบุในเอกสารการออกแบบส่วนผสมปาร์ราสเลอรีซีล พร้อมเอกสารการออกแบบส่วนผสมปาร์ราสเลอรีซีล ส่งให้หน่วยงานราชการหรือสถาบันการศึกษาที่มีศักยภาพ เพื่อทำการตรวจสอบและรับรองผล สำหรับค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น หรือ

4.1.2 ผู้รับจ้างประสานกับผู้ควบคุมงานเพื่อเก็บตัวอย่างวัสดุที่จะใช้จากแหล่งที่ระบุในเอกสารการออกแบบส่วนผสมปาร์ราสเลอรีซีล นำส่งหน่วยงานราชการหรือสถาบันการศึกษาที่มีศักยภาพ เพื่อทำการออกแบบส่วนผสมปาร์ราสเลอรีซีล สำหรับค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

4.2 คุณภาพของวัสดุที่จะใช้ออกแบบจะต้องผ่านการทดลองคุณภาพให้ใช้ได้แล้ว การออกแบบส่วนผสมจะต้องออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน

4.3 ส่วนผสมปาร์ราสเลอรีซีลต้องมีคุณสมบัติดังนี้

4.3.1 เวลาในการผสม (Mixing Time) ที่ 25 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 120 วินาที

4.3.2 ค่า Flow อยู่ระหว่าง 10-20 มิลลิเมตร

4.3.3 Initial Setting Time ไม่มากกว่า 30 นาที

4.3.4 เวลาในการบ่ม (Curing Time) ไม่มากกว่า 2 ชั่วโมง

4.3.5 ค่า Wet Track Abrasion Loss ไม่มากกว่า 500 กรัมต่อตารางเมตร

4.3.6 ค่า Hubbard Field Stability ที่ 25 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 11.8 กิโลนิวตัน (1,200 กิโลกรัมแรง)

4.4 องค์ประกอบของส่วนท้องถิ่นอาจพิจารณาเปลี่ยนแปลงขนาดคละของมวลรวม ปริมาณเนื้อยางแอสฟัลต์และอัตราการฉาบแตกต่างไปจากตารางที่ 1 ก็ได้ตามความเหมาะสม แต่คุณสมบัติของส่วนผสมต้องถูกต้องตามข้อ 4.3

4.5 หากวัสดุผสมมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากมวลรวม หรือเหตุอื่นใด ผู้รับจ้างต้องออกแบบส่วนผสมใหม่ ตามข้อ 4.1



- 4.6 ระหว่างการฉาบพาราสเลอรีซีล ถ้าผู้ควบคุมงานเห็นว่าส่วนผสมของพาราสเลอรีซีลที่ออกแบบไว้ไม่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงในสนาม มวลรวมหรือวัสดุผสมแอสฟัลต์ผิดพลาดจากข้อกำหนด ให้ถือว่าส่วนผสมที่ออกแบบไว้ไม่ได้ตามคุณภาพที่ต้องการ ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงแก้ไข แล้วทำการออกแบบส่วนผสมใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- 4.7 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของสูตรส่วนผสมเฉพาะงานให้เป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

ผ่านตะแกรงขนาด	ร้อยละ
2.36 มม. (เบอร์ 8) และใหญ่กว่า	± 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
Residue ของแอสฟัลต์โดยมวลของมวลรวมแห้ง	± 0.5

หมายเหตุ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับสูตรส่วนผสมเฉพาะงานในตารางที่ 2 เป็นเกณฑ์แนะนำ กรณีที่หน่วยงานราชการหรือสถาบันการศึกษาที่มีศักยภาพได้เห็นควรให้กำหนดขอบเขตของสูตรส่วนผสมเฉพาะงานแตกต่างไปจากตารางที่ 2 ก็สามารถดำเนินการได้ตามความเหมาะสม

- 4.8 การทดลองและการตรวจสอบการออกแบบการฉาบผิวทางแบบพาราสเลอรีซีลทุกครั้ง โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

5. การเตรียมการก่อสร้าง

ก่อนทำการก่อสร้างให้ดำเนินการดังนี้

- 5.1 ให้กองมวลรวมให้เป็นระเบียบโดยกองในบริเวณที่น้ำไม่ขังหรือบริเวณที่จะไม่ทำให้มวลรวมมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปก่อนนำมวลรวมไปใช้งานจะต้องได้รับการตรวจสอบและได้รับการอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 5.2 กรณีผิวทางเดิมเป็นผิวทางแอสฟัลต์ให้ทำการตรวจสอบพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างและแก้ไข ความบกพร่องต่างๆก่อนฉาบผิว เช่น ถ้าผิวเดิมบางจุดมีความเสียหายหรือระดับไม่ดีให้ทำ Deep Patching หรือ Skin Patching แล้วแต่กรณี



- 5.3 กรณีผิวทางเดิมเป็นผิวทางคอนกรีตให้ทำการตรวจสอบรอยต่อและรอยแตกต่างๆแล้วทำการแก้ไขซ่อมแซมตามความเหมาะสมทำความสะอาดให้เรียบร้อยแล้วทำการ Tack Coat ก่อนทำการฉาบผิวพาราสเลอรีซีล
- 5.4 ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องจักรและเครื่องมือให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะนำออกใช้งานและผลิตส่วนผสมพาราสเลอรีซีลได้ตามที่ออกแบบไว้
- 5.5 ให้ทำการตรวจสอบและตรวจปรับมาตรฐานต่างๆเพื่อให้ใช้วัสดุได้ตามอัตราส่วนที่ต้องการ
- 5.6 ในกรณีที่จำเป็นต้องกวาดฝุ่นให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาดวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ออกจากผิวทางจนสะอาดถ้าจำเป็นให้ใช้น้ำล้างด้วย
- 5.7 ต้องพิจารณาสภาพอากาศให้เหมาะสมห้ามทำการฉาบผิวในระหว่างฝนตกและอุณหภูมิของอากาศขณะฉาบต้องไม่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส

6. การก่อสร้าง

วัสดุต่างๆที่จะนำมาผสมเป็นพาราสเลอรีซีลต้องเป็นวัสดุที่ผ่านการทดลองและมีคุณภาพใช้ได้แล้ว

6.1 ข้อกำหนดทั่วไปในการก่อสร้าง

- 6.1.1 กรณีที่ผิวทางเดิมเป็นผิวทางแอสฟัลต์ที่มีผิวแห้งต้องทำให้เปียกสม่ำเสมอด้วยเครื่องฉีดน้ำเป็นฝอยหรือเป็นละอองทันทีก่อนทำการฉาบผิว
- 6.1.2 กรณีที่ผิวทางเดิมเป็นผิวคอนกรีตให้ทำการ Tack Coat ด้วยแอสฟัลต์อิมัลชันชนิด CSS-1 หรือ CSS-1h ในอัตรา 0.1 – 0.3 ลิตรต่อตารางเมตรหรือจะผสมน้ำในอัตราส่วน 1:1 แล้ว Tack Coat ในอัตรา 0.2 – 0.6 ลิตรต่อตารางเมตรก่อนทำการฉาบผิว
- 6.1.3 พาราแอสฟัลต์อิมัลชันในส่วนผสมต้องไม่แตกตัวในเครื่องฉาบก่อนที่จะฉาบ
- 6.1.4 พาราสเลอรีซีลที่ผสมแล้วต้องสามารถกระจายได้อย่างสม่ำเสมอในเครื่องฉาบต้องมีปริมาณมากพอตลอดเวลาเพื่อให้การฉาบฉาบได้เต็มความกว้างตามต้องการ

6.2 การฉาบ

- 6.2.1 ส่วนผสมพาราสเลอรีซีลเมื่อฉาบบนผิวทางแล้วต้องมีส่วนผสมคงที่ถูกต้องตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน
- 6.2.2 ส่วนผสมพาราสเลอรีซีลต้องไม่จับกันเป็นก้อนหรือแตกตัวในเครื่องฉาบไม่มีมวลรวมใดที่ไม่ถูกเคลือบด้วยพาราแอสฟัลต์อิมัลชันไม่เกิดการแยกตัวระหว่างพาราแอสฟัลต์อิมัลชันกับมวลรวมละเอียดออกจากมวลหยาบหรือมีมวลหยาบตกลงสู่ส่วนล่างของวัสดุผสมถ้ามีกรณีดังกล่าวเกิดขึ้นจะต้องตักวัสดุผสมนี้ออกไปจากผิวทาง



6.2.3 ต้องไม่มีรอยครูดซึ่งอาจเกิดจากหินก้อนใหญ่เกินไปปรากฏให้เห็นบนผิวทางที่ฉาบเรียบเรียบร้อยแล้วถ้าเกิดกรณีเช่นนี้ต้องทำการตกแต่งและแก้ไขให้เรียบรอยผู้ควบคุมงานอาจให้ใช้ตะแกรงร่อนมวลรวมก่อนนำมาผสม

6.2.4 กรณีที่ไม่สามารถใช้เครื่องฉาบทำการฉาบได้เพราะสถานที่จำกัดการฉาบด้วยมือต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

6.3 รอยต่อตามยาวหรือตามขวาง ต้องไม่เป็นสันนูนหรือมองเห็นชัดเจนว่าไม่เรียบรอยถ้าเกิดกรณีเช่นนี้ต้องทำการตกแต่งและแก้ไขให้เรียบรอยโดยวิธีที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

6.4 การบดทับ

6.4.1 พาราสเลอริซีลชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 ไม่ต้องทำการบดทับ

6.4.2 พาราสเลอริซีลชนิดที่ 3 อาจจะมีการบดทับหรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน หากต้องการบดทับ ให้บดทับขณะที่ส่วนผสมกำลังแข็งตัว (ขณะบ่ม) โดยใช้รถบดล้อยางตามข้อ 3.4 บดทับด้วยความเร็วประมาณ 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจำนวนไม่น้อยกว่า 5 เที่ยว

6.5 การบ่มเมื่อฉาบผิวพาราสเลอริซีลเสร็จแล้ว ต้องปล่อยให้บ่มตัวระยะเวลาหนึ่งก่อนเปิดการจราจรการบ่มตัวจะนานเท่าไรให้ตรวจสอบการแตกตัวของพาราเอสฟัลต์อิมัลชันในส่วนผสมพาราสเลอริซีลโดยการเปลี่ยนสีของส่วนผสมจากสีน้ำตาลเป็นสีดำและปราศจากน้ำในส่วนผสม ซึ่งสามารถจะทำการตรวจสอบได้โดยใช้กระดาษซับน้ำบนผิวพาราสเลอริซีลถ้าไม่มีน้ำปรากฏบนผิวและผิวนั้นเป็นสีดำแล้วก็สามารถเปิดการจราจรได้โดยปกติจะใช้เวลาบ่มไม่เกิน 2 ชั่วโมงระหว่างการบ่มตัวถ้าจำเป็นต้องเปิดให้การจราจรผ่านอาจใช้หินฝุ่นหรือทรายสาดปิดเพื่อให้รถยนต์ผ่านก็ได้

7. การตรวจสอบคุณสมบัติส่วนผสมในสนาม

เป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของส่วนผสมว่าเป็นไปตามข้อกำหนดที่ออกแบบไว้หรือไม่โดยมีการตรวจสอบดังนี้

7.1 ตรวจสอบขนาดผลของมวลรวมทั้งจาก Stock Pile (General Test) และจากหน้างานแต่ละวัน (Control Test) ว่าอยู่ใน Tolerant Limit ของสูตรส่วนผสมเฉพาะงานหรือไม่ ซึ่งขนาดของมวลรวมมีผลต่อความหนาของผิวทางแบบพาราสเลอริซีลและคุณสมบัติโดยรวมของส่วนผสมด้วย

7.2 ตรวจสอบความชื้น (Moisture Content) ของมวลรวมเพื่อใช้ปรับเปอร์เซ็นต์ Water Content ในส่วนผสมและใช้คำนวณน้ำหนักมวลรวมแห้งที่ใช้ในงานในแต่ละวันที่ทำการฉาบผิวทาง

7.3 ตรวจสอบค่า Sand Equivalent ของมวลรวมที่มีขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 4 ซึ่งจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่า ร้อยละ 60



- 7.4 ตรวจสอบส่วนผสมว่าสามารถผสมมวลรวมกับแอสฟัลต์ให้เข้ากันได้อย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอในเวลาที่เหมาะสมในสูตรส่วนผสมเฉพาะงานหรือไม่ (Mixing Time) ซึ่งจะต้องไม่น้อยกว่า 120 วินาที
- 7.5 ตรวจสอบค่า Flow ของส่วนผสม ซึ่งต้องอยู่ระหว่าง 10 – 20 มิลลิเมตร
- 7.6 ตรวจสอบช่วงเวลาในการแตกตัวหรือแยกตัว (Initial Setting Time) ของอนุภาคแอสฟัลต์ว่าเป็นไปตามที่กำหนดในสูตรส่วนผสมเฉพาะงานหรือไม่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 30 นาทีนับตั้งแต่วันที่เริ่มฉาบผิวทางบริเวณนั้น โดยใช้กระดาษสีขาบางๆ ขั้วที่ผิวทาง ซึ่งต้องไม่มีสีดำของแอสฟัลต์เปื้อนติดกระดาษ
- 7.7 ตรวจสอบเวลาการบ่ม (Curing Time) ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดในสูตรส่วนผสมเฉพาะงานหรือไม่ วิธีการตรวจสอบทำได้โดยการเก็บตัวอย่างส่วนผสมจากส่วนท้ายของรถฉาบผิว มาทำการทดสอบวัดค่า Torque ด้วยเครื่อง Cohesion Tester จับเวลาจนกว่าได้ค่า Torque ไม่น้อยกว่า 20 กก.-ซม. หรือทดสอบผิวทางในสนามโดยใช้วิธี Shoe Test ทำได้โดยการยืนบนผิวทางให้น้ำหนักตัวลงบนขาข้างที่ถนัดค่อนไปทางปลายเท้าเหยียดส้นเท้าขึ้นเล็กน้อยแล้วบิดเท้าไปมา 2-3 ครั้งหากไม่ปรากฏว่าเม็ดของมวลรวมหลุดจากผิวทางจนเป็นแอ่งรอยเท้าแสดงว่าเกิดการบ่มตัวของผิวทางจนสามารถเปิดการจราจรได้แล้วหรือใช้รถยนต์น้ำหนักไม่เกิน 1.5 ตัน วิ่งผ่านบนผิวทางที่ฉาบแล้วด้วยความเร็วประมาณ 30 กม.ต่อชั่วโมง ซึ่งต้องไม่มีเม็ดหินหลุดกระเด็นขึ้นมาจนสามารถมองเห็นรอยร่องล้อได้ชัดเจน

ในกรณีที่ผลตรวจสอบคุณสมบัติส่วนผสมในสนามไม่เป็นไปตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน ต้องหยุดการก่อสร้างเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุและทำการแก้ไข แล้วเก็บตัวอย่างมวลรวมและแอสฟัลต์อิมัลชันที่ใช้ก่อสร้างในแปลงนั้นไว้เพื่อตรวจสอบในภายหลัง ระหว่างการฉาบพาราเลลเลอร์ซีลถ้าผู้ควบคุมงานเห็นว่าส่วนผสมของพาราเลลเลอร์ซีลที่ออกแบบไว้ ไม่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงในสนาม หรือเห็นว่ามวลรวมวัสดุผสมแอสฟัลต์ผิดพลาดจากข้อกำหนดของสูตรส่วนผสมเฉพาะงานผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงแก้ไขหรือทำการเก็บตัวอย่างเพื่อออกแบบส่วนผสมใหม่ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน

8. การอำนวยความสะดวกและการเปิดการจราจร

ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยในระหว่างการก่อสร้างโดยจัดหาติดตั้งอุปกรณ์ป้ายเครื่องหมายและสัญญาณจราจรเตือนล่วงหน้าเพื่อป้องกันอุบัติเหตุระยะเวลาที่เปิดการจราจรควรพิจารณาตามความจำเป็นในสนามควรเปิดการจราจรได้เมื่อบ่มตัวครบ 2 ชั่วโมงแล้วผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดระยะเวลาในการเปิดการจราจรตามความเหมาะสม



9. ข้อควรระวัง

- 9.1 การขนส่งพาราแอสฟัลต์อิมัลชันในกรณีที่เป็นถังบรรจุ Drum โดยเฉพาะการขนขึ้นหรือลงต้องระมัดระวังไม่ให้ถังบรรจุพาราแอสฟัลต์อิมัลชันได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรงเพราะอาจทำให้พาราแอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวได้
- 9.2 ก่อนใช้พาราแอสฟัลต์อิมัลชันที่บรรจุถังเก็บไว้เป็นเวลานานควรกลิ้งถังไปมาอย่างน้อย ด้านละ 5 ครั้ง ก่อนบรรจุลงในเครื่องผสมพาราสเลอรีซีล ทั้งนี้เพื่อให้พาราแอสฟัลต์อิมัลชันมีลักษณะเดียวกันอย่างทั่วถึง
- 9.3 ทุกครั้งที่ทำการผสมพาราสเลอรีซีลเสร็จแล้วควรล้างเครื่องผสมให้สะอาดมิฉะนั้นจะมีแอสฟัลต์เกาะติดในเครื่องทำให้ไม่สะดวกในการทำงานในครั้งต่อไป
- 9.4 เมื่อเปิดถังบรรจุพาราแอสฟัลต์อิมัลชันออกใช้ควรใช้ให้หมดถังหรือต้องปิดฝาอย่างดีมิฉะนั้น จะทำให้น้ำในถังระเหยได้ซึ่งจะทำให้พาราแอสฟัลต์อิมัลชันเสื่อมสภาพ

10. เอกสารอ้างอิง

- มาตรฐานที่ มทข. 243 – 2555 งานฉาบผิวทางแบบพาราสเลอรีซีล (Para Slurry Seal), กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม



มถ. 243.1 - 2561

มาตรฐานงานผิวจราจรแบบพาราเคพซีล (Para Cape Seal)

1. ขอบข่าย

ผิวจราจรแบบพาราเคพซีล หมายถึง การก่อสร้างผิวทางสองชั้น ประกอบด้วยผิวทางชั้นแรกเป็นผิวทางแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ชั้นเดียว (Single Surface Treatment) แล้วปูทับด้วยพาราสเลอรี่ซีล (Para Slurry Seal) ลงบนผิวทางหรือผิวไหล่ทางดังกล่าวอีกชั้นหนึ่งหรือสองชั้น ผิวทางชนิดนี้ใช้ทำเป็นผิวไหล่ทางได้ด้วย

2. ผิวทางชั้นแรก แบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ชั้นเดียว (Single Surface Treatment)

2.1 วัสดุ

2.1.1 แอสฟัลต์ ให้เป็นไปตาม มถ.309 : มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ ตามข้อ

2.1.3 และต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.371: แคตอิออนิก แอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับถนน และได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระบบคุณภาพ มอก.หรือแอสฟัลต์อิมัลชันชนิดอื่น ซึ่งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเห็นชอบแล้ว

2.1.2 หินย่อย ให้เป็นไปตาม มถ.207 : มาตรฐานวัสดุมวลรวมสำหรับผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์

2.2 การกองวัสดุ

2.2.1 ให้แยกกองหินย่อยแต่ละขนาดไว้ โดยไม่ปะปนกัน

2.2.2 ถ้าบริเวณที่กองหินย่อยไม่เรียบร้อย อันอาจจะทำให้มีวัสดุอื่นไม่พึงประสงค์มาปะปน ผู้ควบคุมงาน อาจไม่อนุญาตให้ใช้หินย่อยที่มีวัสดุอื่นปะปนนั้นได้

2.2.3 บริเวณที่กองหินย่อย ต้องมีการระบายน้ำที่ดี อันเป็นการป้องกันมิให้น้ำท่วมกองหินย่อยได้

2.3 ขนาดของหินย่อย

ขนาดของหินย่อยของผิวทางชั้นแรกให้เป็นไปตาม ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดของหินย่อย

ขนาดที่ใช้เรียก มิลลิเมตร	น้ำหนักร้อยละผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ						
	25.0 มม.	19.0 มม.	12.5 มม.	9.5 มม.	4.75 มม.	2.36 มม.	1.18 มม.
19.0 (3/4 นิ้ว)	100	90-100	0-30	0-8	-	0-2	0-0.5
12.5 (1/2 นิ้ว)	-	100	90-100	0-30	0-4	0-2	0-0.5



- 2.4 การเลือกใช้ขนาดของหินย่อย สำหรับผิวทางชั้นแรกให้ใช้ขนาด 19.0 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) หรือ 12.5 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) และต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มท. 207 : มาตรฐานวัสดุมวลรวมสำหรับผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์
- 2.5 ปริมาณวัสดุที่ใช้โดยประมาณ หินย่อย และแอสฟัลต์อิมัลชันโดยประมาณให้ใช้ตามตารางที่ 2 ส่วนปริมาณวัสดุที่ใช้จริงให้เป็นไปตามการออกแบบของหน่วยงานราชการหรือสถาบันการศึกษาที่มีศักยภาพ โดยปริมาณแอสฟัลต์อิมัลชันที่ออกแบบในชั้นนี้ได้จากค่า A.L.D. (Average Lease Dimension) ของหินย่อย

ตารางที่ 2 ปริมาณวัสดุที่ใช้โดยประมาณ

ขนาดที่ใช้เรียกมิลลิเมตร	19.0 (3/4 นิ้ว)	12.5 (1/2 นิ้ว)
หินย่อย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	16-22	12-18
แอสฟัลต์อิมัลชัน (ลิตรต่อตารางเมตร)	1.1-2.3	0.8-1.6

2.6 การล้างหินย่อย

การล้างหินย่อย หินย่อยไม่ต้องเคลือบผิว แต่ต้องล้างให้สะอาด แล้วรีบนำไปใช้โดยเร็ว หากปล่อยทิ้งไว้จนแห้งหรือสกปรกต้องล้างใหม่

2.7 การใช้สารผสมแอสฟัลต์ (Additive)

สารผสมแอสฟัลต์ อาจใช้ผสมกับสารเคลือบผิวหินย่อยหรือผสมกับแอสฟัลต์โดยตรงก็ได้ แล้วแต่ชนิดและความเหมาะสม โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต ถ้าผสมสารผสมแอสฟัลต์ลงในแอสฟัลต์โดยตรง ควรผสมก่อนใช้งานเล็กน้อย แล้วทำให้แอสฟัลต์ในถังบรรจุแอสฟัลต์ประจำรถพ่นแอสฟัลต์ไหลเวียนให้ผสมเข้ากันดีเสียก่อน โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที แล้วจึงนำไปใช้งานทันที ห้ามเติมแอสฟัลต์ที่ผสมสารผสมแอสฟัลต์แล้วที่ช่วงอุณหภูมิต่ำสำหรับพ่นแอสฟัลต์ทิ้งไว้ เพราะสารผสมแอสฟัลต์อาจเสื่อมคุณภาพได้ภายในไม่กี่ชั่วโมง หากจำเป็นที่จะต้องนำแอสฟัลต์ที่ผสมสารผสมแอสฟัลต์และเติมที่อุณหภูมิที่ใช้ลาดทิ้งไว้เกินกว่า 3 ชั่วโมง มาใช้ใหม่ ต้องดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตสารผสมแอสฟัลต์ โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

2.8 เครื่องจักรและเครื่องมือ

เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ให้เป็นตาม มท.309 : มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ เครื่องโรยหินจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง



2.9 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

การเตรียมการก่อนการก่อสร้างให้เป็นตาม มถ.309 : มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์

2.10 วิธีการก่อสร้าง

วิธีการก่อสร้างให้เป็นตาม มถ.309 : มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์

2.11 รายละเอียดเพิ่มเติม

รายละเอียดเพิ่มเติมให้เป็นตาม มถ.309 : มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์

2.12 ข้อควรระวัง

ข้อควรระวังให้เป็นตาม มถ.309 : มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์

3. ผิวทางชั้นที่สอง พาราสเลอรีซีล (Para Slurry Seal)

3.1 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ให้เป็นไปตาม มถ. 243 : มาตรฐานงานฉาบผิวทางแบบพาราสเลอรีซีล (Para Slurry Seal)

3.2 ขนาดของหินย่อย ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ และอัตราการฉาบ

ขนาดของหินย่อย เมื่อทดสอบตาม มถ. (ท) 508 : มาตรฐานการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุ (Sieve Analysis) ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้และอัตราการฉาบให้เป็นไปตาม ตารางที่ 3

3.3 การกองหินย่อย หรือทราย

การกองหินย่อย หรือทราย ให้เป็นไปตาม มถ. 243 : มาตรฐานงานฉาบผิวทางแบบพาราสเลอรีซีล (Para Slurry Seal)

3.4 ชนิดของพาราสเลอรีซีล

สำหรับงานผิวจราจรแบบพาราเคพซีล ให้ใช้พาราสเลอรีซีล ชนิดที่ 2 หรือ ชนิดที่ 3 เท่านั้น

3.4.1 พาราสเลอรีซีล ชนิดที่ 2 ใช้ฉาบผิวทางชั้นแรกที่ใช้หินย่อย หรือกรวดย่อย ขนาด 12.5 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ตาม ตารางที่ 1 โดยฉาบครั้งเดียว ให้มีปริมาณส่วนผสมพาราสเลอรีซีล ตามตารางที่ 3

3.4.2 พาราสเลอรีซีล ชนิดที่ 3 ใช้ฉาบผิวทางชั้นแรกที่ใช้หินย่อย หรือกรวดย่อย ขนาด 19.0 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) ตามตารางที่ 1 โดยแบ่งการฉาบเป็น 2 ครั้ง ให้มีปริมาณส่วนผสมพาราสเลอรีซีลรวมทั้งหมด ตามตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ขนาดของหิน ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ และอัตราการฉาบ

ชนิดของพาราสเลอรีซีล	2	3
ขนาดของตะแกรกร่อน ; มม.	ผ่านตะแกรกร่อน ; ร้อยละ	
9.5 (3/8 นิ้ว)	100	100
4.75 (เบอร์ 4)	90-100	70-90
2.36 (เบอร์ 8)	65-90	45-70
1.18 (เบอร์ 16)	45-70	28-50
0.600 (เบอร์ 30)	30-50	19-34
0.300 (เบอร์ 50)	18-30	12-25
0.150 (เบอร์ 100)	10-21	7-18
0.075 (เบอร์ 200)	5-15	5-15
Residue ของแอสฟัลต์ ; ร้อยละ โดยน้ำหนักของหินแห้ง	7.5-13.5	6.5-12.0
อัตราการปู/ฉาบเป็นน้ำหนักของ ส่วนผสมสเลอรี ; กก./ตร.ม.	5.5 – 10.0	10.0 – 16.0

3.5 การออกแบบส่วนผสมพาราสเลอรีซีล

การออกแบบส่วนผสมพาราสเลอรีซีล ให้เป็นไปตาม มถ. 243 : มาตรฐานงานฉาบผิวทางแบบพาราสเลอรีซีล (Para Slurry Seal)

3.6 เครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง

3.6.1 เครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง ให้เป็นไปตาม มถ. 243 : มาตรฐานงานฉาบผิวทางแบบพาราสเลอรีซีล (Para Slurry Seal)

3.6.2 เครื่องจักรที่ใช้บดทับ ต้องเป็นรถบดล้อยางชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง มีน้ำหนักประมาณ 10 ตัน แบบล้อยางผิวหน้าเรียบ ความดันลมยางประมาณ 3.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

3.7 การเตรียมการก่อสร้าง

การเตรียมการก่อสร้างให้เป็นไปตาม มถ. 243 : มาตรฐานงานฉาบผิวทางแบบพาราสเลอรีซีล (Para Slurry Seal)



3.8 วิธีการก่อสร้าง

- 3.8.1 ลาดยางแอสฟัลต์อีมีลชัน ชนิด CSS-1 หรือ CSS-1h ที่ผสมน้ำในอัตราส่วน 1:1 ลงบนผิวทางชั้นแรก ด้วยอัตราไม่น้อยกว่า 0.6 ลิตรต่อตารางเมตร โดยวิธีฟ็อกสเปร์ย์ (Fog Spray) หลังจากนั้นจึงดำเนินการฉาบผิวพาราสเลอริซัลต่อไป
- 3.8.2 ดำเนินการฉาบผิวพาราสเลอริซัลทับบนผิวทางชั้นแรก สำหรับผิวทางชั้นแรกที่กำลังก่อสร้างใหม่ การฉาบพาราสเลอริซัลทับควรดำเนินการภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 4 วัน และไม่มากกว่า 4 สัปดาห์ ฉะนั้นการ ลาดแอสฟัลต์อีมีลชัน ตามข้อ 3.8.1 ควรดำเนินการภายในระยะเวลาที่เหมาะสมก่อนฉาบผิวพาราสเลอริซัล
- 3.8.3 ก่อนที่จะฉาบผิวพาราสเลอริซัล ให้ทำความสะอาดผิวทางที่จะฉาบพาราสเลอริซัลทับด้วยเครื่องกวาดฝุ่นและถ้าจำเป็นให้ใช้น้ำล้าง เพื่อกำจัดวัสดุที่หลุดหลวม สิ่งสกปรกต่างๆ ออกให้หมด
- 3.8.4 ก่อนฉาบผิวพาราสเลอริซัล ถ้าผิวทางที่จะฉาบทับนั้นแห้ง ให้พ่นน้ำลงไปเพียงบาง ๆ พอเปียกชื้นเท่านั้น อย่าให้มีน้ำขังบนผิวทางที่จะฉาบทับ
- 3.8.5 ส่วนผสมพาราสเลอริซัล เมื่อฉาบบนผิวทางแล้ว ต้องมีส่วนผสมคงที่ ตามที่ต้องการ
- 3.8.6 วัสดุที่ผสมแล้วต้องกระจายอย่างสม่ำเสมอในเครื่องฉาบ และต้องมีปริมาณมากพอตลอดเวลาเพื่อให้ฉาบได้เต็มความกว้างที่ต้องการ
- 3.8.7 วัสดุที่ผสมแล้วต้องไม่เป็นกอง ไม่เป็นก้อน หรือมีหินที่ไม่ถูกผสมกับแอสฟัลต์อีมีลชัน ต้องไม่มีการแยกตัวระหว่างพาราแอสฟัลต์อีมีลชันกับส่วนละเอียดออกจากหินหยาบ ต้องไม่มีหินหยาบตกอยู่ส่วนล่างของวัสดุผสม ถ้ามีกรณีดังกล่าวเกิดขึ้น จะต้องตักวัสดุผสมนี้ออกจากผิวทาง
- 3.8.8 ต้องไม่มีรอยขีดปรากฏให้เห็นบนผิวที่ฉาบพาราสเลอริซัลเรียบร้อยแล้ว ถ้าเกิดกรณีเช่นนี้ ต้องทำการตกแต่ง และแก้ไขให้เรียบร้อยผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ใช้ตะแกรงร่อนมวลรวมก่อนนำมาผสม
- 3.8.9 ข้อกำหนดของรอยต่อ รอยต่อตามยาว ควรจัดให้อยู่ตรงแนวเส้นแบ่งช่องจราจร และรอยต่อต้องไม่เป็นสันนูนเกินไป หรือมองเห็นชัดเจนดูไม่เรียบร้อย ถ้าเกิดกรณีดังกล่าวเช่นนี้ และจำเป็นต้องใช้กระสอบลาก หรือเครื่องลากชนิดอื่น ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 3.8.10 ข้อกำหนดของการฉาบด้วยมือ ในกรณีเครื่องฉาบทำการฉาบไม่ได้ เพราะสถานที่จำกัด การฉาบด้วยมือต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน



3.8.11 ในการฉาบผิวพาราเอสเลอร์ซีล ชนิดที่ 2 ตามข้อ 3.4.1 หรือการฉาบผิวพาราเอสเลอร์ซีล ชนิดที่ 3 ครั้งที่ 1 ตามข้อ 3.4.2 ให้บดทับด้วยรถบดล้อยางชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง ตามข้อ 3.6.2 เติมน้ำหน้าไม่น้อยกว่า 5 เทียว โดยเริ่มบดได้ เมื่อไม่มีส่วนผสมพาราเอสเลอร์ซีลติดล้อรถบด แต่ต้องไม่ข้ามวัน สำหรับการฉาบผิวพาราเอสเลอร์ซีล ชนิดที่ 3 ครั้งที่ 2 นั้น ให้ดำเนินการฉาบผิวให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ต้องไม่น้อยเกิน 4 สัปดาห์ หลังจากฉาบผิวครั้งที่ 1 เสร็จเรียบร้อยแล้ว การฉาบผิวครั้งที่ 2 นี้ปกติไม่ต้องบดทับ

3.9 รายละเอียดเพิ่มเติม

การบ่ม ให้บ่มผิวพาราเอสเลอร์ซีลไว้ระยะเวลาหนึ่งก่อนเปิดให้การจราจรผ่าน จนกว่าผิวพาราเอสเลอร์ซีลจะแตกตัวโดยสมบูรณ์แล้ว จึงเปิดให้การจราจรผ่านบริเวณที่มีความจำเป็นต้องให้การจราจรผ่านได้ก่อน เช่น ทางแยก ทางเชื่อม ก็อาจใช้ทราย หรือหินฝุ่นสาดทับไว้ให้ตรวจสอบการแตกตัวของพาราเอสเลอร์ซีลในพาราเอสเลอร์ซีล โดยการดูการเปลี่ยนสีของส่วนผสมจากสีน้ำตาลเป็นสีดำ และปราศจากน้ำในส่วนผสม ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้กระดาษซับน้ำมันผิวพาราเอสเลอร์ซีล ถ้าไม่มีน้ำเหลือปรากฏให้เปิดการจราจรได้ โดยปกติไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง ระยะเวลาการบ่มให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.10 ข้อควรระวัง

ข้อควรระวังให้เป็นตาม มท.309 : มาตรฐานงานผิวจราจรแบบ เซอร์เฟซทรีตเมนต์ และ มท. 243 : มาตรฐานงานฉาบผิวทางแบบพาราเอสเลอร์ซีล (Para Slurry Seal)

4. ข้อกำหนดเพิ่มเติมสำหรับผิวทางแบบพาราเคพซีล

4.1 ก่อนเริ่มงานผิวทางแบบพาราเคพซีล ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4.1.1 หรือ 4.1.2 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 4.1.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอเอกสารการออกแบบส่วนผสมผิวทางแบบพาราเคพซีลต่อผู้ควบคุมงาน แล้วผู้ควบคุมงานต้องเก็บตัวอย่างวัสดุที่จะใช้จากแหล่งที่ระบุในเอกสารการออกแบบส่วนผสมพาราเคพซีล พร้อมเอกสารการออกแบบส่วนผสมพาราเคพซีล ส่งให้หน่วยงานราชการหรือสถาบันการศึกษาที่มีศักยภาพ เพื่อทำการตรวจสอบและรับรองผล สำหรับค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น หรือ
- 4.1.2 ผู้รับจ้างประสานกับผู้ควบคุมงานเพื่อเก็บตัวอย่างวัสดุที่จะใช้จากแหล่งที่ระบุในเอกสารการออกแบบส่วนผสมพาราเคพซีล นำส่งหน่วยงานราชการหรือสถาบันการศึกษาที่มีศักยภาพ เพื่อทำการออกแบบส่วนผสมพาราเคพซีล สำหรับค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น



- 4.2 ในการทำผิวแบบพาราเคพซีลในสนาม ถ้าวัสดุที่ใช้ผลิตพลาดไปจากข้อกำหนด จะถือว่าส่วนผสมที่ผสมไว้ในแต่ละครั้งนั้นไม่ถูกต้องตามคุณภาพที่ต้องการ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุง หรือแก้ไขใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- 4.3 หากวัสดุส่วนผสมมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเหตุอื่นใดก็ตาม ผู้รับจ้างอาจขอเปลี่ยนแปลงสูตรส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงทุกครั้งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบสูตรส่วนผสมเฉพาะงานและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นก่อน
- 4.4 การทดสอบ และการตรวจสอบการออกแบบผิวแบบพาราเคพซีลทุกครั้ง หรือทุกสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

5. เอกสารอ้างอิง

- มาตรฐานที่ มทข. 233-2545 มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเคพซีล (Cape Seal), กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม
- มาตรฐานที่ มทข. 243-2555 งานฉาบผิวทางแบบพาราสเลอรี่ซีล (Para Slurry Seal), กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม
- มาตรฐานที่ มยผ. 2143-57 มาตรฐานงานผิวจราจรแบบพาราเคพซีล (Para Cape Seal), กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย



มถ. 245 - 2561

มาตรฐานวัสดุแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (Natural Rubber Modified Asphalt Cement)

1. ขอบข่าย

วัสดุแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (Natural Rubber Modified Asphalt Cement) หมายถึง การนำยางแอสฟัลต์ซีเมนต์ผสมปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ และอาจมีสารผสมเพิ่มอื่นที่เหมาะสม เพื่อให้ได้คุณสมบัติตามข้อกำหนด โดยใช้สำหรับงานก่อสร้างและบำรุงรักษาทาง

2. คุณสมบัติ

แอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ต้องมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน มีการกระจายของเนื้อยางธรรมชาติอย่างสม่ำเสมอ ปราศจากสารแปลกปลอมอื่นใดเจือปน เมื่อให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส ต้องไม่มีฟอง ไม่แยกตัวในขณะให้ความร้อน ในขณะปล่อยให้เย็น และในขณะขนส่ง การทดสอบทำได้โดยการตรวจพินิจ และมีคุณสมบัติอื่นๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 มีความคงทนต่อการเสื่อมสภาพที่อุณหภูมิผสมกับวัสดุมวลรวม
- 2.2 มีความหนืดที่เหมาะสมสำหรับเคลือบวัสดุมวลรวมที่อุณหภูมิใช้งาน
- 2.3 รักษาคุณสมบัติต่างๆ ได้ในขณะอยู่ในถังเก็บ และในขั้นตอนการนำไปใช้
- 2.4 คุณลักษณะอื่นๆ ให้เป็นไปตามตารางที่ 1 (ข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ) การเก็บรักษา ต้องเก็บในไว้ถังเก็บที่มีระบบการกวนและการควบคุมอุณหภูมิ ระยะเวลาในการนำไปใช้งานหลังการผลิตแล้วเสร็จ ให้เป็นไปตามตารางที่ 2

3. การควบคุมคุณภาพ

แอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่นำมาใช้งาน ต้องผ่านการตรวจสอบและรับรองคุณภาพจากกรมทางหลวง และต้องมีเอกสารกำกับ ดังนี้

- 3.1 ใบกำกับสินค้าจากบริษัทผู้ผลิต
- 3.2 ใบส่งจ่ายผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิต
- 3.3 หนังสือรับรองคุณภาพจากกรมทางหลวง



ตารางที่ 1 ข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ

ลำดับ ที่	คุณลักษณะ	หน่วย	เกณฑ์ที่ กำหนด	วิธีทดสอบตาม
1	เพนิเทรชัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส น้ำหนักกด 100 กรัม เวลา 5 วินาที	-	50 ถึง 70	มอก.1201
2	จุดอ่อนตัว ไม่น้อยกว่า	องศาเซลเซียส	50	มอก.1216
3	จุดวาบไฟ ไม่น้อยกว่า	องศาเซลเซียส	220	มอก.1182 เล่ม 2
4	ความยืดหยุ่นกลับ (Elastic Recovery) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ระยะ 10 เซนติเมตร ไม่น้อย กว่า	ร้อยละ	40	ASTM D 6084
5	เสถียรภาพต่อการเก็บที่ 24 ชั่วโมงอุณหภูมิ 163 องศา เซลเซียส ค่าความแตกต่างของจุดอ่อนตัวระหว่างบนและ ล่างของหลอดทดสอบ ไม่เกิน	องศาเซลเซียส	4	IS 15462 หรือ มอก.1216
6	ความเหนียวสปินด์ อัตราเฉือน 18.6 วินาที ⁻¹ แกน (Spindle) 21 ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส	มิลลิพาสคัล วินาที	200 ถึง 600	ASTM D 4402
7	ความต้านแรงเฉือนไดนามิก $G^*/\sin \square$ ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส 10 rad/s ไม่น้อยกว่า	กิโลพาสคัล	1.0	AASHTO T 315
8	ปริมาณเนื้อยางธรรมชาติ (Rubber Content) ไม่น้อยกว่า	ร้อยละโดย น้ำหนัก	5.0	Certificate
กากที่เหลือจากการอบ (Test on Residue from Thin Film Oven Test)				
9	น้ำหนักที่สูญเสียไปเมื่อให้ความร้อน ไม่เกิน	ร้อยละโดย น้ำหนัก	1.0	มอก.1223
10	เพนิเทรชัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส น้ำหนักกด 100 กรัม เวลา 5 วินาที ไม่น้อยกว่า	ร้อยละของเพนิ เทรชันเดิม	60	มอก.1201
11	จุดอ่อนตัวแตกต่างจากเดิม ไม่เกิน	องศาเซลเซียส	+ 6	มอก.1216
12	ความยืดหยุ่นกลับ (Elastic Recovery) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ระยะ 10 เซนติเมตร ไม่น้อย กว่า	ร้อยละ	25	ASTM D 6084

หมายเหตุ มาตรฐานวิธีการทดสอบตาม มอก. ASTM AASHTO และ IS ให้ใช้เป็นลำดับสุดท้าย



การเก็บรักษา ต้องเก็บในไว้ถังเก็บที่มีระบบการกวน การควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการนำไปใช้งานหลังการผลิตแล้วเสร็จ ให้เป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการนำไปใช้งานหลังการผลิตแล้วเสร็จ

อุณหภูมิในถังเก็บ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลาไม่เกิน (ชั่วโมง)
180	3
170	4
160	12
150	18
140	48
130	72

ในกรณีมีเหตุจำเป็นที่ต้องเก็บรักษาแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่ก่อนนำมาใช้งานเป็นระยะเวลานานกว่าในตารางที่ 2 ให้เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส จะเก็บไว้ได้นาน 14-20 วัน หากเก็บรักษาไว้ที่ 80 องศาเซลเซียส จะเก็บไว้ได้นานมากกว่า 20 วัน ทั้งนี้ แอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติในถังเก็บจะต้องไม่เกิดการเสื่อมสภาพ ไม่เกิดการแตกตัวของวัสดุ และต้องได้รับความเห็นชอบจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

4. เอกสารอ้างอิง

- 4.1 ปริมาณต์ เสถียรกาล. บันทึกส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ ลงวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2545 ผลการศึกษาเรื่อง การทดลองยางแอสฟัลต์ซีเมนต์ผสมยางธรรมชาติ
- 4.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก.1182 เล่ม 2 การทดสอบปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เล่ม 2 จุดวาบไฟและจุดติดไฟโดยถ้วยเปิดคลีฟแลนด์
- 4.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก.1201 วิธีทดสอบเพนิเทรชันของวัสดุยางมะตอย
- 4.4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก.1202 วิธีทดสอบความยืดดึงของวัสดุยางมะตอย
- 4.5 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก.1216 วิธีทดสอบจุดอ่อนตัวของวัสดุยางมะตอยโดยใช้วงแหวนกับลูกปืน



- 4.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก.1223 วิธีทดสอบผลของความร้อนและอากาศที่มีต่อสมบัติของวัสดุยางมะตอย
- 4.7 สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง ข้อกำหนดพิเศษที่ สว.พิเศษ 1/2555 ข้อกำหนดพิเศษ Natural Rubber Modified Asphalt Concrete สำหรับงานวิจัยก่อสร้างแปลงทดสอบแอสฟัลต์คอนกรีตผสมยางพารา ทางหลวงหมายเลข 305 กม. 51 + 750 – กม. 53 + 750 RT.
- 4.8 ข้อกำหนดที่ ทล.-ก. 409/2556 กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม
- 4.9 American Association of State Highway and Transportation Officials. AASHTO T 315 Standard method of Test for Determining the Rheological Properties of Asphalt Binder Using a Dynamic Shear Rheometer (DSR)
- 4.10 American Society for Testing and Materials. ASTM D 4402 Standard Test Method for Viscosity Determination of Asphalt at Elevated Temperatures Using a Rotational Viscometer.
- 4.11 American Society for Testing and Materials. ASTM D 6084 Standard Test Method for Elastic Recovery of Bituminous Materials by Durometer.
- 4.12 Indian Standard IS 15462: 2004 Polymer and Rubber Modified Bitumen – Specification
- 4.13 P D Thompson. Natural Rubber Producers 'Research Association (London) the Use of Natural Rubber in Road Surfacing.
- 4.14 มาตรฐานที่ มทข. 245 – 2557 วัสดุแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ, กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม



มถ. 246 – 2561

มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (Natural Rubber Modified Asphalt Concrete)

1. ขอบข่าย

งานแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (Natural Rubber Modified Asphalt Concrete) หมายถึง การนำวัสดุผสมร้อนระหว่างวัสดุมวลรวม (Aggregate) กับแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (Natural Rubber Modified Asphalt Cement) โดยควบคุมอัตราส่วนผสมและอุณหภูมิให้ได้ตามที่กำหนด เพื่อนำมาใช้ในการก่อสร้าง งานบูรณะ และงานบำรุงรักษาทาง

2. วัสดุ

งานแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ประกอบด้วยวัสดุมวลรวมที่ได้จากการผสมวัสดุมวลหยาบ (Coarse Aggregate) กับวัสดุมวลละเอียด (Fine Aggregate) ซึ่งอาจเพิ่มวัสดุผสมแทรก (Mineral Filler) ได้ตามความเหมาะสม เพื่อให้มีขนาดคละตามตารางที่ 1 และแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ

2.1 วัสดุมวลหยาบ หมายถึง ส่วนที่ค้ำตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) เป็นหินย่อย (Crushed Rock) ตะกรันเหล็ก (Slag) หรือวัสดุอื่นใดที่องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นอนุมัติให้ใช้ ต้องเป็นวัสดุที่แข็งแกร่ง สะอาด ปราศจากวัสดุไม่พึงประสงค์ใดๆ ที่ทำให้แอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติมีคุณภาพด้อยลง ในกรณีไม่ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุมวลหยาบไว้เป็นอย่างอื่น ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1.1 มีค่าของการสึกหรอ (Percentage of Wear) ไม่มากกว่าร้อยละ 35 ตามวิธีการทดสอบที่ มถ. (ท) 509 : มาตรฐานวิธีการทดสอบหาความสึกหรอของวัสดุชนิดหยาบโดยใช้เครื่องมือทดสอบหาความสึกหรอ Los Angeles Abrasion

2.1.2 มีค่าของส่วนที่ไม่คงทนไม่มากกว่าร้อยละ 9 ตามวิธีการทดสอบที่ มถ. (ท) 515 : มาตรฐานวิธีการทดสอบหาค่าความคงทน (Soundness) ของมวลรวม โดยใช้โซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ

2.1.3 มีแอสฟัลต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติเคลือบผิวของวัสดุมวลรวมหยาบไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ตามวิธีการทดสอบ AASHTO T 182 (Coating and Stripping of Bitumen Aggregate Mixtures)



- 2.1.4 มีค่าดัชนีความแบนไม่มากกว่าร้อยละ 35 ตามวิธีการทดสอบหาค่าดัชนีความแบน (Flakiness Index)
- 2.1.5 มีค่าดัชนีความยาวไม่มากกว่าร้อยละ 35 ตามวิธีการทดสอบหาค่าดัชนีความยาว (Elongation Index)
- 2.1.6 มีค่าปริมาณการแตกหักของวัสดุมวลรวมเมื่อถูกบดไม่มากกว่าร้อยละ 25 ตามวิธีการทดสอบ BS 812: Part 110 "Aggregate Crushing Value (ACV)" หรือมีค่าปริมาณการแตกหักของวัสดุมวลรวมเมื่อถูกแรงกระแทกไม่มากกว่าร้อยละ 25 ตามวิธีการทดสอบ BS 812: Part 112 "Aggregate Impact Value (AIV)"
- 2.2 วัสดุละเอียด หมายถึง ส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) เป็นหินฝุ่น ตะกรันเหล็ก หรือทราย และปราศจากวัสดุอื่นที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งอาจทำให้แอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติมีคุณภาพด้อยลง ในกรณีไม่ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุละเอียดไว้เป็นอย่างอื่น ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 2.2.1 มีค่า Sand Equivalent ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ตามวิธีการทดสอบที่ มท. (ท) 512 : มาตรฐานวิธีการทดสอบหาค่าความสมมูลย์ของทราย (Sand Equivalent)
- 2.2.2 มีค่าของส่วนที่ไม่คงทนไม่มากกว่าร้อยละ 9 ตามวิธีการทดสอบที่ มท. (ท) 515 : มาตรฐานวิธีการทดสอบหาค่าความคงทน (Soundness) ของมวลรวม โดยใช้โซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ
- 2.3 วัสดุผสมแทรก ต้องแห้ง ไม่จับกันเป็นก้อน ซึ่งอาจเป็นฝุ่นหิน ปูนซีเมนต์ ปูนซีเมนต์ผสมปูนขาว หรือวัสดุอื่นใดที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอนุมัติให้ใช้ โดยใช้ผสมเพิ่มในกรณีที่ส่วนละเอียดในวัสดุมวลรวมไม่พอ มีขนาดละเอียดตามตารางที่ 2 ตามวิธีการทดสอบที่ มท. (ท) 508 : มาตรฐานวิธีการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุ ในกรณีที่วัสดุผสมแทรกมีขนาดละเอียดต่างไปจากตารางที่ 2 แต่เมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุผสมแทรกแล้วจะทำให้แอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติมีคุณภาพดีขึ้น จากที่ออกแบบ ให้ใช้วัสดุนั้นเป็นวัสดุผสมแทรกได้แต่ต้องได้รับอนุมัติจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- 2.4 แอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติต้องมีคุณสมบัติตาม มท.245 : มาตรฐานวัสดุแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ



3. การออกแบบส่วนผสม

- 3.1 ก่อนเริ่มงานงานแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติไม่น้อยกว่า 30 วัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่ 3.1.1 หรือ 3.1.2 ดังรายละเอียดต่อไปนี้
- 3.1.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติต่อผู้ควบคุมงาน แล้วผู้ควบคุมงานต้องเก็บตัวอย่างวัสดุที่จะใช้จากแหล่งที่ระบุในเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ พร้อมเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ส่งให้หน่วยงานราชการหรือสถาบันการศึกษาที่มีศักยภาพเพื่อทำการตรวจสอบและรับรองผลสำหรับค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น หรือ
- 3.1.2 ผู้รับจ้างประสานกับผู้ควบคุมงานเพื่อเก็บตัวอย่างวัสดุที่จะใช้จากแหล่งที่ระบุในเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ นำส่งหน่วยงานราชการหรือสถาบันการศึกษาที่มีศักยภาพเพื่อทำการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ สำหรับค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- 3.2 คุณสมบัติของวัสดุที่จะใช้ทำแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ขนาดคละและปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ให้เป็นไปตามตารางที่ 1
- 3.3 ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ให้เป็นไปตามตารางที่ 3
- 3.4 ผู้ควบคุมงานต้องตรวจสอบเอกสารการออกแบบ ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ พร้อมทั้งพิจารณาเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Tolerant Limit) ของวัสดุต่างๆ ตามตารางที่ 4 เพื่อใช้ควบคุมงานนั้นๆ
- 3.5 การผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่โรงงานผสม ถ้ามวลรวมขนาดหนึ่งขนาดใด หรือปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ หรือคุณสมบัติอื่นใดคลาดเคลื่อนเกินกว่าขอบเขตที่กำหนดไว้ในสูตรส่วนเฉพาะงาน จะถือส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่ผสมไว้ในครั้งนั้น มีคุณภาพไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไข
- 3.6 ผู้รับจ้างอาจขอเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ ถ้าวัสดุที่ใช้ผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ทั้งนี้ให้อยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงานตามตารางที่ 4



- 3.7 องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถตรวจสอบ แก้ไข เปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือกำหนดสูตร ส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ตามความเหมาะสมตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน ทั้งนี้ให้อยู่ในเกณฑ์ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงานตามตารางที่ 4

4. เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดที่นำมาใช้งานต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยต้องผ่านการตรวจสอบ และหรือสอบเทียบ และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้งานได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างต้อง บำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีอยู่เสมอ

- 4.1 โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ต้องตั้งอยู่ในระยะทางที่สามารถขนส่ง โดยควบคุมอุณหภูมิของส่วนผสม แอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติได้ตามที่กำหนด และระยะเวลาในการขนส่งต้องไม่เกิน 2 ชั่วโมง โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต อาจเป็นโรงงานผสมแบบชุดหรือแบบผสมต่อเนื่อง แต่ต้อง สามารถผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติเพื่อป้อนเครื่องบู่ให้สามารถ บู่ได้อย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนผสมที่มีคุณภาพสม่ำเสมอตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน มีอุณหภูมิ ถูกต้องตามข้อกำหนด หากไม่ได้ระบุกำลังผลิตไว้เป็นอย่างอื่น ต้องมีกำลังการผลิตได้ไม่น้อยกว่า 80 ตันต่อชั่วโมง และต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 4.1.1 อุปกรณ์สำหรับการเตรียมแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ต้องมีถังเก็บ แอสฟัลต์ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 30 ตัน พร้อมอุปกรณ์ให้ความร้อนประเภทที่ไม่มีเปลวไฟ สัมผัสกับถังโดยตรง เช่น ท่อเวียนไอน้ำร้อน น้ำมันร้อน หรือประเภทใช้ไฟฟ้า และต้องมี ระบบทำให้แอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติไหลเวียนอย่างสม่ำเสมอ พร้อมกับอุปกรณ์รักษาอุณหภูมิของแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ที่ไหลเวียนอยู่ในระบบให้มีอุณหภูมิตามที่กำหนด

- 4.1.2 ตู้หินเย็น ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

- 4.1.3 หม้อเผา ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

- 4.1.4 ชุดตะแกรงร่อน ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

- 4.1.5 ตู้หินร้อน ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

- 4.1.6 เครื่องดักฝุ่น ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

- 4.1.7 เครื่องวัดอุณหภูมิ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

- 4.1.8 ชุดอุปกรณ์ควบคุมปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ต้องสามารถ ควบคุมปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ที่ใช้ให้อยู่ในช่วงที่ กำหนดไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน ทั้งนี้อาจใช้วิธีชั่งมวลหรือวิธีวัดปริมาตร กรณีใช้วิธีชั่ง



มวล เครื่องซึ่งต้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ของมวลแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่ต้องการใช้ผสม กรณีที่ใช้วิธีวัดปริมาตร มาตราที่ใช้วัดอัตราการไหลของแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่ปล่อยเข้าสู่ห้องผสมจะต้องเที่ยงตรง โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนจากปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่ต้องการใช้เมื่อเทียบเป็นมวลไม่เกินร้อยละ 2

4.1.9 ข้อกำหนดสำหรับโรงงานผสมแบบชุด

- (1) ถังซึ่งมวลรวม ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต
- (2) ห้องผสม ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต
- (3) เครื่องซึ่ง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต
- (4) การควบคุมปริมาตรมวลรวมและแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ต้องสามารถควบคุมอัตราส่วนให้ถูกต้องตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

4.1.10 ข้อกำหนดสำหรับโรงงานผสมแบบต่อเนื่อง

- (1) ชุดอุปกรณ์ควบคุมมวลรวม ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต
- (2) อุปกรณ์ควบคุมการป้อนมวลรวมและแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ต้องเป็นแบบขับเคลื่อนที่สัมพันธ์กัน เพื่อให้ป้อนมวลรวมแต่ละขนาดและแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติเข้าสู่ห้องผสมได้อัตราส่วนผสมที่คงที่ตลอดเวลา
- (3) ชุดห้องผสม ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต
- (4) ยั่งพักส่วนผสม ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต
- (5) อุปกรณ์สัญญาณแจ้งปริมาณมวลรวมในยั่งหินร้อน สำหรับส่งสัญญาณแจ้งให้ทราบว่า ปริมาณมวลรวมในยั่งหินร้อนมีปริมาณเพียงพอที่จะดำเนินการต่อไป

4.2 รถบรรทุก ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

4.3 เครื่องปู ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

4.4 เครื่องจักรบดทับ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.317 : มาตรฐานงานโพลิเมอร์ โมดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

4.5 เครื่องพ่นแอสฟัลต์ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

4.6 เครื่องจักรและเครื่องมือทำความสะอาดพื้นที่ที่จะก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือทำความสะอาดพื้นที่ที่จะก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

4.7 เครื่องมือประกอบ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต



4.8 เครื่องมือทดลองและห้องปฏิบัติการทดลองให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงาน แอสฟัลต์คอนกรีต

5. การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

5.1 การเตรียมสถานที่ตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงาน แอสฟัลต์คอนกรีต

5.2 การเตรียมมวลรวมและวัสดุผสมแตรกให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

5.3 การเตรียมแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติถึงเก็บต้องมีอุณหภูมิเป็นไปตาม มท. 245 : มาตรฐานวัสดุแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ เมื่อจะผสมกับมวลรวมที่ โรงงานผสมต้องให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ 170 ± 5 องศาเซลเซียส หรือมีอุณหภูมิตามข้อแนะนำการ ใช้งานผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ หรือมีอุณหภูมิ ตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน การจ่ายแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติไป ยังห้องผสมจะต้องเป็นไปโดยต่อเนื่องและมีอุณหภูมิตามที่กำหนด

5.4 การเตรียมเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313: มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

5.5 การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

6. การก่อสร้าง

6.1 การควบคุมการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่โรงงานผสมมี รายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1.1 การควบคุมคุณภาพส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ วัสดุ มวลรวมและแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 2 คุณภาพของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติต้องสม่ำเสมอ ตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงานที่ได้กำหนดขึ้น

6.1.2 การควบคุมเวลาในการผสมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วย ยางธรรมชาติ โรงงานผสมต้องมีเครื่องตั้งเวลาและควบคุมเวลาแบบอัตโนมัติ ที่สามารถตั้งและปรับเวลา ในการผสมแห้งและผสมเปียกได้ตามต้องการสำหรับโรงงานผสมแบบชุด ระยะเวลาในการ ผสมแห้งและผสมเปียกควรใช้ประมาณ 15 วินาที และ 30 วินาที ตามลำดับ สำหรับโรงงาน ผสมแบบต่อเนื่อง ระยะเวลาในการผสมให้คำนวณจากสูตรตามข้อ 4.1.10 (3) ในการผสม



ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ โดยโรงงานผสมทั้ง 2 แบบ ต้องได้ส่วนผสมที่สม่ำเสมอ ในกรณีที่ผสมกันตามเวลาที่กำหนดไว้แล้ว แต่ยังผสมกันไม่ได้ไม่สม่ำเสมอตามที่ต้องการ ให้เพิ่มเวลาในการผสมขึ้นอีกได้ แต่เวลาที่ใช้ในการผสมทั้งหมด ต้องไม่เกิน 60 วินาที ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน การกำหนดเวลาในการผสมของโรงงานผสมใดๆ ให้กำหนดโดยการทดลองหาปริมาณที่แอสฟัลต์เคลือบผิวมวลรวมตามวิธีการทดลอง AASHTO T 195 “Determining Degree of Particle Coating of Bituminous-Aggregate Mixtures” โดยปริมาณที่แอสฟัลต์เคลือบผิวมวลรวมต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 95

- 6.1.3 การควบคุมอุณหภูมิของวัสดุก่อนการผสมและอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ให้เป็นไปตามข้อแนะนำการใช้งานผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ กรณีไม่ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้อุณหภูมิของวัสดุก่อนการผสมและอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ดังต่อไปนี้
 - (1) วัสดุมวลรวม ก่อนการผสมต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ 170 ± 10 องศาเซลเซียส และมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม และเมื่อขณะผสมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่โรงงานผสม จะต้องมีความชื้นตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน
 - (2) แอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ขณะเก็บในถังต้องมีอุณหภูมิเป็นไปตาม มท. 245 : มาตรฐานวัสดุแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ เมื่อจะผสมกับมวลรวมที่โรงงานผสมจะต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ 170 ± 5 องศาเซลเซียส หรือตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน
 - (3) ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติเมื่อผสมเสร็จ ก่อนนำออกจากโรงงานผสมจะต้องมีอุณหภูมิระหว่าง 170 ± 10 องศาเซลเซียส หรือตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน ถ้ามีอุณหภูมิแตกต่างไปกว่าที่กำหนดนี้ ห้ามนำส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติดังกล่าวไปใช้งาน
 - (4) ต้องมีการบันทึกอุณหภูมิของมวลรวมที่ผ่านหม้อเผา อุณหภูมิของแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติขณะก่อนผสมกับมวลรวม และอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องบันทึกอุณหภูมิแบบอัตโนมัติพร้อมที่จะให้ตรวจสอบได้ตลอดเวลา และผู้รับจ้างจะต้องส่งบันทึกผลการอุณหภูมิดังกล่าวประจำวันแก่ผู้ควบคุมงานทุกวันปฏิบัติงาน



(5) การวัดอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่อยู่ในรถบรรทุก ต้องใช้เครื่องวัดอุณหภูมิที่อ่านอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว การวัดอุณหภูมิให้วัดจากรถบรรทุกทุกคันแล้วจดบันทึกอุณหภูมิไว้

6.2 การขนส่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

6.3 การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต ทั้งนี้อุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติขณะปู ไม่ควรต่ำกว่าอุณหภูมิตามข้อ 6.1.3 (3) เกิน 14 องศาเซลเซียส การตรวจวัดอุณหภูมิจะต้องดำเนินการเป็นระยะๆ ตลอดเวลาของการปู หากปรากฏว่าอุณหภูมิไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ให้ตรวจสอบหาสาเหตุและแก้ไขโดยทันที

6.4 การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติให้เป็นไปตาม มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต ทั้งนี้อุณหภูมิในการบดทับชั้นต้น (Initial or Breakdown Rolling) ต้องไม่ต่ำกว่า 140 องศาเซลเซียส หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ส่วนขั้นตอนการบดทับชั้นกลาง (Intermediate Rolling) และการบดทับชั้นสุดท้าย (Finish Rolling) ให้ดำเนินการโดยต่อเนื่องทันที

7. การตรวจสอบแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ

หลักเกณฑ์ในการตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ มีอย่างน้อย 3 ประการดังต่อไปนี้

7.1 ลักษณะผิว (Surface Texture) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

7.2 ความเรียบที่ผิว (Surface Tolerance) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

7.3 ความแน่น (Density) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต



8. การอำนวยความสะดวกและการตรวจสอบการจราจรระหว่างการก่อสร้าง

การอำนวยความสะดวกและการตรวจสอบการจราจรระหว่างการก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มท.313 : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต

ตารางที่ 1 ขนาดคละของมวลรวมและปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ

ชั้นทาง		Wearing Course		Binder Course	Base Course
ขนาดที่ใช้ เรียก	มิลลิเมตร	9.5	12.5	19.0	25.0
	นิ้ว	3/8	1/2	3/4	1
ความหนา (มิลลิเมตร)		25 – 35	40 - 70	40 - 80	70 – 100
ขนาดตะแกรง		ปริมาณผ่านตะแกรง ร้อยละโดยมวล			
มิลลิเมตร	นิ้ว				
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
ปริมาณ แอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุง คุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (ร้อยละโดยน้ำหนักของมวลรวม)		4.0 – 8.0	3.0 – 7.0	3.0 – 6.5	3.0 – 6.0



หมายเหตุ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น อาจพิจารณาเปลี่ยนแปลงขนาดคละของมวลรวม และปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่ใช้ แตกต่างจากตารางที่ 1 ก็ได้ ทั้งนี้ แอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่ได้ ต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงถูกต้องตามตารางที่ 3 และต้องได้รับความเห็นชอบจากองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น

ตารางที่ 2 ขนาดคละของวัสดุผสมแทรก

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร	ร้อยละผ่านตะแกรง โดยน้ำหนัก
0.600 (เบอร์ 30)	100
0.300 (เบอร์ 50)	75 – 100
0.075 (เบอร์ 200)	55-100

ตารางที่ 3 ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ

ชั้นทาง	Wearing Course		Binder Course	Base Course
ขนาดที่ใช้เรียก มิลลิเมตร (นิ้ว)	9.5 (3/8)	12.5 (1/2)	19.0 (3/4)	25.0 (1)
ความหนา มิลลิเมตร	25 – 35	40 - 70	40 - 80	70 - 100
Number of Blows (Each End)	75	75	75	75
Stability N Min. (lb) Min.	9786 (2200)	9786 (2200)	9786 (2200)	9786 (2200)
Flow 0.25 mm (0.01 in.)	9 - 17	9 - 17	9 - 17	9 - 17
Percent Air Voids	3 – 5	3 - 5	3 - 6	3 - 6
Percent Voids in Mineral Aggregate (VMA) Min.	15	14	13	12
Stability / Flow Min. N / 0.25 mm (lb / 0.01 in.)	750 170	750 170	750 170	750 170
Percent Strength Index Min.	75	75	75	75



- หมายเหตุ** (1) การทดสอบเพื่อออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ให้ดำเนินการตาม มถ. (ท) 607 : มาตรฐานการทดสอบแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชลล์ (Marshall) โดยใช้อุณหภูมิในการทดสอบตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ
- (2) การทดสอบหาค่าดัชนีความแข็งแรง (Strength Index) ให้ดำเนินการตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 413 : วิธีการทดลองหาค่าดัชนีความแข็งแรงของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

ตารางที่ 4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของวัสดุต่างๆ สำหรับสูตรผสมเฉพาะงาน

วัสดุ	เปอร์เซ็นต์
1. มวลรวม	
1.1 ผ่านตะแกรงขนาด 2.36 มิลลิเมตร (เบอร์ 8) และขนาด ใหญ่กว่า	± 5 ± 4
1.2 ผ่านตะแกรงขนาด 1.18 มิลลิเมตร (เบอร์ 16) 0.600 มิลลิเมตร (เบอร์ 30) และ 0.300 มิลลิเมตร (เบอร์ 50)	± 3
1.3 ผ่านตะแกรงขนาด 0.150 มิลลิเมตร (เบอร์ 100)	± 2
1.4 ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200)	
2. ปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ	± 0.3

9. เอกสารอ้างอิง

- มาตรฐานที่ มทข. 246 – 2557 มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ, กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม