# บทที่ 5
# สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาแนวความคิดที่จะนำถุงพลาสติกเหล่านี้มาทำการผสมเข้ากับดินเพื่อทำการบดอัดและศึกษาค่า CBR โดยการนำคุณสมบัติของถุงพลาสติกที่สามารถรับแรงดึงได้ดีมาเสริมความแข็งแรงให้กับดินลูกรัง และเหตุผลของการเลือกใช้ขยะถุงพลาสติกที่เหลือใช้ก็เพื่อคุณประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อม จึงเป็นการดีที่คณะวิจัยสามารถนำขยะที่เหลือใช้เหล่านี้กลับมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาและยังเป็นการกำจัดขยะไปในตัว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลในการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของดินลูกรังที่นำมาใช้ในการทดลองวิธีการทดลองหาค่า Liquid Limit , Plastic Limit และ Plastic Index เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกรมทางหลวงแล้วพบว่าดินที่ใช้ในการทดสอบผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานวัสดุคัดเลือก ก. มาตรฐานชั้นวัสดุคัดเลือก ข. มาตรฐานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม มาตรฐานดินถมคันทาง และมาตรฐานไหล่ทางวัสดุมวลรวม

ผลการทดสอบหาค่า CBR ด้วยวิธีการบดอัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน ลักษณะของการรับกำลังมีลักษณะที่ไม่แน่นอนคือ มีทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง แบบไม่แช่น้ำค่า CBR ที่ได้จากอัตราส่วนผสมพลาสติกมีค่าที่สูงกว่าแบบที่ไม่ได้ผสมพลาสติก อัตราส่วนผสมพลาสติก 0.4% ได้ค่า CBR สูงสุดเท่ากับ 56% ด้วยการรับกำลังโดยดินเสริมกำลังด้วยพลาสติก ซึ่งมากกว่าแบบไม่ได้ผสมพลาสติกเท่ากับ 75% ส่วนการทดสอบ CBR แบบแช่น้ำก็มีผลในทำนองเดียวกัน อัตราส่วนผสมพลาสติก 0.4% ได้ค่า CBR สูงสุดเท่ากับ 31% ซึ่งมากกว่าแบบที่ไม่ผสมพลาสติกเท่ากับ 72% และเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง CBR แบบไม่แช่น้ำและแบบแช่น้ำพบว่าอัตราส่วนผสมพลาสติก 0.4% มีความแตกต่างกันน้อยที่สุดเท่ากับ 44% อัตราการบวมตัวเมื่อเปรียบเทียบกันในระยะยาวที่เวลา 96 ชม.ที่การให้พลังงานการบดอัด 56 ครั้ง ผสมพลาสติก 1.6% ช่วยลดการบวมตัวได้ดีสุดเท่ากับ 75%

เมื่อนำผลการทดสอบดินลูกรังผสมพลาสติกในอัตราส่วน 0%, 0.4%, 0.8%, 1.2% และ 1.6% มาเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกรมทางหลวงพบว่าการผ่านเกณฑ์มาตรฐานชั้นวัสดุคัดเลือก ก. มาตรฐานวัสดุคัดเลือก ข. มาตรฐานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม แต่มาตรฐานไหล่ทางวัสดุมวลรวมมีเพียงดินลูกรังที่มีการผสมพลาสติกที่ 0.4%, 1.2%, 1.6% เท่านั้น ส่วนอัตราการบวมตัวเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกรมทางหลวงอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำทั้งหมด

จากการเปรียบเทียบกับมาตรฐานงานทางข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ดินลูกรังที่มีการผสมพลาสติกเข้าไปแล้วนั้นสามารถนำมาใช้ในงานทางได้ เมื่อเทียบโดยปริมาตรแล้วมีน้ำหนักเบากว่าดินลูกรังที่ไม่ได้ผสมพลาสติก ทั้งยังช่วยลดการทรุดตัวของชั้นทางได้ดี จึงเป็นแนวเลือกใหม่ที่น่าสนใจที่จะทำการศึกษาค้นคว้าต่อไปได้ และยังเป็นการประยุกต์ใช้เศษวัสดุเหลือใช้กลับมาใช้ใหม่ในการศึกษาวิจัยและยังเป็นการลดปริมาณขยะถุงพลาสติกที่ไม่ทีทำได้ยากไปในตัวได้อีกด้วย

ผลการทดสอบแรงอัดแบบไม่ถูกจำกัดเมื่อทำการผสมพลาสติกเข้าไปจะทำให้รับกำลังได้ดีขึ้นในทุกๆ อัตราส่วนของการผสมพลาสติก อัตราส่วนผสมพลาสติก 1.2% มีค่า Stress เท่ากับ 0.960 ksc. ซึ่งมากกว่าแบบที่ไม่ได้ผสมพลาสติกเท่ากับ 16% และมีค่า Strain เท่ากับ 8.40%.ซึ่งมากกว่าแบบที่ไม่มีการพลาสติกเท่ากับ 33% เท่านั้น

จากการวิจัยครั้งนี้ได้ข้อสรุปว่าเมื่อนำขยะถุงพลาสติกมาผสมกับมวลดินทำให้มวลดินมีน้ำหนักเบาขึ้นและรับกำลังได้สูงขึ้นทั้งแบบไม่แช่น้ำและแบบแช่น้ำยกเว้นแบบแช่น้ำที่อัตราส่วนการผสมพลาสติก 0.8% รับกำลังได้น้อยกว่าแบบที่ไม่ได้ผสมพลาสติก และอัตราการบวมตัวของดินลดลง การรับแรงอัดแบบไม่ถูกจำกัดรับได้มากขึ้นโดยที่ระยะการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีการทดสอบหาค่า CBR โดยการผสมพลาสติกที่มีขนาดยาวกว่าแบบที่ทำการทดสอบเพราะถ้าหากดินกับพลาสติกมีพื้นที่ยึดจับกันที่เหมาะสมก็จะทำให้รับกำลังได้ดีขึ้น

5.2.2 ควรมีการทดสอบ CBR แบบแช่น้ำเพิ่มเติมเพื่อศึกษาอัตราการบวมตัวของดิน เนื่องจากปริมาณพลาสติกที่ 1.6% มีแนวโน้มที่จะทำให้ค่าการบวมตัวของดินลดลงได้อีกหากทำการใส่พลาสติกเข้าไปในปริมาณที่มากขึ้นและดูว่าอัตราการบวมตัวยังสามารถลดลงได้อีกหรือไม่ 5.2.3 ควรมีการทดลองกับดินลูกรังประเภทอื่นๆจากแต่ละสถานที่ เนื่องจากดินที่ใช้งานจริงตามมาตรฐานของกรมทางหลวงมีหลายประเภท และหากมีการนำไปใช้งานจริงจะมีความสะดวกมากในการเลือกนำไปใช้งาน

5.2.4 ควรทำการทดสอบกับถนนจริงและมีการจราจรตามสภาพจริง เนื่องจากพลาสติกที่ใช้อาจจะย่อยสลายได้ และทำให้เกิดเป็นช่องว่างระหว่างเม็ดดินอาจส่งผลให้ถนนมีการทรุดตัวได้จะได้ทำการศึกษาการทรุดตัว และนำค่าที่ได้ไปทำการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกรมทางหลวงต่อไป