กำหนดแนวทางการนำขยะพลาสติก มาใช้ในการก่อสร้างถนน

โดย

สุรชัย จันทร์ขาว [1]

อานนท์ เชื้อฉุน [2]

บวรวิช สงวนวงค์ [3]

กิติฤกษ์ ฉิมทับ [4]

[1] วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง

[2] วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง

[3] วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง

[4] วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง

บทความนี้เป็นความคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น กรมทางหลวงไม่มีส่วนเกี่ยวข้องแต่อย่างใด

กำหนดแนวทางการนำขยะพลาสติกมาใช้ในการก่อสร้างถนน

สุรชัย จันทร์ขาว

วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง

อานนท์ เชื้อฉุน

วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง

บวรวิช สงวนวงค์

วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง

กิติฤกษ์ ฉิมทับ

วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง

1. ความเป็นมาของโครงการ

ตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2561-2580 ตามแผนการพัฒนาประเทศที่กำหนดกรอบและแนวทางการพัฒนาให้หน่วยงานของรัฐทุกภาคส่วนต้องทำตาม เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ประเทศไทย ที่ว่า “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยหนึ่งในยุทธศาสตร์สำคัญประการหนึ่งคือ การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และยังเป็นนโยบายเร่งด่วนของภาครัฐบาลในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะขยะพลาสติกซึ่งเป็นปัญหาสำคัญ โดยประเทศไทยมีขยะพลาสติกราว 1.5 ล้านตันต่อปี ที่ยังมีการจัดการไม่ถูกวิธี จากปัญหาดังกล่าวได้มีการหาแนวทางแก้ไขโดยมีการศึกษาข้อมูลจากที่ต่างๆ พบว่าขยะพลาสติกบางประเภท สามารถนำมารีไซเคิลแล้วใช้ผสมกับยางมะตอยในการก่อสร้างถนน โดยอาศัยเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วยในการดำเนินการ

กระทรวงคมนาคม ตามหนังสือที่ คค 0100/2878 ลงวันที่ 26 ตุลาคม 2563 เรื่อง ข้อสั่งการของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมให้กรมทางหลวงดำเนินการตามข้อ 2 ตามมติ ครม. เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2562 เห็นชอบกลไกการขับเคลื่อนงดใช้ถุงพลาสติกตามที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสนอ โดยให้กระทรวงคมนาคมพิจารณากำหนดแนวทางการนำขยะพลาสติกมาใช้ในการก่อสร้างถนน และให้นำรูปแบบโครงการต้นแบบถนนพลาสติกรีไซเคิลตามหลักการ “เศรษฐกิจหมุนเวียน” หรือ “Circular Economy” ของภาคเอกชนมาต่อยอดและปรับใช้กับการดำเนินโครงการต่างๆ ของกระทรวงคมนาคม เพื่อให้เป็นไปตามปรัญญาของการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

กรมทางหลวง ได้ดำเนินการตามข้อสั่งการดังกล่าวโดยได้แต่งตั้งคณะทำงานกำหนดแนวทางการนำขยะพลาสติกมาใช้ในการก่อสร้างถนน เมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2563 โดยมีองค์ประกอบจากส่วนงานต่างๆ ของกรมทางหลวง เพื่อให้การทำงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพสูงสุด

อีกทั้งกำหนดอำนาจหน้าที่ของคณะทำงานชุดดังกล่าว เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำขยะพลาสติกมาใช้ในส่วนผสมผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต รวมทั้งก่อสร้างแปลงทดสอบเปรียบเทียบผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีส่วนผสมของขยะกับผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตปกติ เพื่อเก็บเป็นข้อมูลและประเมินผลหลังทำแปลงทดสอบ โดยจากการศึกษาพบว่าขยะพลาสติกสามารถนำมาใช้ในการก่อสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตได้ แต่ขยะพลาสติกที่ใช้ควรจะเป็นพลาสติกชนิด Low Density Polyethylene (LDPE), High Density Polyethylene (HDPE), Polyethylene Terephthalate (PET) ที่ผ่านการจัดการที่เหมาะสมก่อนนำมาทำการก่อสร้าง รวมทั้งขั้นตอนการควบคุมการผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกและการก่อสร้างต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กรมทางหลวงกำหนด เพื่อให้ถนนที่ก่อสร้างเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดและช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในประเทศไทย

2. คณะทำงานกำหนดแนวทางการนำขยะพลาสติกมาใช้ในการก่อสร้างถนน

กรมทางหลวงจึงแต่งตั้งคณะทำงานขึ้นมาตามหนังสือคำสั่งกรมทางหลวง ที่ บ.1/181/2563 เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานกำหนดแนวทางการนำขยะพลาสติกมาใช้ในการก่อสร้างถนน โดยมีองค์ประกอบและอำนาจหน้าที่ต่อไปนี้

<u>องค์ประกอบ</u>

1. ผู้อำนวยการสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ		ประธานคณะทำงาน
2. ผู้อำนวยการสำนักมาตรฐานและประเมินผลหรือผู้แทน		คณะทำงาน
3. นายพรหมมา เทพศรีหา	วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ (สว.)	คณะทำงาน
4. นายสุรชัย จันทร์ขาว	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (สว.)	คณะทำงาน
5. นายอานนท์ เชื้อฉุน	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (สว.)	คณะทำงาน
6. นายฐปนนท์ พรสิริโชติรัตน์	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (สจ.)	คณะทำงาน
7. นางวรมนัส ศุภวิเศษ	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (สว.)	คณะทำงาน
8. นายวิศิษฐ์ รังสีสุริยะชัย	วิศวกรโยธาชำนาญการ (สร.)	คณะทำงาน
9. นายวสันต์ พฤกษางามชล	วิศวกรโยธาชำนาญการ (สว.)	คณะทำงาน
10. นายกิติฤกษ์ ฉิมทับ	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (สว.)	คณะทำงาน
11. นายบวรวิช สงวนวงค์	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (สว.)	คณะทำงาน

<u>อำนาจหน้าที่</u>

1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการนำขยะพลาสติกมาใช้ในส่วนผสมงานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

2. ทดสอบคุณสมบัติของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีขยะพลาสติกเป็นส่วนผสมในห้องปฏิบัติการ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำข้อกำหนดพิเศษและกำหนดแนวทางในการก่อสร้างแปลงทดสอบ

3. จัดทำข้อกำหนดพิเศษในการนำขยะพลาสติกมาเป็นส่วนผสมในแอสฟัลต์คอนกรีตเพื่อการก่อสร้างแปลงทดสอบ

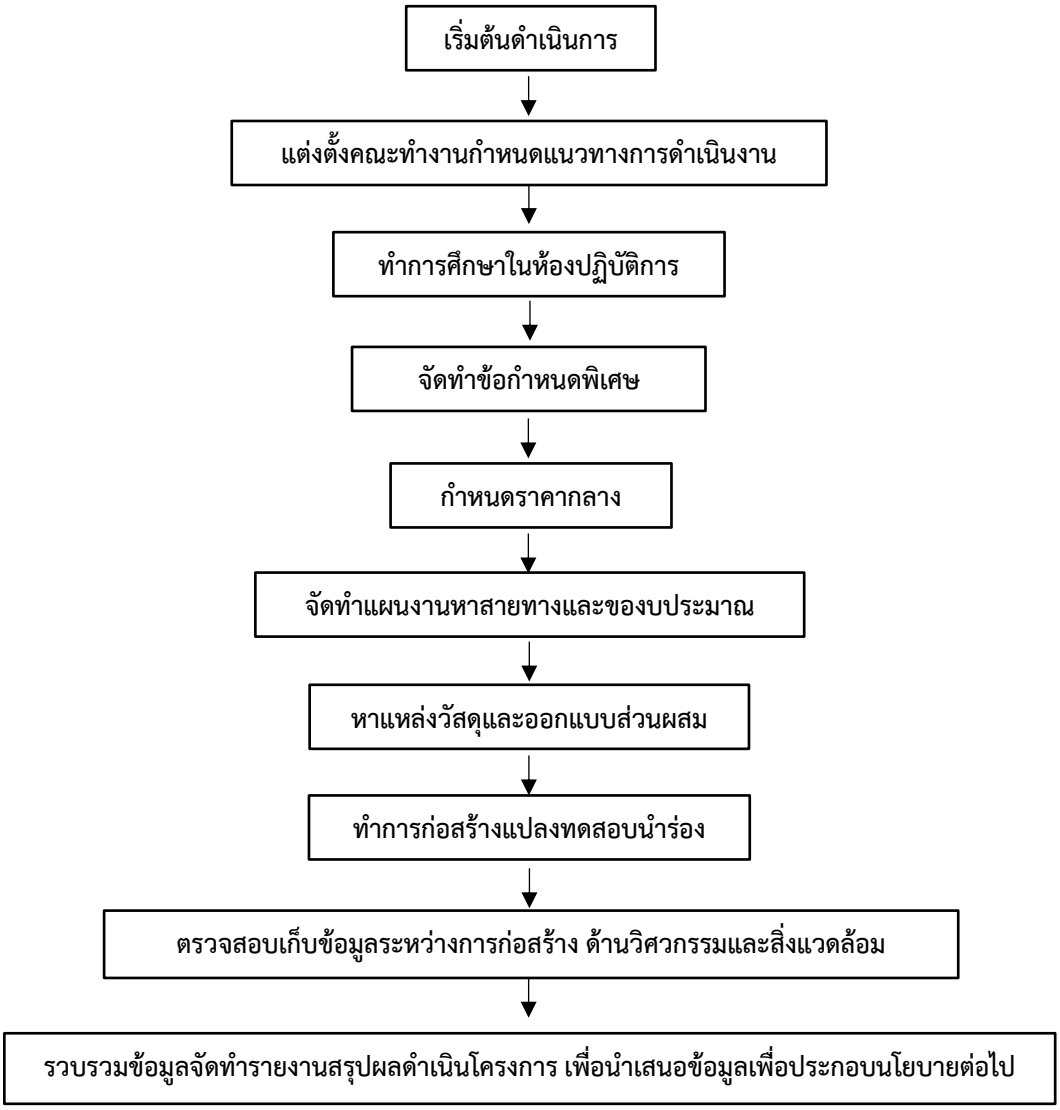
4. ให้คำแนะนำในระหว่างการก่อสร้างแปลงทดสอบ พร้อมทั้งให้มีการประเมินผล ทั้งก่อนและหลังการก่อสร้างแปลงทดสอบ

5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการเสนอต่อผู้บังคับบัญชา

6. ปฏิบัติงานอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

3. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

คณะทำงานได้ร่วมกันจัดทำแผนดำเนินงาน (Flow Chart) รวมทั้งกรอบระยะเวลาสรุปโครงการเสนอกระทรวงคมนาคมภายในเดือนเมษายน พ.ศ.2565 (ภาพที่ 1) ต่อจากนั้นคณะทำงานได้มอบหมายให้ ส่วนออกแบบและตรวจสอบผิวทางแอสฟัลต์ สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ ทำการศึกษาข้อมูลในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาถึงข้อมูลและหาแนวทางการนำขยะพลาสติกมาผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อนำข้อมูลที่ศึกษาได้มาเป็นแนวทางให้คณะทำงานจัดทำข้อกำหนดพิเศษ รวมทั้งสืบค้นราคาขยะพลาสติกที่ได้รับการแปรรูปตามแหล่งต่างๆ เพื่อนำมากำหนดราคากลางที่เหมาะสม แล้วร่วมกันจัดหาสายทางโครงการนำร่องดำเนินการของบประมาณดำเนินการ จัดหาแห่งวัสดุเพื่อทำการออกแบบโดยแบ่งเป็นออกแบบผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตปกติ และออกแบบผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผสมขยะพลาสติกตามอัตราส่วนที่กำหนด เพื่อก่อสร้างแปลงทดสอบเปรียบเทียบกันโดยก่อนการก่อสร้างต้องมีการตรวจสอบข้อมูลสภาพทางก่อนการก่อสร้าง จากนั้นเมื่อทำการก่อสร้างให้เก็บข้อมูลทางด้านวิศวกรรมและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเก็บข้อมูล FWD,IRI และ IFI เป็นระยะเวลาตามที่กำหนด เพื่อนำมาสรุปผลดำเนินการแล้วนำเสนอข้อมูลที่ได้นำไปประกอบการกำหนดนโยบายต่อไป



ภาพที่ 1 แผนผังการดำเนินการ (Flow Chart)

4. การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

4.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการนำขยะพลาสติกมาใช้ในส่วนผสมงานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

จากการศึกษาในต่างประเทศ พบว่าการนำขยะพลาสติกมาใช้ในงานถนนแอสฟัลต์คอนกรีตมีแนวความคิด 2 วิธี คือวิธีการแรกการนำขยะพลาสติกมาแทนที่แอสฟัลต์ซีเมนต์บางส่วน โดยที่คุณสมบัติทางวิศวกรรมของแอสฟัลต์คอนกรีตนั้นไม่น้อยกว่าแอสฟัลต์คอนกรีตปกติ ซึ่งวิธีแรกสามารถทำได้ 2 แบบ คือการผสมแบบ Wet Process โดยการนำขยะพลาสติกมาผ่านกระบวนการผสมในผลิตแอสฟัลต์ซีเมนต์โดยตรงที่โรงงานผลิตแอสฟัลต์ซีเมนต์ ก่อนขนส่งมาที่โรงงานผลิตแอสฟัลต์คอนกรีต (Plant) แบบที่ 2 การผสมแบบ Dry Process เป็นวิธีที่นำขยะพลาสติกมาผสมกับวัสดุมวลรวมในอัตราส่วนที่กำหนด แล้วจึงเติมแอสฟัลต์ซีเมนต์เข้าไปผสม วิธีการที่สอง คือการนำขยะพลาสติกมาแทนที่

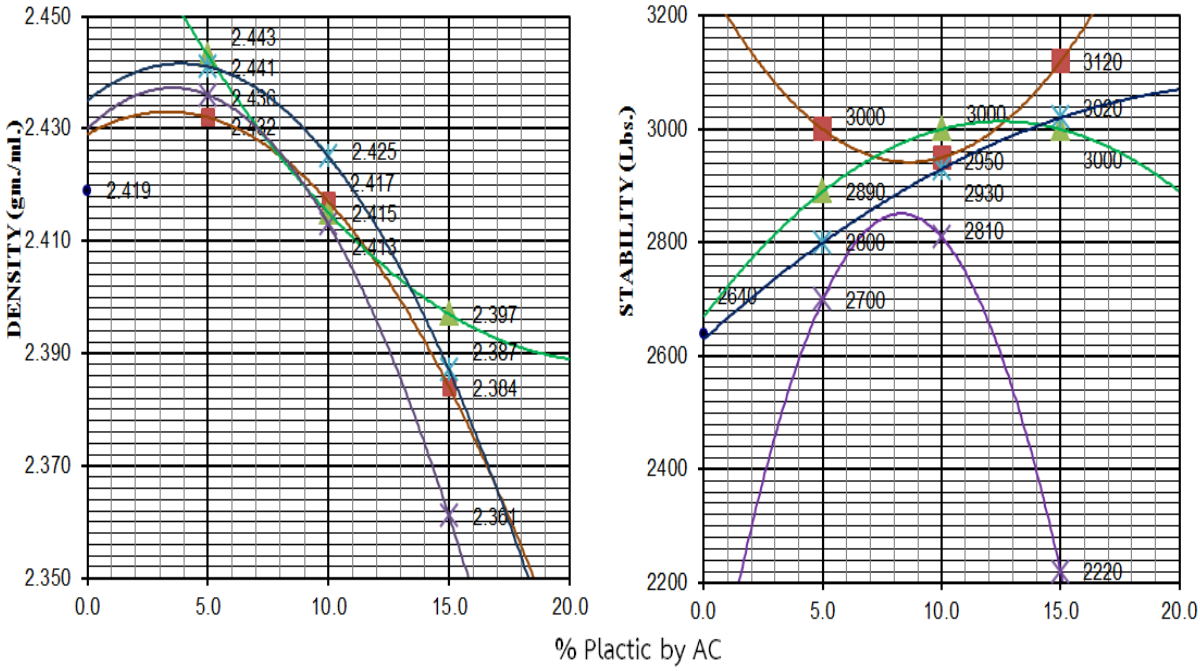
วัสดุมวลรวมบางส่วนในขณะทำการผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตที่โรงงานผลิต (Plant) และใส่ปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ออกแบบตามปกติ โดยทั้งสองวิธีขั้นต้นพบว่า เมื่อเปิดการจราจรสามารถใช้งานถนนได้ตามปกติ

การดำเนินการประเทศอินเดีย โดยหน่วยงาน INDIANROADS CONGRESS ได้จัดพิมพ์ GUIDELINES FOR THE USE OF WASTE PLASTIC IN HOT BITUMINOUS MIXES (DRY PROCESS) IN WEARING COURSES พบว่าขยะพลาสติกที่สามารถนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในการก่อสร้างถนน ต้องเป็นขยะพลาสติกประเภท Low Density Polyethylene (LDPE), High Density Polyethylene (HDPE), Polyethylene Terephthalate (PET) และ Polyurethane (PU) ในปริมาณจำกัดเท่านั้น ขยะพลาสติกสีดำเป็นผลมาจากการรีไซเคิลซ้ำและไม่ควรนำมาใช้ และไม่ควรใช้ PVC เนื่องจากปล่อยสารไดออกซินในระดับที่ร้ายแรงออกมา แล้วในกระบวนการผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกที่อุณหภูมิสูงไม่เกิน 180 องศาเซลเซียส จะไม่มีการปล่อยสารพิษออกมา โดยกระบวนกระผลิตควรเป็นแบบ Dry Process เป็นวิธีที่นำขยะพลาสติกมาผสมกับวัสดุมวลรวมในอัตราส่วนขยะพลาสติกไม่เกินร้อยละ 10 โดยน้ำหนักของแอสฟัลต์ซีเมนต์ แล้วจึงเติมแอสฟัลต์ซีเมนต์เข้าไปภายหลัง ข้อดีของการใช้แอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติก จะช่วยทำให้ยึดติดกับผิวหินได้ดีขึ้น มีค่าเสถียรภาพมากขึ้น โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ใหม่ อีกทั้งการเป็นการลดปริมาณขยะพลาสติก ทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้นประเทศอินเดียมีการใช้ถนนที่สร้างจากแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกใช้อย่างแพร่หลายระยะทางรวมกันหลายพันกิโลเมตร และพบว่าส่วนใหญ่อยู่ในสภาพดี

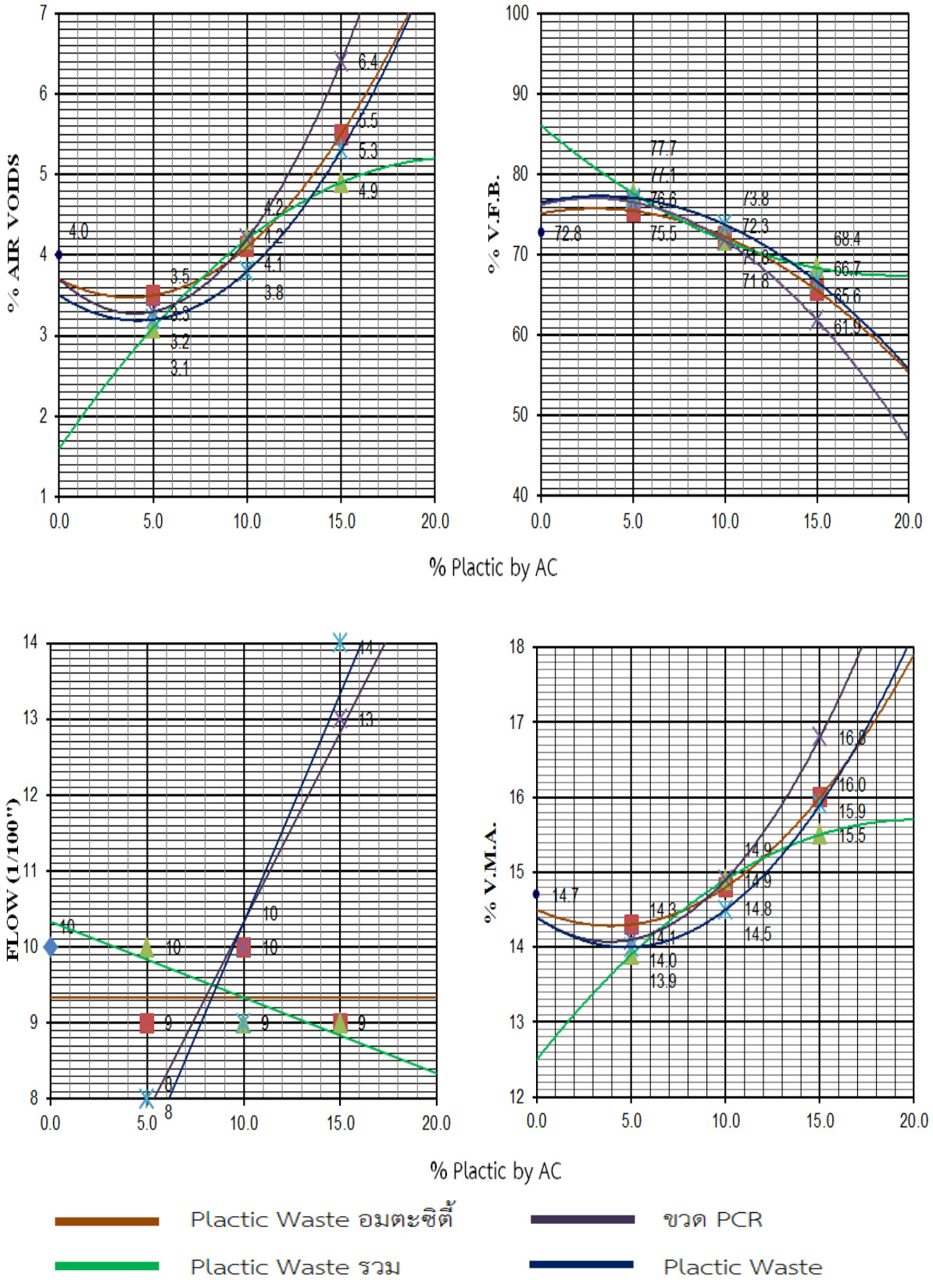
4.2 ทดสอบคุณสมบัติของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีขยะเป็นส่วนผสมในห้องปฏิบัติการ

การดำเนินงานของกรมทางหลวง คณะทำงานได้ทำการทดสอบขยะพลาสติก 4 ชนิด คือ Plastic Waste (ประเภทหลอดกาแฟ), Plastic Waste รวม (พลาสติกหลายชนิด), ประเภท PET (จากขวดน้ำดื่ม PCR), Plastic Waste (จากการรีไซเคิล) ตามภาพที่ 2 โดยใช้ปริมาณขยะพลาสติกที่ร้อยละ 0, 5.0, 10.0 และ 15.0 โดยเทียบจากน้ำหนักแอสฟัลต์ซีเมนต์และปรับอัตราส่วนผสมแทนที่ในวัสดุมวลรวม จากนั้นจึงผสมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์ร้อยละ 5 แล้วทำการบดอัดก้อนตัวอย่างที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส จากการสังเกตพบว่า ขยะพลาสติกเมื่อผสมลงไปในหินร้อน ส่วนหนึ่งจะหลอมละลายคล้ายแอสฟัลต์ซีเมนต์และเข้าไปเคลือบวัสดุมวลรวม อีกส่วนหนึ่งจะหลอมละลายไม่หมดผสมอยู่ในวัสดุมวลรวม ผลการทดสอบพบว่า ปริมาณขยะพลาสติกที่เหมาะสมอยู่ระหว่างร้อยละ 6 - 8 โดยเทียบน้ำหนักแอสฟัลต์ซีเมนต์ โดยที่ค่า Density, Air Void, V.F.B., V.M.A และ Flow ใกล้เคียงกับแอสฟัลต์คอนกรีตที่ไม่ผสมขยะพลาสติก ส่วนค่า Stability มีเพิ่มสูงขึ้น ตามภาพที่ 3 และภาพที่ 4

ภาพที่ 2 ประเภทและชนิดของขยะพลาสติกที่ใช้ในการทดสอบ



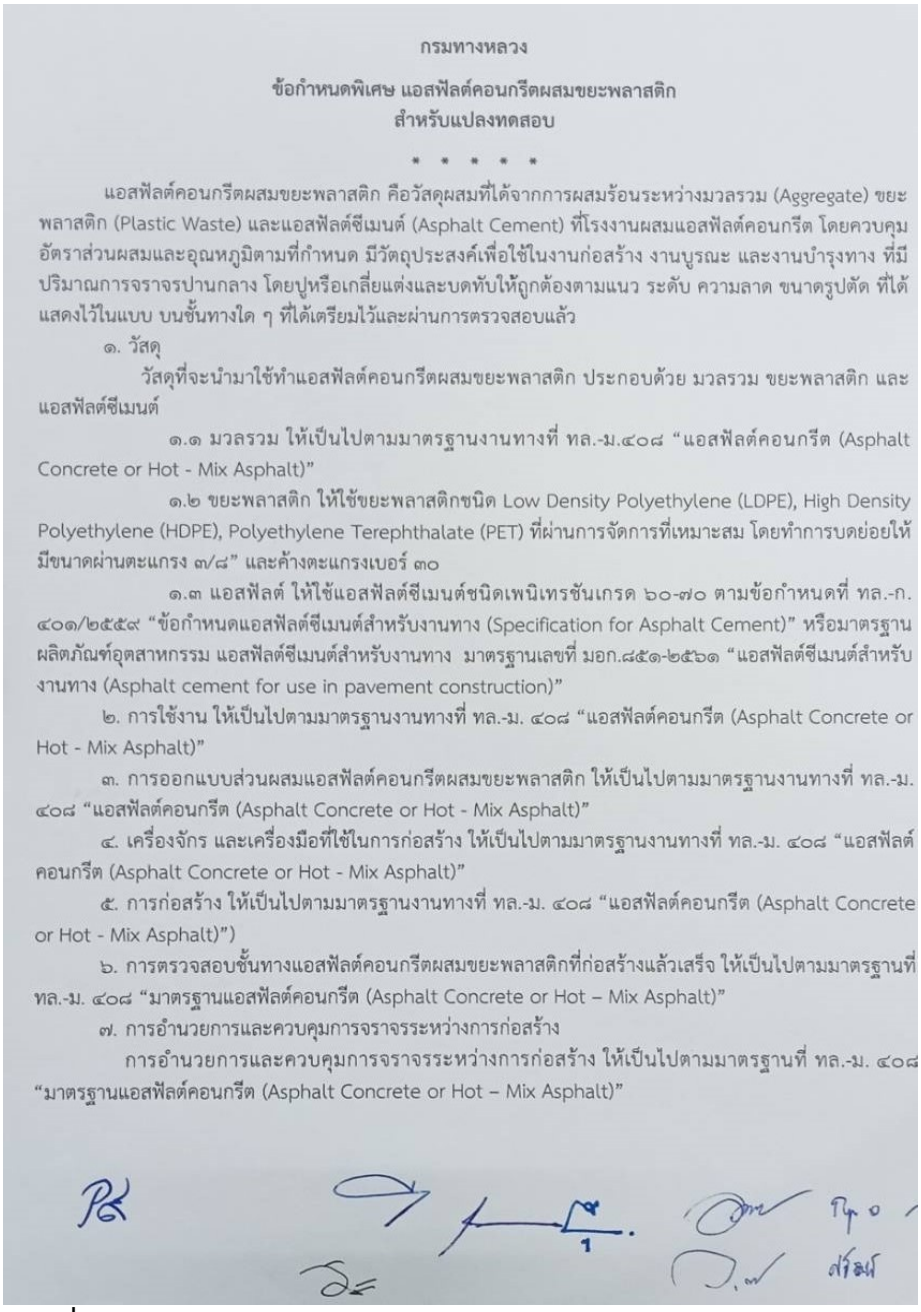
ภาพที่ 3 อัตราส่วนขยะพลาสติกเทียบกับค่า Density, Stability



ภาพที่ 4 อัตราส่วนขยะพลาสติกเทียบกับค่า Air Void, V.F.B., V.M.A และ Flow

5. ข้อกำหนดพิเศษ

คณะทำงานได้ร่วมกันจัดทำข้อกำหนดพิเศษแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกสำหรับแปลงทดสอบ โดยมีสาระสำคัญ คือ ขยะพลาสติก ให้ใช้พลาสติกชนิด Low Density Polyethylene (LDPE), High Density Polyethylene (HDPE), Polyethylene Terephthalate (PET) ที่ผ่านการจัดการที่เหมาะสม โดยทำการบดย่อยให้มีขนาดผ่านตะแกรง 3/8” และค้างตะแกรงเบอร์ 30” เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะขยะพลาสติกในประเทศไทย ซึ่งเป็นขยะครัวเรือนสามารถหาได้โดยทั่วไป ส่วนวิธีการก่อสร้างให้เป็นไปตามมาตรฐานงานทางที่ ทล.-ม. 408 “แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot – Mix Asphalt)”



กรมทางหลวง

ข้อกำหนดพิเศษ แอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติก
สำหรับแปลงทดสอบ

* * * * *

แอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติก คือวัสดุผสมที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างมวลรวม (Aggregate) ขยะพลาสติก (Plastic Waste) และแอสฟัลต์ซีเมนต์ (Asphalt Cement) ที่โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต โดยควบคุมอัตราส่วนผสมและอุณหภูมิตามที่กำหนด มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในงานก่อสร้าง งานบูรณะ และงานบำรุงทาง ที่มีปริมาณการจราจรปานกลาง โดยปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ขนาดรูปตัด ที่ได้แสดงไว้ในแบบ บนชั้นทางใด ๆ ที่ได้เตรียมไว้และผ่านการตรวจสอบแล้ว

๑. วัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้ทำแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติก ประกอบด้วย มวลรวม ขยะพลาสติก และแอสฟัลต์ซีเมนต์

๑.๑ มวลรวม ให้เป็นไปตามมาตรฐานงานทางที่ ทล.-ม.๔๐๘ “แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot - Mix Asphalt)”

๑.๒ ขยะพลาสติก ให้ใช้ขยะพลาสติกชนิด Low Density Polyethylene (LDPE), High Density Polyethylene (HDPE), Polyethylene Terephthalate (PET) ที่ผ่านการจัดการที่เหมาะสม โดยทำการบดย่อยให้มีขนาดผ่านตะแกรง ๓/๘” และค้างตะแกรงเบอร์ ๓๐

๑.๓ แอสฟัลต์ ให้ใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์ชนิดเพนิเทรชันเกรด ๖๐-๗๐ ตามข้อกำหนดที่ ทล.-ก. ๔๐๑/๒๕๕๙ “ข้อกำหนดแอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง (Specification for Asphalt Cement)” หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง มาตรฐานเลขที่ มอก.๘๕๑-๒๕๖๑ “แอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง (Asphalt cement for use in pavement construction)”

๒. การใช้งาน ให้เป็นไปตามมาตรฐานงานทางที่ ทล.-ม. ๔๐๘ “แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot - Mix Asphalt)”

๓. การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติก ให้เป็นไปตามมาตรฐานงานทางที่ ทล.-ม. ๔๐๘ “แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot - Mix Asphalt)”

๔. เครื่องจักร และเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐานงานทางที่ ทล.-ม. ๔๐๘ “แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot - Mix Asphalt)”

๕. การก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐานงานทางที่ ทล.-ม. ๔๐๘ “แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot - Mix Asphalt)”)

๖. การตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. ๔๐๘ “มาตรฐานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot – Mix Asphalt)”

๗. การอำนวยการและควบคุมการจราจรระหว่างการก่อสร้าง

การอำนวยการและควบคุมการจราจรระหว่างการก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. ๔๐๘ “มาตรฐานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot – Mix Asphalt)”

ภาพที่ 5 ข้อกำหนดพิเศษแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกสำหรับแปลงทดสอบ

6. การกำหนดราคากลาง

การกำหนดราคากลางได้มอบหมายคณะทำงานจากสำนักมาตรฐานและประเมินผลเป็นผู้ดำเนินการ โดยมีการทำหนังสือสอบถามราคาขยะพลาสติกพร้อมคัดแยกทำความสะอาด และย่อยจากบริษัทที่ดำเนินงานเกี่ยวกับขยะพลาสติก และได้ราคาการจัดการขยะพลาสติกที่ 20 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาคำนวณราคากลางเพื่อจัดทำแผน พบว่า ค่า Asphalt Concrete ผสมขยะพลาสติกที่ใช้ยาง AC 60-70 มีราคาสูงกว่าแบบไม่ผสมขยะพลาสติอยู่ 12.75 บาทต่อตารางเมตร ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบ Asphalt Concrete ด้านราคา

รายการ	ราคาบาท/ตารางเมตร
Asphalt Concrete (AC 60-70)	290.25 บาท
Plastic Asphalt Concrete (AC 60-70)	303.00 บาท

7. การคัดเลือกสายทางในการทำแปลงทดสอบ

คณะทำงานได้มีมติจากที่ประชุมพิจารณาคัดเลือกสายทางในการทำแปลงทดสอบ 3 เหตุผลดังนี้

1. ปริมาณการจราจรปานกลาง ตามข้อกำหนดพิเศษที่ สว.พิเศษ 1/2564 และอยู่ใกล้โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

2. สายทางก่อสร้างแปลงทดสอบที่มีระยะทางไม่ไกลจากกรุงเทพมหานคร เพื่อสะดวกในการติดตามเก็บข้อมูลในการวิเคราะห์ผลต่อไป

3. สภาพพื้นที่มีความเสียหายไม่มาก โดยที่โครงสร้างชั้นทางอยู่ในสภาพที่ดีไม่มีความเสียหาย และดำเนินการเก็บข้อมูลชั้นโครงสร้างชั้นทางก่อนและหลังดำเนินการก่อสร้าง

ในที่ประชุมมีมติให้ทำแปลงทดสอบบนทางหลวงหมายเลข 3224 ตอน ท่าคล้อ - แสลงพัน ช่วง กม.6+000 – กม.7+000 ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 11 (ลพบุรี) แขวงทางหลวงสระบุรี ตามข้อมูลที่จัดเก็บสายทางดังกล่าวมีปริมาณการจราจรเฉลี่ย 6,000 คันต่อวัน มีสภาพผิวจราจรเสียหายเล็กน้อย โดยทำการก่อสร้างแอสฟัลต์คอนกรีตปกติเปรียบเทียบกับแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผสมขยะพลาสติก พร้อมทั้งจัดเก็บข้อมูลในด้านวิศวกรรมและสิ่งแวดล้อมในระหว่างดำเนินการ

สำนักบริหารบำรุงทางได้อนุมัติงบเงินเหลือจ่ายในการดำเนินโครงการ จำนวน 3,158,200.00 บาท และทำการประกาศประกวดราคาว่าจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอีเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ตามประกาศฯ เลขที่ สบ.(E)/42/2564 ลงวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ.2564 โดยบริษัท อริยะสิน จำกัด ได้ผ่านเกณฑ์เงื่อนไขคุณสมบัติผู้เสนอราคา ได้เป็นบริษัทที่ได้ทำการก่อสร้างแปลงทดสอบดังกล่าว

8. แหล่งวัสดุและออกแบบส่วนผสม

จากสัญญาที่ สบ.49/2564 ลงวันที่ 19 กรกฎาคม 2564 งานจ้างเหมาทำการรหัส 22200 งานเสริมผิวแอสฟัลต์ ทางหลวงหมายเลข 3224 ตอน บ้านป่า - ท่าคล้อ ระหว่าง กม.6+000 - กม.7+000

ปริมาณงาน 9,000 ตารางเมตร โดยแขวงสระบุรีทำสัญญากับผู้รับจ้าง บริษัทอริยะสิน จำกัด เมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2564 โดยมีกำหนดสิ้นสุดสัญญาวันที่ 27 กันยายน พ.ศ.2564 เป็นเงินค่างาน 3,138,000.00 บาท และบริษัทได้นำวัสดุมวลรวมจากโรงโม่หินทรัพย์ทวีสิน ยาง AC 60-70 ตามข้อกำหนดที่ ทล.-ก. 401/2559 “ข้อกำหนดแอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง (Specification for Asphalt Cement)” และ Plastic Waste รวม (พลาสติกหลายชนิด PE) ของบริษัท นิวอีโคไลฟ์ จำกัด นำส่งเพื่อออกแบบ Job - Mix Formula ตามหนังสือติดต่อบันทึก แขวงทางหลวงสระบุรี ที่ สทล.11 ขท.สบ./พ./1801 ลงวันที่ 16 กรกฎาคม 2564 ให้ส่วนออกแบบและตรวจสอบผิวทางแอสฟัลต์ ดำเนินการออกแบบตามอันดับการทดลองที่ AC- 206/1/2564 และอันดับการทดลองที่ AC- 206/2/2564 ผลการออกแบบเป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการออกแบบส่วนผสม ทล.3224 ตอน บ้านป่า – ท่าคล้อ ระหว่าง กม.6+000 - กม.7+000

ชนิดยาง	AC 60-70	AC. 60-70 & ขยะพลาสติก
อันดับการทดลอง	AC- 206/1/2564	AC- 206/2/2564
Mix Proportion (%)	48 : 14 :20 : 18	0.3 : 47.7 : 14 : 20 : 18
Bulk Specific Gravity	2.651	2.636
Marshall Density (gm./ml.)	2.377	2.364
Marshall Stability (lbs.)	2170	3030
Strength Index (%)	77.2	91.8

ตามอันดับการทดลองที่ AC- 206/2/2564 พบว่า ปริมาณขยะพลาสติกที่เหมาะสมในการออกแบบอยู่ที่ 6 % เมื่อเทียบน้ำหนักแอสฟัลต์ซีเมนต์ หรือ 0.3 % ของน้ำหนักวัสดุมวลรวมโดยแทนใน Hot Bin 1 ผลการออกแบบค่า Marshall Stability และค่า Strength Index แอสฟัลต์คอนกรีตที่ใส่ขยะพลาสติกมีค่าสูงกว่าแบบไม่ใส่ขยะพลาสติกตามลำดับ

หมายเหตุ : แหล่งวัสดุมวลรวมจาก โรงโม่หินทรัพย์ทวีสิน ต.หน้าพระลาน อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี
ขยะพลาสติก จากแหล่งบริษัท นิวอีโคไลฟ์ จำกัด ต.ตะกุด อ.เมืองสระบุรี จ.สระบุรี

9. โรงงานผลิตแอสฟัลต์คอนกรีต (Plant)

โรงงานผลิตแอสฟัลต์คอนกรีต (Plant) อริยะสิน มีกำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 80 ตันต่อชั่วโมง ควบคุมการผสมด้วยระบบอัตโนมัติ ได้มีการปรับปรุงคุณภาพของโรงงานผลิต เพื่อให้สามารถผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติก ตามมาตรฐานข้อกำหนดพิเศษของกรมทางหลวง โดยได้ทำการติดตั้งยุ้งเก็บขยะพลาสติกด้านบนของห้องผสม (Pugmill Mixer) สามารถเก็บขยะพลาสติกในยุ้งได้ 1 ตัน โดยขณะทำการผลิตใช้อุณหภูมิในการผสม 170 °C และมีการควบคุมคุณภาพโดยมีห้องปฏิบัติการทดลอง

ติดตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงโรงงานผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตเพื่อตรวจสอบค่า Density, ขนาดคละ, % ล้างยาง และค่าการบดทับต่างๆ

ภาพที่ 6 โรงงานผลิตแอสฟัลต์คอนกรีต (PLANT) อริยะสิน

10. การก่อสร้างแปลงทดสอบ

แปลงทดสอบดำเนินการก่อสร้างระหว่างวันที่ 18 – 19 กันยายน พ.ศ.2564 บนทางหลวงหมายเลข 3224 ตอน บ้านป่า - ท่าคล้อ โดยมีผิวจราจรกว้าง 9 เมตร ระยะทาง 1,000 เมตร แบ่งเป็น กม.6+000 - กม.6+500 ก่อสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตปกติ และ กม.6+500 - กม.7+000 ก่อสร้างผิวทางแอสฟัลต์ผสมขยะพลาสติก โดยใช้โรงงานผลิตแอสฟัลต์คอนกรีต (PLANT) ที่บริษัทอริยะสิน ซึ่งห่างจากแปลงก่อสร้างหน้างานภาคสนามประมาณ 10 กิโลเมตร โดยมีเครื่องปู (Paver) 1 คัน รถบดสั่นสะเทือน 1 คัน รถบดล้อยางน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน 3 คัน ก่อสร้างตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532 “แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot–Mix Asphalt)” โดยระหว่างทำการก่อสร้างได้เก็บข้อมูลทดสอบประจำวัน เช่น ค่าล้างยาง ค่า Density ขนาดคละของวัสดุมวลรวม อุณหภูมิ

ขณะผสมและขณะทำการบดทับ รวมทั้งการนำก้อนตัวอย่างหน้างานมาทดสอบในห้องปฏิบัติการในส่วนออกแบบและตรวจสอบผิวทางแอสฟัลต์ ดำเนินการทดสอบคุณสมบัติเชิงวิศวกรรม (Performance Test) โดยทดสอบค่า Indirect Tensile Tester ค่า Resilient Modulus ค่า Indirect Tensile Fatigue และค่า Dynamic Creep Test เปรียบเทียบระหว่างแอสฟัลต์คอนกรีตปกติกับแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติก เพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาและวิเคราะห์ผล

ภาพที่ 7 การก่อสร้างแปลงทดสอบ กม.6+000 - กม.7+000

ภาพที่ 8 การก่อสร้างแปลงทดสอบ กม.6+000 - กม.7+000

11. การเก็บข้อมูลที่โรงงานผลิตแอสฟัลต์คอนกรีต (Plant) และแปลงทดสอบ

11.1 วิธีเก็บข้อมูลประจำวันที่โรงงานผลิตแอสฟัลต์คอนกรีต

ขณะทำการผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตที่โรงงานผลิตแอสฟัลต์คอนกรีต คณะทำงานได้เก็บตัวอย่างที่ผลิตได้ส่วนหนึ่งมาทำการทดสอบประจำวันที่ห้องปฏิบัติการทดลองอริยะสิน ตามมาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ม.408/2532 ทั้งก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตปกติและแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติก ได้แก่ ค่า Marshall Density, Marshall Stability, ขนาดคละมวลรวม และ % ปริมาณยาง และจัดเตรียมก้อนตัวอย่างเพิ่มเติมจำนวน 40 ก้อน เพื่อนำมาทดสอบคุณสมบัติเชิงวิศวกรรม (Performance Test) ที่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ รายละเอียดตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนก้อนตัวอย่างแต่ละการทดสอบ

รายการทดสอบ	**ก้อนตัวอย่าง**	
	แอสฟัลต์คอนกรีตปกติ	**แอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติก**
Marshall Density (gm./ml.)	4	4
Indirect Tensile Strength (KPa)	4	4
Resilient Modulus (Mpa)	4	4
Indirect Tensile Fatigue	4	4
Dynamic Creep (Strain%)	4	4
รวมจำนวนก้อนตัวอย่าง	**20**	**20**

11.2 วิธีการทดสอบคุณสมบัติเชิงวิศวกรรม (Performance Test)

1. การทดสอบความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Strength Test)

การทดสอบนี้อ้างอิงตามมาตรฐานวิธีทดสอบ AASHTO T283 Resistance of Compacted Bituminous Mixture to Moisture Induced Damage และวิธีการทดสอบ ASTM D 4867 Standard Test Method for Effect of Moisture on Asphalt Concrete Paving Mixtures ในการศึกษานี้ได้กำหนดให้ใช้อัตราการป้อนน้ำหนักเพื่อให้เกิดการยุบตัวคงที่เท่ากับ 0.833 มิลลิเมตรต่อวินาที (50 มิลลิเมตรต่อนาที หรือ 2 นิ้วต่อนาที) จนทำให้ตัวอย่างพังทลาย บันทึกค่าน้ำหนักสูงสุดโดยการทดสอบ วิธีการนำตัวอย่างไปตั้งเตรียมในห้องควบคุมอุณหภูมิให้ได้อุณหภูมิของก้อนตัวอย่างที่ 35 องศาเซลเซียส แล้วคำนวณหาค่าความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Strength) ตามภาพที่ 9 แล้วทำการคำนวณโดย

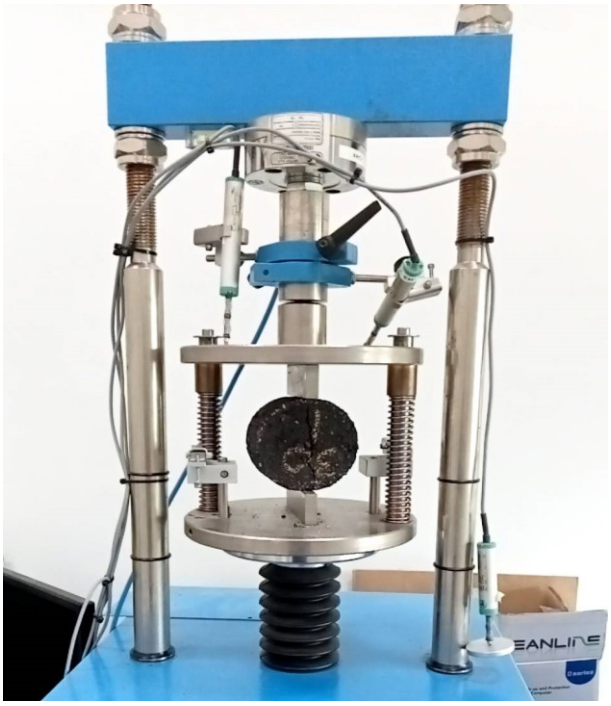
$$ITS = \frac{(2P)}{(\pi DT)}$$

ITS = ความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Strength), เมกะปาสคาล (MPa)

P = ค่าน้ำหนักกดสูงสุด, นิวตัน (N)

D = เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของตัวอย่าง, มิลลิเมตร (mm)

T = ความหนาเฉลี่ยของตัวอย่าง, มิลลิเมตร (mm)

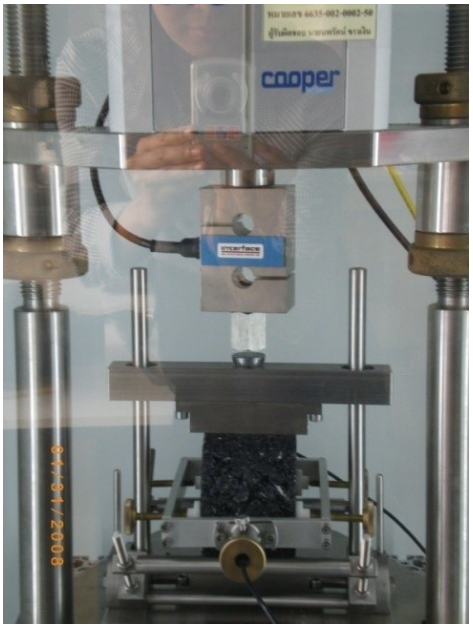


ภาพที่ 9 การทดสอบความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อม

2. การทดสอบค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus test)

อ้างอิงตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D4123 Standard Test Method for Indirect Tension Test for Resilient Modulus of Bituminous Mixtures และ AASHTO TP 31-94 Standard Test Method for Determining the Resilient Modulus of Bituminous Mixtures by Indirect Tension โดยก้อนตัวอย่างจะถูกจัดวางในเครื่องทดสอบในลักษณะเดียวกับการทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อม ค่าน้ำหนักกดที่ใช้ในการทดสอบจะมีค่าเท่ากับแรงที่ทำให้เกิดความต้านทานแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Strength) ร้อยละ 10 ต่อการทดสอบที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ของค่าความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อมของก้อนตัวอย่าง

การติดตั้งก้อนตัวอย่างจะกระทำในลักษณะเดียวกันกับการทดสอบความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อม แต่จะทำการติดตั้งอุปกรณ์ LVDTs (Linear Variable Differential Transducers) เพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างด้านข้างเพิ่มเข้าไปด้วย เพื่อให้สามารถนำมาใช้ประกอบการคำนวณค่าโมดูลัสคืนตัวตามภาพที่ 10



ภาพที่ 10 การทดสอบค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus test)

การทดสอบจะให้น้ำหนักกดในลักษณะกระทำซ้ำ (Repeated Load) โดยใช้ความถี่ 1 Hz สัดส่วนช่วงเวลาน้ำหนัก (Load) ต่อช่วงเวลาปล่อยน้ำหนัก (Unload) เท่ากับ 1 ต่อ 9 หรือก็คือในแต่ละครั้งใช้เวลา 1 วินาที โดยมีช่วงเวลาที่ทำการกดน้ำหนักเท่ากับ 0.1 วินาที รูปร่างของการกดน้ำหนักจะกำหนดให้เป็นรูป Haversine ซึ่งในมาตรฐานวิธีการทดสอบ ASTM D 4123 ให้กระทำในช่วง 50-160 ครั้ง ของค่าความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อม สำหรับในการศึกษานี้ทดสอบจนกระทั่งถึงจำนวนครั้งของการกดน้ำหนักถึงครั้งที่ 160 ทำการเก็บข้อมูลและคำนวณค่าการคืนตัว (Resilient Strain) ทำการคำนวณได้โดยค่าโมดูลัสคืนตัวที่ต้องการเฉลี่ย 5 ค่าสุดท้ายที่มีการคืนตัวคงที่ (เปอร์เซ็นต์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 2 %) ในแต่ละก้อนตัวอย่างที่แต่ละอุณหภูมิจะทำการทดสอบ 2 ทิศทางตามแนวของเส้นผ่านศูนย์กลางที่ตั้งฉากกัน

3. การทดสอบหาความล้าเนื่องจากแรงดึงทางอ้อม *(*Indirect Tensile Fatigue*)*

การศึกษาเพื่อหาพฤติกรรมความต้านทานการแตกร้าวเนื่องจากความล้าของแอสฟัลต์คอนกรีตหรือคุณสมบัติต้านทานความล้า (Fatigue Properties) ที่เกิดขึ้นที่วัสดุแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีแรงดึงทางอ้อม ตามมาตรฐานวิธีการทดสอบของ British standard : BS และ The European standard EN 12697-24:2004 Bituminous mixtures : Test Method for hot mix asphalt-Part 24 : Resistance to Fatigue

รูปแบบการป้อนน้ำหนักเช่นเดียวกับการหาค่าโมดูลัสคืนตัว โดยให้น้ำหนักกระทำซ้ำที่ควบคุมหน่วยแรงคงที่ (Constant stress) จนกระทั่งก้อนตัวอย่างเกิดความเสียหาย จำนวนครั้งที่แรงกระทำจนแอสฟัลต์คอนกรีตเกิดความเสียหาย (NF) คืออายุความต้านทานต่อการล้า (Fatigue Life) ของตัวอย่างทดสอบ การทดสอบจะกระทำที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยค่าหน่วยแรงที่กระทำอยู่ที่ 500

กิโลปาสคาล ก้อนตัวอย่างถูกจัดวางลักษณะเดียวกับการทดสอบค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus test) ตามภาพที่ 11

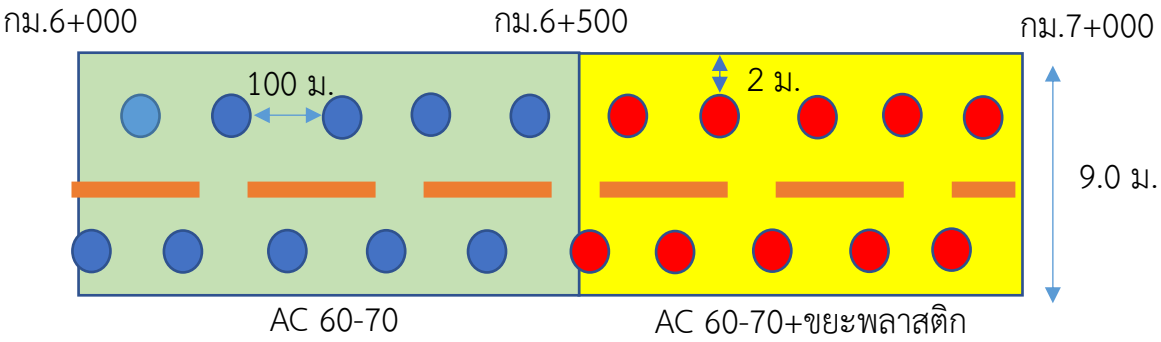
ภาพที่ 11 การทดสอบหาความล้าเนื่องจากแรงดึงทางอ้อม

4. การทดสอบหาการคืบพลวัต (Dynamic Creep Test)

การทดสอบเพื่อศึกษาความสามารถในการต้านทานต่อการเปลี่ยนรูปร่างอย่างถาวร (Permanent deformation) และเพื่อหาพฤติกรรมความต้านทานการเกิดร่องล้อของแอสฟัลต์คอนกรีต โดยทดสอบตามมาตรฐาน BB. DD 226:1996 “Method for determining resistance to permanent deformation of bituminous mixtures subject to unconfined dynamic loading” โดยใช้หน่วยแรงทดสอบที่ 100 กิโลปาสคาล แบ่งช่วงเวลาที่มีการกดบนก้อนตัวอย่าง 0.1 วินาที และพัก 0.9 วินาที แล้วให้น้ำหนักกระทำซ้ำกับก้อนตัวอย่างไปตลอดจนจำนวนรอบการทดสอบได้ 1,800 รอบ ลักษณะการทดสอบโดยป้อนน้ำหนักตามแนวแกน (Axial load) เพื่อจำลองพฤติกรรมการรับน้ำหนักของถนน โดยทำการทดสอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศจริงที่กระทำกับถนนในประเทศไทย โดยค่าที่ได้จาการทดสอบนี้ ได้แก่ ค่าอัตราการยุบตัว (Rate of deformation) และค่า Flow number (FN) ซึ่งจะบอกถึงความต้านทานการเกิดร่องล้อของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตหรือค่าการยุบตัว โดยวัดจาก Linear Variable Differential Transducers (LVDT) 2 ชุด ที่ติดตั้งอยู่บนก้อนตัวอย่าง เพื่อเป็นการยุบตัวในทิศทางเดียวกับน้ำหนักกระทำ ข้อมูลที่ได้จะแสดงในรูปของค่าความเครียดสะสม (Accumulated Strain)

11.3 ตำแหน่งการเก็บข้อมูลแปลงทดสอบ

เมื่อทำการก่อสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่แปลงทดสอบแล้วเสร็จ 1 วัน ได้ทำการเจาะก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตที่แปลงทดสอบจำนวน 20 ก้อน (ภาพที่ 12) มีระยะห่างก้อนละ 100 เมตร รวมทั้งห่างจากไหล่ทาง 2 เมตร โดยแบ่งเป็นเจาะเก็บก้อนตัวอย่างแปลงผิวทางแอสฟัลต์ปกติ 10 ก้อน และแปลงผิวทางแอสฟัลต์ผสมขยะพลาสติก 10 ก้อนโดยส่วนหนึ่งเพื่อนำมาทดสอบความหนา ค่าการบดอัด การดำเนินการเก็บก้อนตัวอย่างโดยใช้เครื่อง Coring เจาะก้อนตัวอย่างตามภาพที่ 13



ภาพที่ 12 การกำหนดจุดเจาะก้อนตัวอย่างแปลงทดสอบ

ภาพที่ 13 แสดงการเจาะก้อนตัวอย่างที่แปลงทดสอบ

11.4 ผลการเก็บข้อมูลประจำวันระหว่างการก่อสร้าง

ผลจากการเก็บข้อมูลทั้งที่โรงงานผสม และแปลงทดสอบหน้างาน ได้ผลสอดคล้องกับผลการออกแบบ Job Mix Formula ที่กำหนด โดยค่า Marshall Density แปลงทดสอบผสมขยะพลาสติกจะมีค่าที่สูงกว่าแปลงไม่ผสมขยะพลาสติก เช่นเดียวกับค่า Marshall Stability ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบประจำวันเปรียบเทียบแปลงทดสอบทั้งสองแปลง

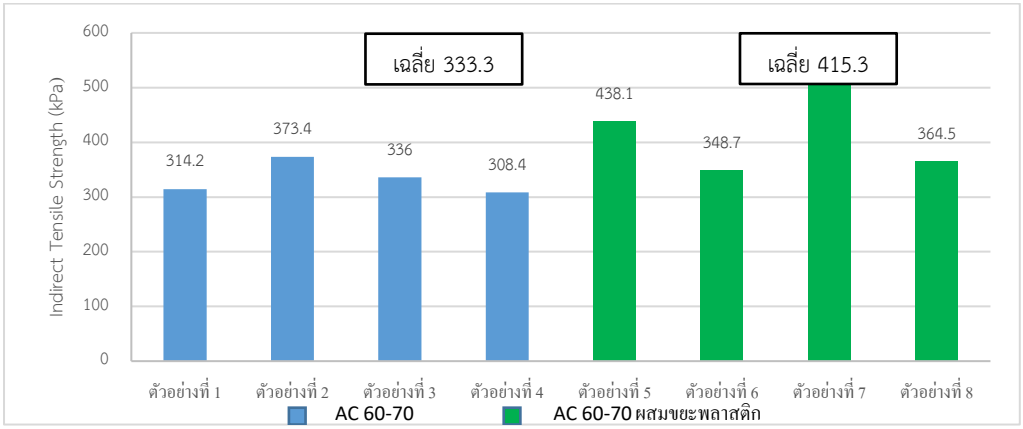
แปลงทดสอบ กม.- กม.	**แปลงทดสอบไม่ผสมขยะพลาสติก กม.6+000 – กม.6+500**	**แปลงทดสอบผสมขยะพลาสติก กม.6+500 - กม.7+000**
Marshall Density (gm./ml.)	2.360	2.370
Marshall Stability (lbs.)	2410	3130
Flow (0.01”)	12	11
Compaction (%)	98	98

12. ผลการเก็บข้อมูลคุณสมบัติเชิงวิศวกรรม (Performance Test)

สำหรับการทดสอบและเปรียบเทียบคุณสบัติเชิงวิศวกรรม (Performance Test) ได้ทำการเตรียมตัวอย่างขณะผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตที่โรงงานผสม แล้วนำตัวอย่างที่ได้มาทดสอบที่ห้องปฏิบัติการสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ

12.1 ผลการทดสอบความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Strength Test)

การทดสอบโดยให้แรงอัดก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีต ตามแนวเส้นผ่านศูนย์กลางที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างแอสฟัตล์คอนกรีตไม่ผสมขยะพลาสติกตัวอย่างที่ 1 - ตัวอย่างที่ 4 และแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกตัวอย่างที่ 5 - ตัวอย่างที่ 8 โดยให้กระทำณ ความเครียดคงที่ จนกระทั่งตัวอย่างก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตเกิดความเสียหาย (กราฟที่ 1)



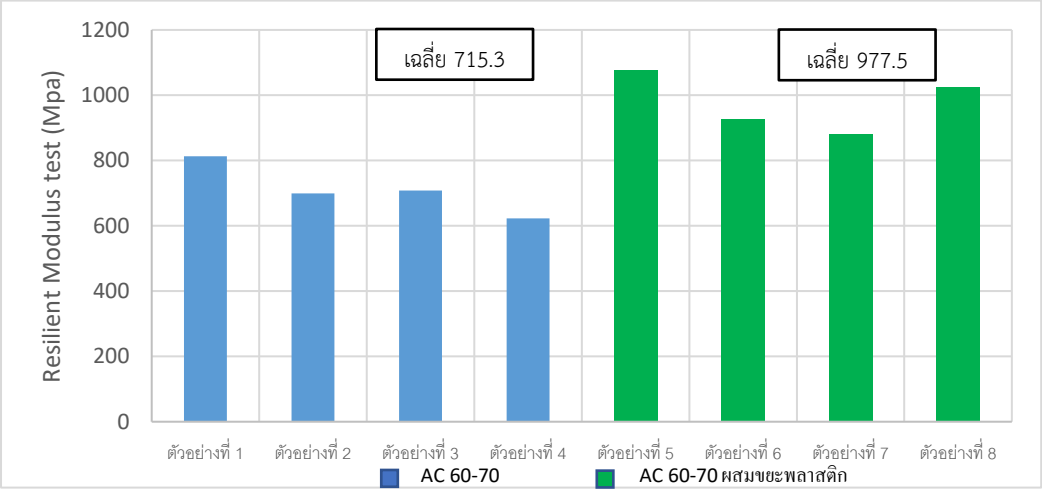
กราฟที่ 1 ผลการทดสอบความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Strength Test)

จากผลการทดสอบพบว่าค่าความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Strength Test) ของก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 415.3 kPa และแอสฟัตล์คอนกรีตไม่ผสมขยะพลาสติกมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 330.0 kPa จากผลการทดสอบเบื้องต้นพบว่าเมื่อใส่

ขยะพลาสติกในแอสฟัลต์คอนกรีตในปริมาณที่เหมาะสม มีผลให้เพิ่มค่าความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Strength Test) เมื่อเปรียบเทียบกับแอสฟัลต์คอนกรีตทั่วไป

12.2 ผลการทดสอบค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus test)

ผลการทดสอบทดสอบค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus test) เป็นการทดสอบโดยให้น้ำหนักกดกระทำซ้ำ 160 ครั้ง แล้วเก็บข้อมูลค่าโมดูลัสคืนตัวที่ได้ แล้วทำการคำนวณได้โดยค่าโมดูลัสคืนตัวที่ต้องการเฉลี่ย 5 ค่าสุดท้ายที่มีการคืนตัวคงที่โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผสมขยะพลาสติก และแอสฟัตล์คอนกรีตไม่ผสมขยะพลาสติก (กราฟที่ 2)

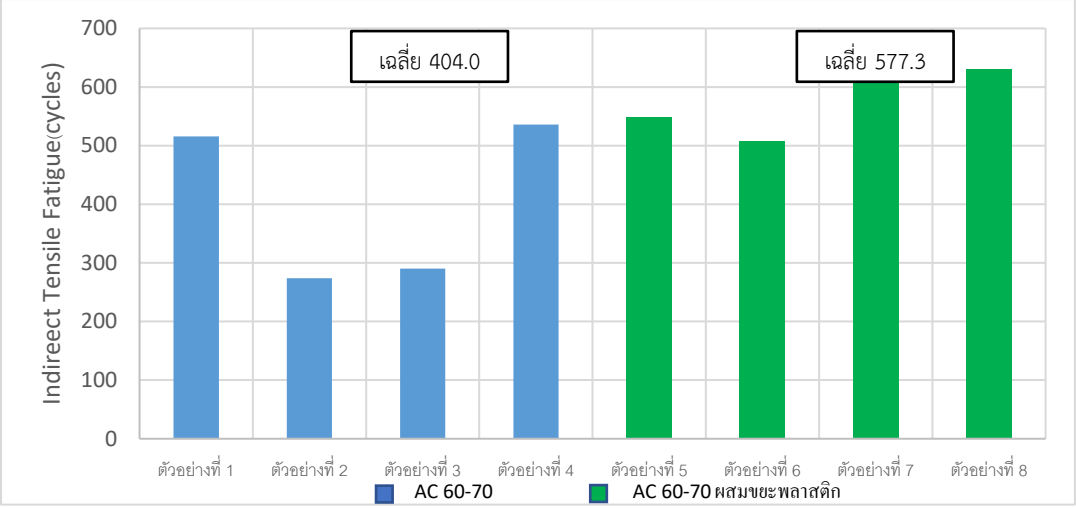


กราฟที่ 2 ผลการทดสอบทดสอบค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus test)

จากผลการทดสอบแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผสมขยะพลาสติกมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 977.5 MPa และแอสฟัตล์คอนกรีตไม่ผสมขยะพลาสติกมีค่าฉลี่ยอยู่ที่ 715.3 MPa จากผลที่ปรากฏเบื้องต้นขยะพลาสติกเมื่อนำมาผสมในแอสฟัลต์คอนกรีต สามารถเพิ่มค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus test) อย่างมีนัยสำคัญ แต่ต้องมีการทดสอบเพิ่มเติมในอนาคตต่อไป

12.3 ผลการทดสอบหาความล้าเนื่องจากแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Fatigue)

ผลการทดสอบหาความล้าเนื่องจากแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Fatigue) เป็นการทดสอบหาค่าการแตกร้าวเนื่องจากความล้า ของก้อนตัวอย่างโดยให้แรงอัดกระทำซ้ำๆ ตามเส้นผ่าศูนย์กลางจนเกิดการแตกร้าว จำนวนรอบของแรงกระทำซ้ำจะเป็นตัวแทนของค่า Fatigue Life (N) ของก้อนตัวอย่าง (กราฟที่ 3)

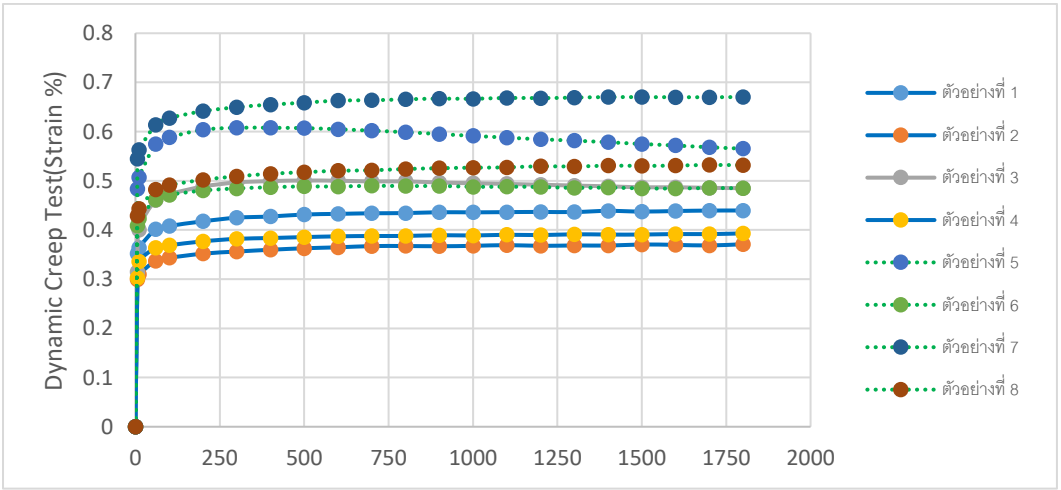


กราฟที่ 3 ผลการทดสอบหาความล้าเนื่องจากแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Fatigue)

ผลที่ได้แอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกสามารถรับความล้าเนื่องจากแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Fatigue) อยู่ที่ 577.3 cycles และแอสฟัลต์คอนกรีตไม่ผสมขยะพลาสติกมีค่าอยู่ที่ 404.0 cycles ซึ่งผลการทดสอบนี้สอดคล้องกับการทดสอบแรงดึงดึงทางอ้อมและทดสอบค่าโมดูลัสคืนตัว

12.4 ผลการทดสอบหาการคืบพลวัต (Dynamic Creep Test)

ผลการทดสอบหาการคืบพลวัต (Dynamic Creep Test) เป็นการทดสอบเพื่อศึกษาหาคุณสมบัติการยุบตัวถาวรของแอสฟัลต์คอนกรีตโดยให้แรงกระทำซ้ำๆ ซึ่งทำการทดลองเปรียบเทียบเช่นเดียวกับการทดสอบที่ผ่านมา (กราฟที่ 4)



แอสฟัลต์คอนกรีต ไม่ผสมขยะพลาสติก				แอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติก			
1	2	3	4	5	6	7	8
0.4396	0.3711	0.4851	0.3931	0.5656	0.4848	0.6704	0.3931
0.4222				0.5284			

กราฟที่ 4 ผลการทดสอบหาการคืบพลวัต (Dynamic Creep Test)

จากผลการทดสอบหาการคืบพลวัต (Dynamic Creep Test) พบว่าการยุบตัวถาวรของแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะและแอสฟัลต์คอนกรีตแบบไม่ผสมขยะพลาสติกมีค่าใกล้เคียงกัน

13. การตรวจสอบคุณภาพก่อนและหลังการก่อสร้าง

การตรวจสอบคุณภาพที่แปลงทดสอบก่อนทำการก่อสร้าง 6 เดือน โดยตรวจสอบสภาพความแข็งแรงของโครงสร้างชั้นทาง ด้วยเครื่องมือ Falling Weight Deflectometer (FWD) เพื่อตรวจสอบสภาพความเสียหายของโครงสร้างชั้นทางว่ามีผลกระทบต่อแปลงทดสอบที่จะทำการก่อสร้างมากน้อยเพียงใด และหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ ได้ทำการตรวจสอบสภาพความแข็งแรงของโครงสร้างชั้นทาง, ค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI) และค่าดัชนีความเสียดทานสากล (IFI) โดยทำการตรวจสอบหลังทำแปลงก่อสร้างแล้วเสร็จที่ 1,3,6,12,18 และ 24 เดือน ก่อนทำการสรุปผลการตรวจสอบคุณภาพทั้งโครงการฯ ประกอบด้วย

1. สภาพความแข็งแรงของโครงสร้างชั้นทางด้วยเครื่องมือ Falling Weight Deflectometer (FWD)
2. ค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI)
3. ค่าดัชนีความเสียดทานสากล (IFI)

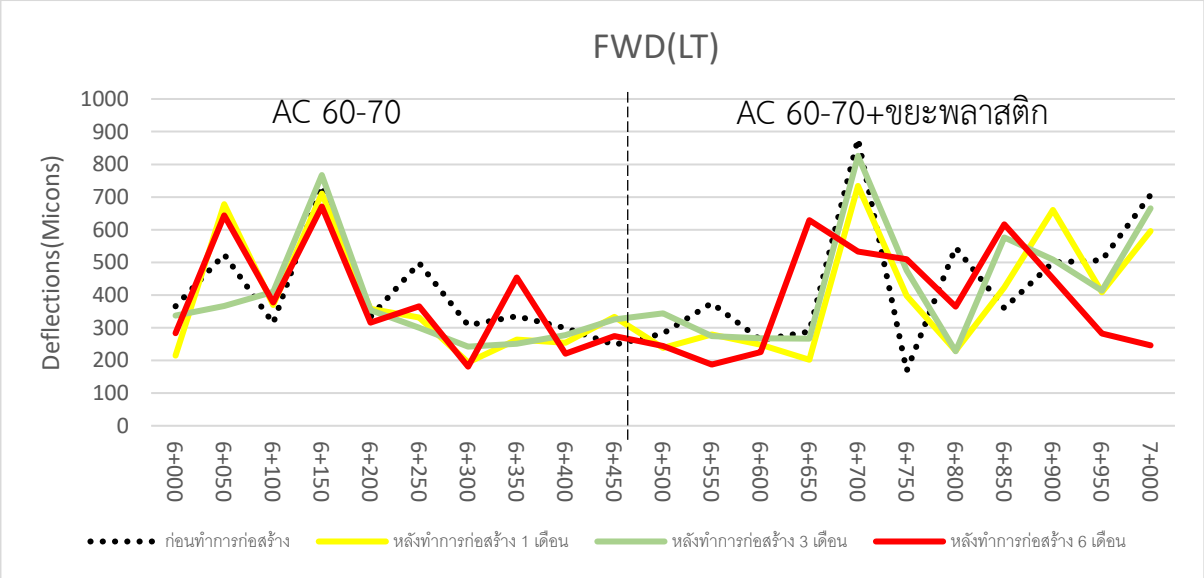
13.1 สภาพความแข็งแรงของโครงสร้างชั้นทาง ด้วยเครื่องมือ Falling Weight Deflectometer (FWD)

การสำรวจความแข็งแรงของโครงสร้างชั้นทางทางหลวงหมายเลข 3222 สาย บ้านป่า - ท่าล้อ กม.6+000 - กม.7+000 ก่อนทำแปลงทดสอบวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2564 และหลังทำแปลงทดสอบที่ 1 เดือน เมื่อวันที่ 6 ตุลาคม 2564 ต่อจากนั้นทดสอบรอบ 3 เดือนเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2564 และทดสอบรอบ 6 เดือนในวันที่ 16 มีนาคม 2565 ด้วยเครื่องมือ Falling Weight Deflectometer (FWD) เป็นเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของโครงสร้างถนนแบบ วิธี Non - destructive Test จุดเด่นคือทำงานได้รวดเร็ว ผลทดสอบมีความถูกต้องแม่นยำ และไม่เกิดความเสียหายต่อถนน ประกอบด้วยรถลากจูงติดตั้งด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเครื่อง Processor แปลงคำสั่งในการควบคุมเครื่องมือทดสอบและเก็บข้อมูล ในส่วนของรถพ่วงเป็นชุดเครื่องมือทดสอบ FWD (ภาพที่ 14) โดยเครื่องทดสอบมีหลักการทำงานคล้ายการทดสอบ Plate Loading Test มีลักษณะเป็น Dynamic เนื่องจากมีการปล่อยน้ำหนักลงกระแทกกับแผ่นรองรับโดยมียางกันกระแทกทำหน้าที่คล้ายสปริง ซึ่งทำให้เกิดคลื่นแรงสั่นสะเทือนขึ้นในโครงสร้างถนน แล้วทำการวัดค่าการแอ่นตัวที่เกิดขึ้นและคำนวณย้อนกลับ เพื่อหาค่าโมดูลัสของวัสดุแต่ละชั้นทาง ซึ่งค่าโมดูลัสเหล่านี้จะเป็นข้อมูลสำคัญในการคำนวณอายุการใช้งานที่เหลืออยู่ของถนนและสามารถประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเสริมผิวทางต่อไป

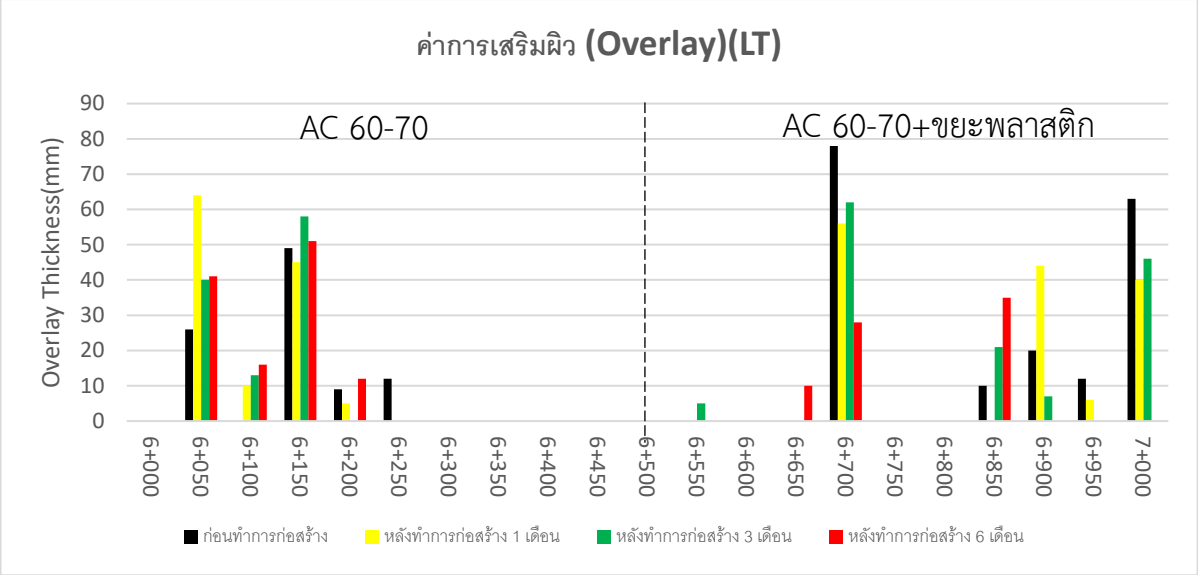
กม.6+250

กม.6+800

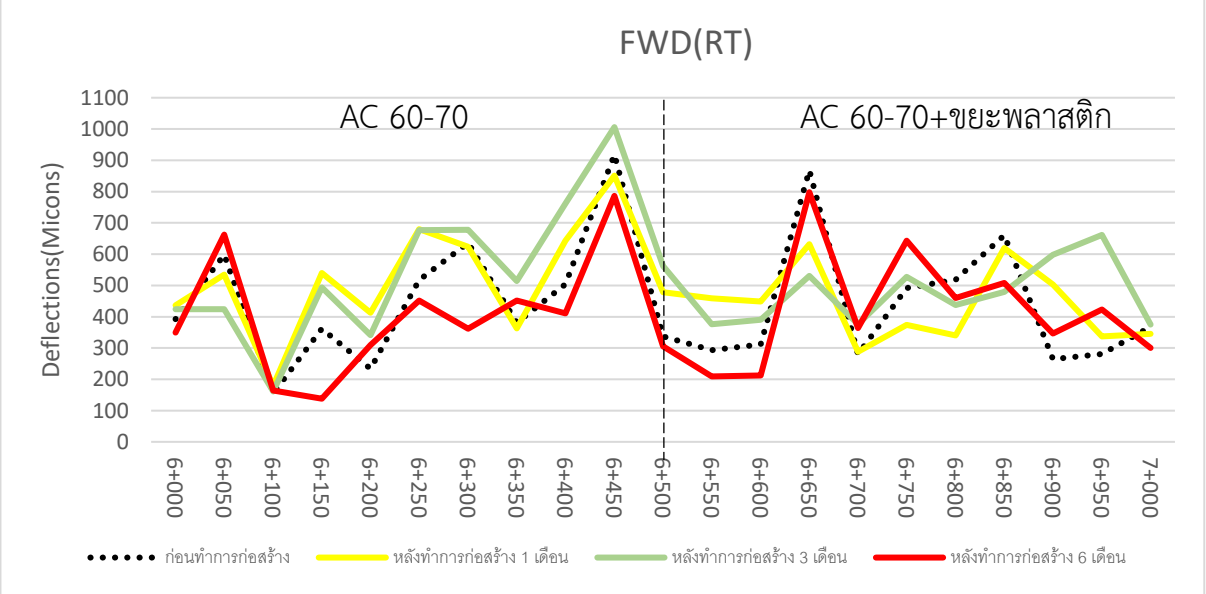
ภาพที่ 14 การสำรวจความแข็งแรงของโครงสร้างชั้นด้วยเครื่องมือ Falling Weight Deflectometer (FWD) ก่อนทำแปลงทดสอบ



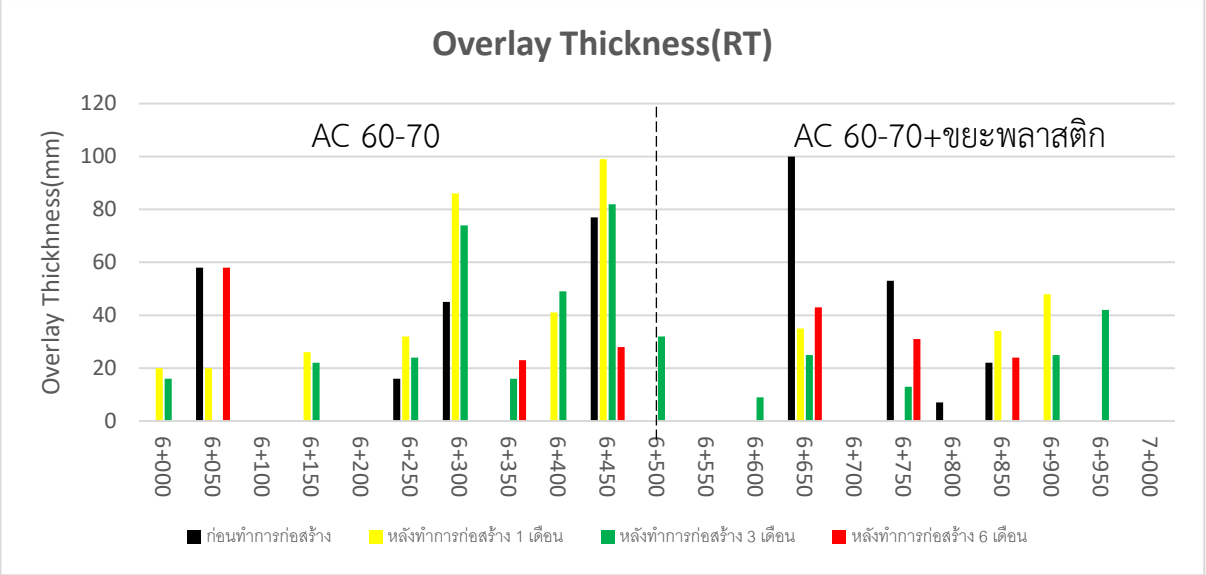
กราฟที่ 5 ผลการทดสอบ FWD ก่อนและหลังทำแปลงทดสอบ กม.6+000 - กม. 7+000 ด้านซ้ายทาง



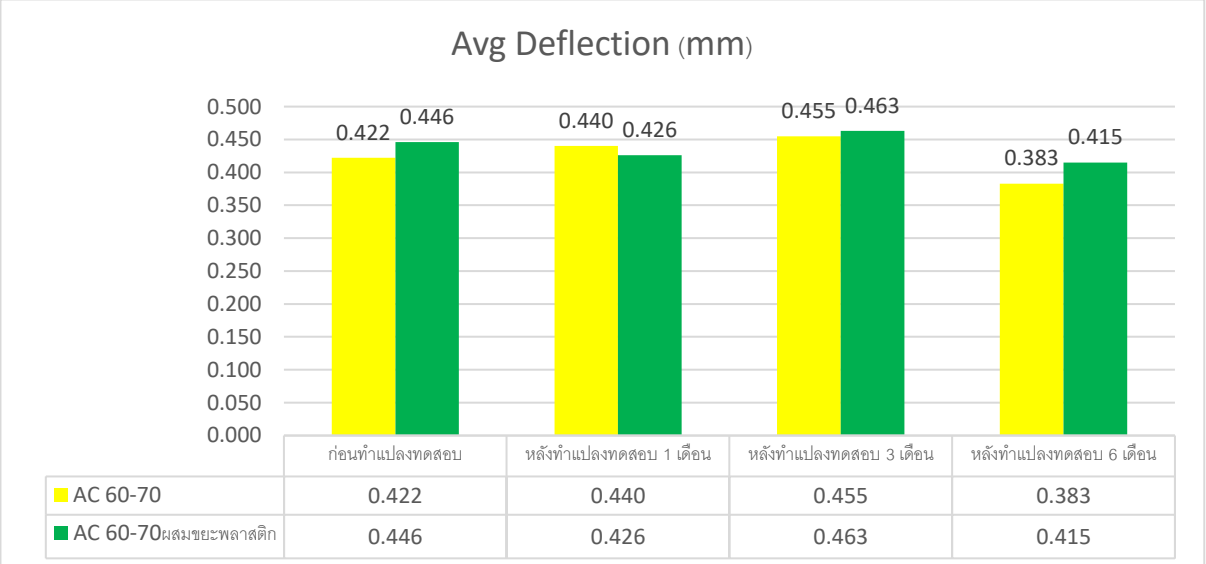
กราฟที่ 6 ผลการทดสอบค่าการเสริมผิว(Overlay) ก่อนและหลังทำแปลงทดสอบ กม.6+000 - กม. 7+000 ด้านซ้ายทาง



กราฟที่ 7 ผลการทดสอบ FWD ก่อนและหลังทำแปลงทดสอบ กม.6+000 - กม. 7+000 ด้านขวาทาง



กราฟที่ 8 ผลการทดสอบค่าการเสริมผิว (Overlay) ก่อนและหลังทำแปลงทดสอบ กม.6+000 - กม. 7+000 ด้านขวาทาง



กราฟที่ 9 ผลการทดสอบ FWD เฉลี่ยก่อนและหลังทำแปลงทดสอบ กม.6+000-กม. 7+000ด้านซ้ายทาง

ตารางที่ 5 แสดงค่า Defection ,ค่าการเสริมผิว (Overlay) และความเสียหายที่เกิดขึ้นกับแปลงทดสอบ

ระยะเวลา	ชนิดผิวทาง	Defection (mm)	Surface Thickness (mm)	Overlay (mm)	R	C	D
ก่อนทำแปลงทดสอบ	AC 60-70	0.422	50	13	1	2	0
	AC 60-70ผสมขยะพลาสติก	0.446	50	18	1	1	0
หลังทำแปลงทดสอบ 1 เดือน	AC 60-70	0.440	100	20	0	0	0
	AC 60-70ผสมขยะพลาสติก	0.426	100	13	0	0	0
หลังทำแปลงทดสอบ 3 เดือน	AC 60-70	0.455	100	19	0	0	0
	AC 60-70ผสมขยะพลาสติก	0.463	100	13	0	0	0
หลังทำแปลงทดสอบ 6 เดือน	AC 60-70	0.383	100	10	1	0	0
	AC 60-70ผสมขยะพลาสติก	0.415	100	9	1	0	0

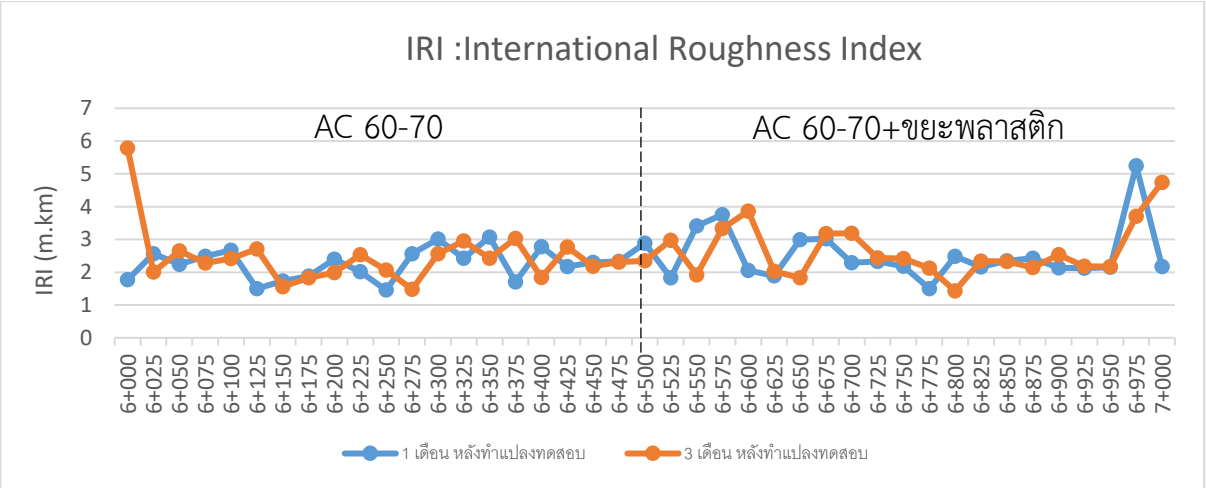
ผลจากการสำรวจความแข็งแรงของโครงสร้างชั้นทางแปลงทดสอบดังกล่าว ก่อนทำแปลงทดสอบ ค่าการแอ่นตัว (Defection) ที่ตรวจวัดได้มีความใกล้เคียงกันทั้ง 2 แปลง โดยแปลงที่ไม่ผสมขยะพลาสติกมีค่าการแอ่นตัว น้อยกว่าคือที่ 0.422 mm. และ 0.446 mm. และเมื่อทำการก่อสร้างเสร็จแล้ววัดค่าการแอ่นตัวที่ 7 เดือน ผลที่ได้ยังเป็นแปลงที่ไม่ผสมขยะพลาสติกมีค่าการแอ่นตัวน้อยกว่า ต่อมาค่าความต้องการการเสริมผิว (Overlay) สำหรับถนนสายรองที่มีปริมาณการจราจรปานกลาง - ต่ำ โดยผลการตรวจสอบมีค่าความต้องการการเสริมผิวน้อยกว่า 50 mm. และมีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 2 แปลงและทุกช่วงเวลาแสดงว่าสภาพความแข็งแรงของโครงสร้างชั้นทางของแปลงทดสอบทั้ง 2 ชนิดอยู่ในสภาพปกติ - พอใช้

สภาพความเสียหายของผิวถนน (Pavement Condition Code) โดยก่อนทำแปลงทดสอบระดับความเสียหายที่เกิดจากร่องล้อ(Rutting) มีเล็กน้อย ส่วนรอยแตก (Cracks) แปลงที่ไม่ผสมขยะพลาสติกจะมีมากกว่าเล็กน้อย แต่เมื่อทำการก่อสร้างแล้วตรวจสอบที่ 1 เดือน และ 3 เดือน ไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นที่ผิวถนนทั้ง 2 แปลง ก่อนที่จะเริ่มเกิดร่องล้อเล็กน้อยเมื่อผ่านไป 6 เดือน

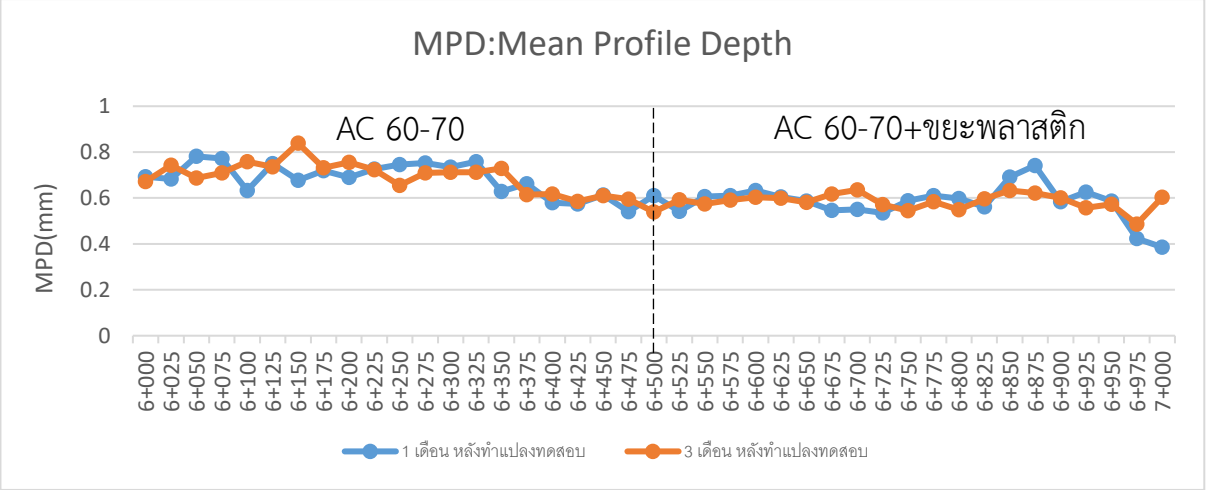
13.2 ค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI: International Roughness Index)

การสำรวจความเรียบของถนน (Road Roughness) โดยชุดเครื่องมือ Laser Profiler รุ่น : Hawkeye โดยเครื่องมือถูกติดตั้งบริเวณคานหน้ารถ ประกอบด้วย Laser จำนวน 11 หัว โดยใช้เก็บค่า Profile ของถนน เพื่อประมวลผลให้ได้ค่า IRI ค่าการเกิดร่องล้อ และค่า MPD เป็นค่า Texture Depth ของผิวจราจร ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยต่อการลื่นไถของผิวจราจร โดยการทดสอบได้ทำหลังจากทำการก่อสร้างเสร็จแล้ว (ภาพที่ 15)

ภาพที่ 15 รถสำรวจสภาพทาง



กราฟที่ 10 ผลการทดสอบ IRI เฉลี่ยหลังทำแปลงทดสอบ กม.6+000-กม. 7+000



กราฟที่ 11 ผลการทดสอบ MPD เฉลี่ยหลังทำแปลงทดสอบ กม.6+000-กม. 7+000

ตารางที่ 6 แสดงค่า IRI, MPD และ RUT ที่เกิดขึ้นหลังทำแปลงทดสอบกับแปลงทดสอบ

ระยะเวลา	ชนิดผิวทาง	IRI (m./km.)	MPD (mm.)
หลังทำแปลงทดสอบ 1 เดือน	AC 60-70	2.28	0.682
	AC 60-70ผสมขยะพลาสติก	2.53	0.581
หลังทำแปลงทดสอบ 3 เดือน	AC 60-70	2.46	0.687
	AC 60-70ผสมขยะพลาสติก	2.64	0.586

ผลการตรวจสอบค่า (IRI) หลังจากทำแปลงทดสอบแล้ว 1 เดือน ปรากฏว่า แปลงทดสอบที่ไม่ผสมขยะพลาสติกมีค่า IRI ที่ 2.28 m./km. และแปลงทดสอบผสมขยะพลาสติกมีค่า IRI ที่ 2.53 m./km. และเมื่อตรวจสอบค่า (IRI) หลังทำแปลงทดสอบแล้ว 3 เดือน แปลงทดสอบไม่ผสมขยะพลาสติกมีค่า IRI ที่ 2.46 m./km. และแปลงทดสอบผสมขยะพลาสติกมีค่า IRI ที่ 2.64 m./km. ซึ่งทั้ง 2 แปลงยังคงมีค่า IRI อยู่ในเกณฑ์ที่ดีตามมาตรฐานข้อกำหนดของกรมทางหลวง (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 เกณฑ์แสดงสภาพความเรียบ ค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI)

สภาพความเรียบ	IRI (m./km.)
ดีมาก	1 – 2.50
ดี	2.50 – 3.50
พอใช้	3.50 – 4.50
ต้องแก้ไข	มากกว่า 4.50

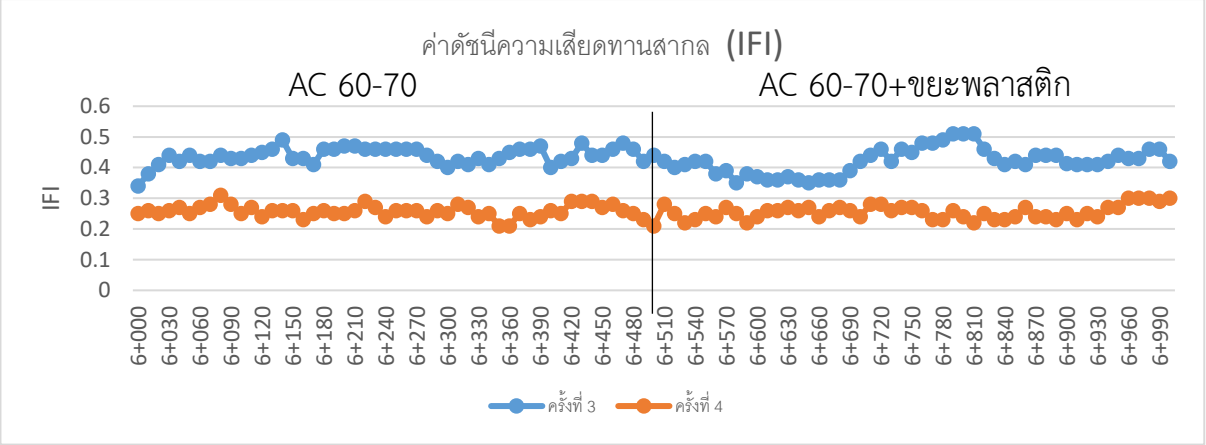
ผลการตรวจสอบที่เกิดขึ้นหลังทำแปลงทดสอบ ค่าเฉลี่ยความหยาบ Texture Depth: MPD ที่เกิดขึ้นหลังทำแปลงทดสอบแล้ว 1 เดือน แปลงไม่ผสมขยะพลาสติกมีค่า MPD อยู่ที่ 0.682 mm. ส่วนแปลงผสมขยะพลาสติกมีค่า MPD อยู่ที่ 0.581 mm. และเมื่อตรวจสอบที่ 3 เดือน ค่า MPD ยังมีค่าใกล้เคียงกับการตรวจวัดที่ 1 เดือน คือที่ 0.581 mm. และ 0.586 ตามลำดับ และทั้ง 2 แปลงค่า MPD ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ดีตามข้อกำหนดกรมทางหลวง (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 เกณฑ์แสดงค่าเฉลี่ยความหยาบของผิวจราจร (MPD)

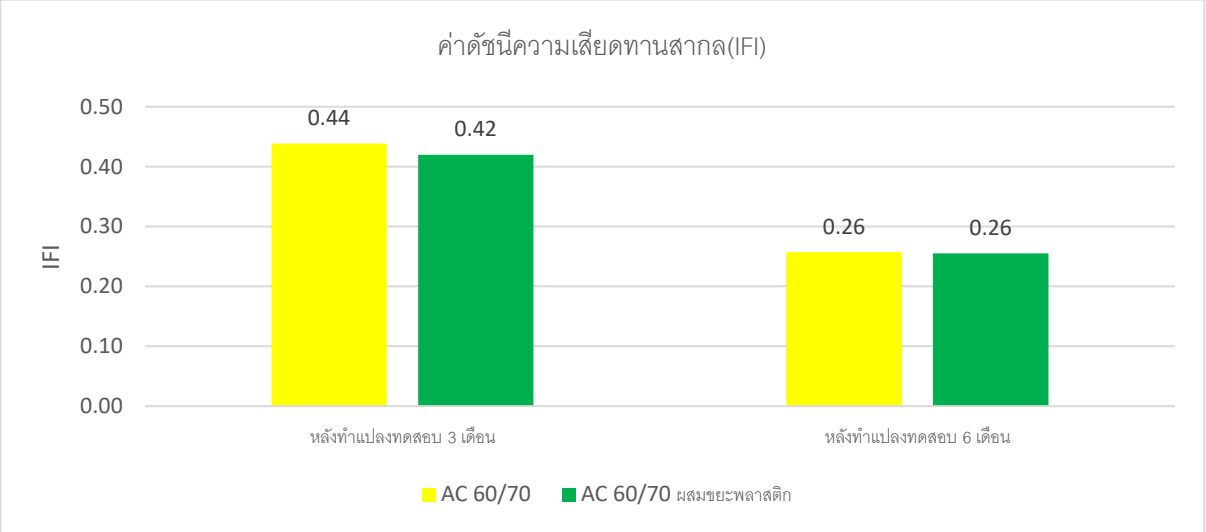
ค่าเฉลี่ยความหยาบของผิวจราจร MPD: mm.	จำแนกความหยาบของผิวจราจร	หมายเหตุ
< 0.25	ละเอียด	ต้องแก้ไข
0.25 – 0.50	ปานกลาง	ปานกลาง
> 0.50	หยาบ	ดี

13.3 ค่าดัชนีความเสียดทานสากล (IFI)

ค่าดัชนีความเสียดทานสากล (IFI) เป็นการทดสอบความฝืดของถนนแบบเคลื่อนที่ต่อเนื่อง(Continuous Network Measurement methods) ชนิด Fix Slip Friction Test รุ่น ASFT T-10 เป็นวิธีวัดความฝืดระหว่างล้อยางกับถนน โดยจำลองการใช้ยานพาหนะในขณะที่สภาพการจราจรเปียก ขณะทำการทดสอบกำหนดค่าความเร็วที่ประมาณ 60 km/hour โดยการทดสอบนี้ได้ทดสอบหลังทำแปลงทดสอบ 3 เดือนและ 6 เดือน ตามลำดับ (กราฟที่ 12,13)



กราฟที่ 12 ผลค่าดัชนีความเสียดทานสากล (IFI) หลังทำแปลงทดสอบ กม.6+000 - กม. 7+000



กราฟที่ 13 ผลค่าดัชนีความเสียดทานสากล (IFI) หลังทำแปลงทดสอบที่ 3 เดือนและ 6 เดือน

จากผลการตรวจสอบพบว่าเมื่อเปิดการจราจรที่ 3 เดือน ค่าดัชนีความเสียดทานสากล (IFI) มีค่าใกล้เคียงกัน แล้วเมื่อเปิดการจราจรถึง 6 เดือน ค่าความเสียดทานสากลจะลดลงมาทั้ง 2 แปลงแต่ก็อยู่ในเกณฑ์ระดับพึงระวังตามค่าแนะนำเมื่อทดสอบสภาพความเสียหายด้วยเครื่องมือ ASFT รุ่น T10 (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 เกณฑ์แสดงระดับ Intervention Friction Index (IFI)

เกณฑ์ระดับ	U*	IFI**
ค่าระดับพึงระวัง(Investigatory Level)	0.43	0.32
ค่าระดับปรับปรุงแก้ไข (Intervention Level)	0.29	0.25

* ค่าแนะนำเมื่อทดสอบสภาพความเรียบเครื่องมือ ASFT รุ่น T10

** ค่าแนะนำของ Intervention Friction Index (IRI)

14. สรุปผลโครงการหลังทำแปลงทดสอบ

จากการศึกษาเบื้องต้นได้ข้อสรุปว่า ขยะพลาสติกสามารถนำมาใช้ในงานแอสฟัลต์คอนกรีตได้ โดยขยะพลาสติกแต่ละประเภทก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน มีผลต่อคุณสมบัติทางวิศวกรรมในการออกแบบ ต้องทำการศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งในโครงการนี้ได้ใช้ขยะพลาสติกที่ได้จากครัวเรือนประเภทถุงพลาสติก (PE, PC) เนื่องจากเป็นแหล่งขยะส่วนใหญ่ของประเทศ นำมาทำการบดย่อยให้มีขนาดผ่านตะแกรง 3/8” และค้างตะแกรงเบอร์ 30 ก่อนนำมาใส่ผสมในแอสฟัลต์คอนกรีต โดยให้ขยะพลาสติกทำหน้าที่แทนวัสดุมวลรวม (Hot Bin 1) และใช้ในประมาณร้อยละ 0.3 – 0.4 ของวัสดุมวลรวม ซึ่งจะทำให้แอสฟัลต์คอนกรีตมีคุณสมบัติใกล้เคียงกลับแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปกติ และความร้อนในขณะทำการผลิตต้องใช้อุณหภูมิไม่เกิน 180 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการปล่อยสารพิษจากขยะพลาสติกออกมา โดยผลที่ได้ทางวิศวกรรมมีดังนี้

1. ค่าเสถียรภาพ (Marshall Stability) ถนนแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกมีค่าเฉลี่ย 3,030 lbs. ถนนแอสฟัลต์คอนกรีตมีค่าเฉลี่ย 2,170 lbs.

2. ค่าความต้านทานต่อแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Strength Test) ถนนแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกมีค่าเฉลี่ย 415.3 KPa. ถนนแอสฟัลต์คอนกรีตมีค่าเฉลี่ย 333.3 KPa.

3. ค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus test) ถนนแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกมีค่าเฉลี่ย 977.5 MPa. ถนนแอสฟัลต์คอนกรีตมีค่าเฉลี่ย 715.3 MPa.

4. ค่าความล้าเนื่องจากแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Fatigue) ถนนแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกมีค่าเฉลี่ย 577.3 cycles ถนนแอสฟัลต์คอนกรีตมีค่าเฉลี่ย 404.0 cycles

5. ค่าการคืบพลวัต (Dynamic Creep Test) ถนนแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะพลาสติกมีค่าเฉลี่ย 0.5284 % ถนนแอสฟัลต์คอนกรีตมีค่าเฉลี่ย 0.4222 %

6. จากการสำรวจความแข็งแรงของโครงสร้างชั้นทางแปลงทดสอบดั่งกล่าว ก่อนทำแปลงทดสอบ ค่าการแอ่นตัว (Defection) ที่ตรวจวัดได้มีความใกล้เคียงกันทั้ง 2 แปลง

7. เกณฑ์แสดงสภาพความเรียบ ค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI) หลังทำแปลงก่อสร้างแล้วเสร็จ 3 เดือนพบว่า ค่าสภาพความเรียบทั้ง 2 แปลงมีค่าใกล้เคียงกัน และอยู่ในเกณฑ์ที่ดีตามข้อกำหนดกรมทางหลวง

8. ค่าดัชนีความเสียดทานสากล (IFI) เมื่อเปิดการจราจรผ่านไป 6 เดือน พบว่า ทั้ง 2 แปลงมีค่าใกล้เคียงกัน

จากข้อมูลการนำขยะพลาสติกมาใช้ผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในงานก่อสร้าง สามารถทำได้โดยเลือกใช้ปริมาณและประเภทของขยะพลาสติกที่เหมาะสม ผู้ควบคุมการผลิตและผู้ควบคุมการก่อสร้างต้องได้รับการอบรมความรู้ด้านการนำขยะพลาสติกมาใช้ในงานถนนเพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนด

15. ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินโครงการฯ ดังกล่าวใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานประมาณ 1 ปี มีข้อเสนอแนะหลากหลายที่เกิดขึ้นในโครงการฯ ดังนี้

1. ด้านการจัดการขยะพลาสติกต้องมีการจัดการให้เหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นชนิดและประเภทของขยะพลาสติก กระบวนการคัดแยกขยะพลาสติก การบดย่อยขนาดของขยะพลาสติก และแหล่งของขยะพลาสติก ซึ่งปัจจุบันเอกชนที่จัดการขยะเหล่านี้โดยตรงยังไม่มี และเมื่อต้องใช้ขยะพลาสติกเป็นจำนวนมากในการนำมาก่อสร้างทำถนน จึงทำให้เกิดการขาดแคลนขยะพลาสติกที่เหมาะสมในการนำมาใช้งานขึ้นได้

2. ด้านโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ต้องทำการปรับปรุงโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยต้องเพิ่มยุ้งใส่ขยะพลาสติกโดยตรง

3. ด้านบุคลากร ควรจัดฝึกอบรมให้ความรู้ในการทำงานเกี่ยวกับแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผสมขยะพลาสติก และข้อควรระวังต่างๆ แก่เจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้อง

4. ด้านมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องด้วยพลาสติกเมื่อทำการหลอมละลายจะปล่อยมลพิษทางอากาศออกมา ทำให้เสี่ยงแก่การเกิดโรคทางเดินหายใจขึ้นได้