

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 นิยามศัพท์	4
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	5
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 งานแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ	7
2.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับขยะมูลฝอย	10
2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
สารบัญ (ต่อ)	
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	หน้า
3.1 วัสดุที่ใช้ในการวิจัย	19
	21

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	23
3.3 การก่อสร้างถนนพาราแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะถุงพลาสติก	32
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	36
4.1 ปริมาณขยะถุงพลาสติกที่เกิดขึ้นในชุมชน	36
4.2 ผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติของพาราแอสฟัลต์คอนกรีตธรรมดา กับพาราแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะถุงพลาสติก	38
4.3 การสร้างถนนพาราแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะถุงพลาสติกต้นแบบในชุมชน	51
บทที่ 5 สรุปอภิปรายและข้อเสนอแนะ	54
5.1 อภิปรายผล	54
5.2 สรุปผลการวิจัย	56
5.3 ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม	59
ภาคผนวก ก.	65
ภาคผนวก ข.	75
สารบัญภาพ	
	หน้า
รูปที่ 1.1 แสดงกรอบแนวความคิดในการวิจัย	4
รูปที่ 2.1 โครงสร้างโมเลกุลของยางพารา	7
รูปที่ 2.2 ประเภทของขยะที่พบโดยทั่วไป	11
รูปที่ 2.3 ขยะถุงพลาสติกที่สร้างมลพิษให้กับมนุษย์และสัตว์	12
รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะโครงสร้างโมเลกุลแบบลูกโซ่ (Chains Molecule)	13
รูปที่ 2.5 แสดงลักษณะโครงสร้างโมเลกุลแบบตาข่าย (Net Molecule)	13

รูปที่ 2.6	แสดงถุงร้อน ถุงหิ้ว และถุงลามิเนต	15
รูปที่ 3.1	แสดงลำดับขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	20
รูปที่ 3.2	กิจกรรมรณรงค์คัดแยกขยะ	21
รูปที่ 3.3	ขยะถุงพลาสติกที่ถูกรวบรวมและตัดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ	21
รูปที่ 3.4	วัสดุมวลรวมคละเรียงขนาด	22
รูปที่ 3.5	พาราเอสฟัลต์ซีเมนต์ (Para AC)	23
รูปที่ 3.6	ก้อนตัวอย่างทดสอบพาราเอสฟัลต์คอนกรีต	24
รูปที่ 3.7	เตรียมวัสดุมวลรวมคละ	25
รูปที่ 3.8	ให้อุณหภูมิความร้อนแก่ยางพาราเอสฟัลต์ซีเมนต์	26
รูปที่ 3.9	เทวัสดุมวลรวมคละและยางพาราเอสฟัลต์ร้อนลงในภาชนะผสม	26
รูปที่ 3.10	ผสมวัสดุมวลรวมคละกับยางพาราเอสฟัลต์ซีเมนต์ในภาชนะผสม	27
รูปที่ 3.11	บดอัดก้อนตัวอย่างทดสอบ	28
รูปที่ 3.12	วางก้อนตัวอย่างให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง	28
รูปที่ 3.13	ผสมขยะถุงพลาสติกลงไปใยยางพาราเอสฟัลต์คอนกรีต	29
รูปที่ 3.14	ก้อนตัวอย่างทดสอบพาราเอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะถุงพลาสติก	29
รูปที่ 3.15	ชั่งน้ำหนักก้อนตัวอย่างในอากาศ	30
รูปที่ 3.16	ชั่งน้ำหนักก้อนตัวอย่างในน้ำ	30
รูปที่ 3.17	การแช่ก้อนตัวอย่างในอ่างน้ำที่มีอุณหภูมิ $60 \pm 1^{\circ}\text{C}$	31
สารบัญญภาพ (ต่อ)		
		หน้า
รูปที่ 3.18	ทดสอบก้อนตัวอย่างในเครื่องทดสอบมาร์แชลล์	31
รูปที่ 3.19	การก่อสร้างชั้นพื้นทาง ปรับระดับ รองผิวทาง	32
รูปที่ 3.20	การก่อสร้างชั้น Prime Coat	33
รูปที่ 3.21	นำพาราเอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะถุงพลาสติกปูทับบนชั้น Prime Coat	33
รูปที่ 3.22	บดทับชั้นพาราเอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะถุงพลาสติก	34
รูปที่ 4.1	ปริมาณขยะถุงพลาสติกที่เกิดขึ้นในชุมชนในช่วง ธ.ค.59 – มี.ค.60	37
รูปที่ 4.2	น้ำหมักชีวภาพจากขยะสดและขยะรีไซเคิลในชุมชน	37
รูปที่ 4.3	การคัดแยกและรวบรวมขยะรีไซเคิลในชุมชน	37
รูปที่ 4.4	วัสดุที่ใช้ในการออกแบบก้อนตัวอย่างพาราเอสฟัลต์คอนกรีต	38
รูปที่ 4.5	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของพาราเอสฟัลต์คอนกรีตธรรมดา กับเปอร์เซ็นต์พาราเอสฟัลต์ซีเมนต์โดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	42

รูปที่ 4.6	ค่าความหนาแน่นกับปริมาณขยะถุงพลาสติกที่ผสมในยางพาราแอสฟัลต์คอนกรีต	46
รูปที่ 4.7	ค่าช่องว่างอากาศกับปริมาณขยะถุงพลาสติกที่ผสมในยางพาราแอสฟัลต์คอนกรีต	47
รูปที่ 4.8	ความเสถียรภาพกับปริมาณขยะถุงพลาสติกที่ผสมในยางพาราแอสฟัลต์คอนกรีต	48
รูปที่ 4.9	ค่าการไหลกับปริมาณขยะถุงพลาสติกที่ผสมในยางพาราแอสฟัลต์คอนกรีต	49
รูปที่ 4.10	ช่องว่างระหว่างวัสดุมวลรวมกับปริมาณขยะถุงพลาสติก ที่ผสมในยางพาราแอสฟัลต์คอนกรีต	50
รูปที่ 4.11	การผสมขยะถุงพลาสติกในเครื่องจักรบดถนน	52
รูปที่ 4.12	การผสมขยะถุงพลาสติกด้วยแรงงานคน	53
รูปที่ 4.13	การบดอัดถนนด้วยเครื่องจักร	53
รูปที่ 5.1	กิจกรรมโครงการ“อ่าวนาง เมืองสวย ใจใส” Big Cleaning Day	54

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1.1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการและ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	6
ตารางที่ 2.1	จุดหลอมเหลวและค่าความหนาแน่นของพลาสติกกรีซเคิล	16
ตารางที่ 4.1	ผลการศึกษารอบการออกแบบส่วนผสมพาราแอสฟัลต์คอนกรีต (Para AC)	40
ตารางที่ 4.2	ผลการศึกษารอบการออกแบบส่วนผสมพาราแอสฟัลต์คอนกรีต (Para AC)	42
ตารางที่ 4.3	ข้อกำหนดแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (ทล.-ม.416/2556)	43
ตารางที่ 4.4	ผลการศึกษาออกแบบพาราแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะถุงพลาสติก (Para AC+PW)	44
ตารางที่ 4.5	ผลการศึกษาออกแบบพาราแอสฟัลต์คอนกรีตผสมขยะถุงพลาสติก (Para AC+PW)	45
ตารางที่ 5.1	เปรียบเทียบปริมาณขยะถุงพลาสติกกับข้อกำหนดมาตรฐาน ยางพาราแอสฟัลต์คอนกรีต	56