

**กรมทางหลวง****ข้อกำหนดแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ  
(Specification for Natural Rubber Modified Asphalt Cement)**

\* \* \* \* \*

**1. ขอบข่าย**

ข้อกำหนดผลิตภัณฑ์นี้ เป็นข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติที่เป็นลาเท็กซ์หรือผงยางธรรมชาติสำหรับใช้ในงานทาง ทั้งงานก่อสร้างและบำรุงรักษาทาง

**2. บทนิยาม**

ความหมายของคำที่ใช้ในข้อกำหนดผลิตภัณฑ์นี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 แอสฟัลต์ซีเมนต์ หมายถึง สารประสานยางมะตอยที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียม สำหรับใช้ในการก่อสร้างทางและผิวจราจรอื่นๆ

2.2 แอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ หมายถึง แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ได้ปรับปรุงคุณภาพโดยการผสมกับยางธรรมชาติและอาจมีสารผสมเพิ่มเติมที่เหมาะสมสำหรับงานแอสฟัลต์คอนกรีต

**3. คุณสมบัติ**

แอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติต้องไม่มีสารแปลกปลอมอื่นในส่วนผสมนอกจากยางธรรมชาติที่ใช้ปรับปรุงคุณสมบัติและสารผสมเพิ่ม ต้องไม่เกิดการแยกตัวในขณะให้ความร้อนที่ 170 องศาเซลเซียสหรือหลังจากที่ปล่อยให้เย็น และต้องไม่นำมาผสมเพิ่มภายหลัง

**3.1 ลักษณะทั่วไป**

ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน มีลักษณะการกระจายของเนื้อยางธรรมชาติอย่างสม่ำเสมอ ปราศจากน้ำมัน และเมื่อให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส ต้องไม่มีฟอง การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

**3.2 คุณลักษณะที่ต้องการอื่นๆ**

ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1

## ตารางที่ 1 คุณลักษณะที่ต้องการอื่นๆ

ลำดับที่	คุณลักษณะ	หน่วย	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีทดสอบตาม
แอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ				
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 ไม่น้อยกว่า	ร้อยละ	40	ASTM D 6084
5	เสถียรภาพต่อการเก็บที่ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 163 องศาเซลเซียส ค่าความแตกต่างของจุดอ่อน ตัวระหว่างบนและล่างของหลอดทดสอบ ไม่เกิน	องศาเซลเซียส	4	IS 15462 และ มอก.1216
6	ความหนืดบรูคฟิลด์ อัตราเฉือน 18.6 วินาที <sup>-1</sup> แกน (Spindle) 21 ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส	มิลลิพาสคัล วินาที	200 ถึง 600	ASTM D 4402
7	ความต้านแรงเฉือนไดนามิก $G^*/\sin\delta$ 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	ร้อยละ โดยน้ำหนัก	1.0	มอก.1223
10	เพนิเทรชัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส น้ำหนักกด 100 กรัม เวลา 5 วินาที ไม่น้อยกว่า	ร้อยละของ เพนิเทรชันเดิม	60	มอก.1201
11	จุดอ่อนตัวแตกต่างจากเดิม ไม่เกิน	องศาเซลเซียส	+ 6	มอก.1216
12	ความยืดหยุ่นกลับ (Elastic recovery) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ระยะ 10 เซนติเมตร ไม่น้อยกว่า	ร้อยละ	25	ASTM D 6084

หมายเหตุ มาตรฐานวิธีการทดสอบตาม มอก. ASTM AASHTO และ IS ให้ใช้เป็นปูล่าสุด

#### 4. การควบคุมอุณหภูมิ

4.1 แอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ ต้องเก็บในถังเก็บที่มีระบบการกวนผลิตภัณฑ์ในถังเก็บ การควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการนำไปใช้งานหลังการผลิตให้เป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการนำไปใช้งานหลังการผลิต

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

4.2 อุณหภูมิและระยะเวลาในขณะขนส่งให้เป็นไปตามตารางที่ 2 และแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติต้องไม่เกิดการแยกตัวในระหว่างการขนส่ง

#### 5. คุณสมบัติการใช้งาน

การนำแอสฟัลต์ซีเมนต์ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติไปใช้งานต้องมีลักษณะดังนี้

- 5.1 สามารถรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันและเข้ากันได้ดี
- 5.2 มีความคงทนต่อการเสื่อมสภาพที่อุณหภูมิผสมกับวัสดุมวลรวม
- 5.3 สามารถใช้งานได้โดยการผสมแบบปกติและปูทับได้โดยเครื่องจักรทั่วไป
- 5.4 มีความหนืดเหมาะสมที่ใช้ในการเคลือบวัสดุมวลรวมที่อุณหภูมิใช้งาน
- 5.5 รักษาคุณสมบัติได้ในขณะอยู่ในถังเก็บ และในขั้นตอนการนำไปใช้

#### 6. การควบคุมคุณภาพ

6.1 บริษัทผู้ผลิตต้องแสดงใบกำกับภาษี แจ่งชนิดและปริมาณของยางธรรมชาติที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของแอสฟัลต์ซีเมนต์ทุก Batch และ Lot ของการผลิตและแสดงแผนผังการใช้งานยางธรรมชาติในกระบวนการผลิตที่โรงงานผลิตและแจ้งให้สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบทราบ

เป็นไปตามระเบียบค่าส่งกรมทางหลวงเรื่องการควบคุมข้อมูลการขนส่งผลตมณฑลฯแอสฟัลต์ระหว่างการขนส่ง การตรวจสอบคุณภาพและการตรวจรับผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ และคำสั่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

## 7. เอกสารอ้างอิง

7.1 ปริมนต์ เสถียรกาล. บันทึกส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ ลงวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2545 ผลการศึกษา เรื่อง การทดลองยางแอสฟัลต์ซีเมนต์ผสมยางธรรมชาติ.

7.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก.1182 เล่ม 2 การทดสอบปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เล่ม 2 จุดวาบไฟและจุดติดไฟโดยถ้วยเปิดคลีฟแลนด์.

7.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก.1201 วิธีทดสอบเพนิเทรชันของวัสดุยางมะตอย.

7.4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก.1202 วิธีทดสอบความยืดดึงของวัสดุยางมะตอย.

7.5 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก.1216 วิธีทดสอบจุดอ่อนตัวของวัสดุยางมะตอยโดยใช้วงแหวนกับลูกปืน.

7.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก.1223 วิธีทดสอบผลของความร้อนและอากาศที่มีต่อสมบัติของวัสดุยางมะตอย.

7.7 สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง. ข้อกำหนดพิเศษที่ สว.พิเศษ 1/2555 ข้อกำหนดพิเศษ Natural Rubber Modified Asphalt Concrete สำหรับงานวิจัยก่อสร้างแปลงทดสอบแอสฟัลต์คอนกรีตผสมยางพารา ทางหลวงหมายเลข 305 กม.51+750 – กม.53+750 RT.

7.8 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).

7.9 American Society for Testing and Materials. ASTM D 4402 Standard Test Method for Viscosity Determination of Asphalt at Elevated Temperatures Using a Rotational Viscometer.

7.10 American Society for Testing and Materials. ASTM D 6084 Standard Test Method for Elastic Recovery of Bituminous Materials by Ductilometer.

7.11 Indian Standard. IS 15462 : 2004 Polymer and Rubber Modified Bitumen - Specification

7.12 P D Thompson. Natural Rubber Producers' Research Association (London). The Use of Natural Rubber in Road Surfacing.

\* \* \* \* \*