

๒. ผลงานที่จะส่งประเมิน

๑) ชื่อผลงาน

- ๑.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : การนำผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเก่ามาใช้เป็นมวลรวมหยาบสำหรับงานคอนกรีตกำลังต่ำ
- ๑.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : ผลของอุณหภูมิขณะใช้งานต่อกำลังอัดแกนเดียวของดินลูกรังตักชั้นคุณภาพ ผสมผิวทาง
แอสฟัลต์รีไซเคิลและซีเมนต์ : การทดสอบในห้องปฏิบัติการ
- ๑.๓) ผลงานลำดับที่ ๓: การตรวจวัดอุณหภูมิในสนามของชั้นพื้นทางหินคลุก
ผสมซีเมนต์และชั้นรองพื้นทางวัสดุมวลรวมเพื่อใช้ในการประเมินค่ากำลังต้านทานแรงอัด

๒) ระยะเวลาที่ดำเนินการ

- ๒.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : เดือนมกราคม พ.ศ.๒๕๕๘ - เดือนมิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๘
- ๒.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : เดือนกรกฎาคม พ.ศ.๒๕๕๘ - เดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๘
- ๒.๓) ผลงานลำดับที่ ๓ : เดือนมกราคม พ.ศ.๒๕๕๙ - เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๐

๓) สัดส่วนในการดำเนินการเกี่ยวกับผลงาน

๓.๑) ตนเองปฏิบัติ

- ผลงานลำดับที่ ๑ (๙๕%)
 - ศึกษาแบบและข้อกำหนดของงานมวลรวมหยาบสำหรับงานคอนกรีต
 - เตรียมวัสดุสำหรับการทดลอง
 - เตรียมตัวอย่างและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
 - ดำเนินการทดลอง
 - วิเคราะห์และสรุปผล
- ผลงานลำดับที่ ๒ (๙๕%)
 - ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง
 - ทดลองคุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรมของวัสดุ
 - ทดลองกำลังอัดแกนเดียวของก้อนตัวอย่าง
 - วิเคราะห์และสรุปผล
- ผลงานลำดับที่ ๓ (๑๐๐%)
 - ศึกษาแบบและลักษณะโครงการ ฯ
 - ติดตั้ง Service box จำนวน ๑๐ แห่งพร้อมติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ (Thermo Couple Type K)
 - วัดอุณหภูมิ บนชั้นพื้นทาง ใต้ชั้นรองพื้นทาง ในชั้นพื้นทาง ผิวทาง และอากาศ ตามเวลาที่กำหนด
 - เก็บข้อมูลจากสถานีตรวจวัดอุณหภูมิของกรมอุตุนิยมวิทยา
 - วิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิในสนามที่ตรวจวัดได้

๓.๒) ผู้ร่วมจัดทำผลงานปฏิบัติ

- ผลงานลำดับที่ ๑ (๕%)

(๑) นายอรรถพล จันตาคุณ รับผิดชอบในส่วน

- เตรียมวัสดุสำหรับการทดลอง

- ดำเนินการทดลอง

- ผลงานลำดับที่ ๒ (๕%)

(๑) นายอรรถพล จันตาคุณ รับผิดชอบในส่วน

- เตรียมก้อนตัวอย่างสำหรับการทดลอง

- ดำเนินการทดลอง

- ผลงานลำดับที่ ๓

ไม่มีผู้ร่วมดำเนินการ

๔) ข้อเสนอแนวคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

(จำนวน ๑ เรื่อง)

เรื่อง การศึกษาการคงทนของวัสดุการทางตามสภาพการใช้งาน

**แบบเสนอเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงานและข้อเสนอแนวคิด/วิธีการ
เพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น**

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ การนำผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเก่ามาใช้เป็นมวลรวมหยาบสำหรับงานคอนกรีตกำลังต่ำ

๑. สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

ปัจจุบันกรมทางหลวงเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบทางหลวงสายหลัก โดยถนนกว่าร้อยละ ๙๐ ของระยะทางทั้งหมดเป็นถนนลาดยาง เมื่อผิวถนนเกิดเสื่อมสภาพและจำเป็นต้องบูรณะซ่อมแซมตามอายุการใช้งาน ต้องรื้อผิวทางเดิมจนลึกถึงชั้นพื้นทางออก ก่อนทำชั้นพื้นทางและผิวทางใหม่ ซึ่งจะมีปริมาณขยะผิวทางแอสฟัลต์เพิ่มขึ้นในแต่ละปีเป็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมอย่างมาก ขยะผิวทางแอสฟัลต์สามารถนำมารีไซเคิลเป็นมวลรวมสำหรับงานคอนกรีตได้โดยเรียกว่า “ผิวทางแอสฟัลต์รีไซเคิล” (RAP) การนำวัสดุนี้ไปใช้ผสมคอนกรีตอาจทำได้โดยปรับเปลี่ยนส่วนผสมแทนที่วัสดุมวลรวมเดิมบางส่วนหรือแทนที่ทั้งหมด การใช้งานตามภูมิปัญญาท้องถิ่นอาจทำได้โดยการหาสัดส่วนผสมตามกำลังอัดที่ต้องการ โดยการลองผิดลองถูกแล้วบันทึกสัดส่วนผสมไว้ โดยเน้นหาสัดส่วนปริมาณ RAP ให้มากที่สุด โดยคอนกรีตที่ได้ยังคงมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่ต้องการ ความเข้าใจ การเปลี่ยนแปลงและพัฒนา กำลังของคอนกรีตตามสัดส่วนผสมและอายุต่างๆ เมื่อนำ RAP มาใช้แทนวัสดุมวลรวมธรรมชาติเป็นสิ่งที่จำเป็นในการออกแบบ ปัญหาความเข้าใจในกลไกของคอนกรีตที่มี RAP เป็นส่วนผสม การศึกษากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่มี RAP เป็นมวลรวมหยาบทดแทนมวลรวมจากธรรมชาติเพื่อให้เข้าใจในกลไกการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงของกำลังอัดของคอนกรีตจากวัสดุรีไซเคิล ที่ปริมาณทดสอบวัสดุธรรมชาติต่างๆ สามารถนำองค์ความรู้นี้ไปใช้พัฒนาต่อยอดเพื่อพัฒนาวิธีการออกแบบสำหรับสำหรับผลิตคอนกรีตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

๒. ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้วัสดุผิวทางรีไซเคิลเป็นมวลรวมหยาบแทนหินธรรมชาติ พบว่า RAP สามารถนำมาใช้ทดแทนมวลรวมหยาบได้โดยกำลังอัดลดลงกว่าค่าที่ออกแบบ สัดส่วนผสมโดยใช้วัสดุมวลรวมธรรมชาติปกติ ผลของ RAP ต่อการลดลงของกำลังอัดแบ่งเป็น ๓ ช่วง ช่วงแรกปริมาณ RAP น้อยกว่าร้อยละ ๒๕ กำลังอัดลดลงอย่างชัดเจน ช่วงที่ ๒ ปริมาณ RAP ระหว่าง ๒๕ ถึง ๗๕ กำลังอัดลดลงเล็กน้อย และช่วงที่ ๓ ปริมาณ RAP มากกว่าร้อยละ ๗๕ กำลังอัดลดลงอย่างชัดเจนอีกครั้ง ปริมาณ RAP เพิ่มขึ้นกำลังรับแรงอัดมีแนวโน้มลดลง เมื่อใช้ RAP แทนที่มวลรวมทั้งหมด กำลังอัดลดลงถึงร้อยละ ๕๐ การออกแบบที่กำลังอัดใดๆ จะมีการลดลงของกำลังอัดเนื่องจากการแทนที่ด้วย RAP ประมาณร้อยละ ๕๐ ของกำลังอัดอ้างอิงจากมวลรวมธรรมชาติ การพัฒนากำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้ RAP แทนมวลรวมหยาบ มีลักษณะคล้ายคอนกรีตอ้างอิง โดยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง ๑ ถึง ๗ วันแรก และกำลังอัดเริ่มคงที่เมื่ออายุมากกว่า ๒๘ วัน การใช้ RAP เป็นมวลรวมหยาบส่งผลให้การเทได้ของคอนกรีตสดดีขึ้นสำหรับทุก W/C

๓. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

สามารถนำมวลรวมหยาบที่ได้จากผิวทางแอสฟัลต์เก่ามาใช้เป็นส่วนผสมคอนกรีตในส่วน of โครงสร้างที่รับกำลังต่ำ เช่น Curb, Gutter, Headwall เป็นต้น ทดแทนหินย่อย ซึ่งช่วยลดปริมาณการใช้หินย่อย ในอีกทางหนึ่งซึ่งเป็นการลดปริมาณขยะจากผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเก่า ซึ่งสามารถสรุปเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

๑. ใช้เป็นมวลรวมหยาบสำหรับการผลิตคอนกรีตกำลังต่ำได้
๒. นำผลการศึกษามาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงมาตรฐานงานทางที่ ทล. - ม. ๒๐๔/๒๕๓๓ “มวลรวมหยาบสำหรับผสมคอนกรีต”

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒ ผลของอุณหภูมิขณะใช้งานต่อกำลังอัดแกนเดียวของดินลูกรังตกชั้นคุณภาพผสมผิว
ทางแอสฟัลต์รีไซเคิลและซีเมนต์ : การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

๑. สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

ดินลูกรังเป็นวัสดุคัดเลือกสำหรับชั้นพื้นทางโดยส่วนใหญ่เป็นทรายปนดินเหนียวและดินตะกอน ดินชนิดนี้สามารถนำมาใช้ทำชั้นพื้นทางตามมาตรฐาน กรมทางหลวงได้แต่จำเป็นต้องปรับปรุงกำลังอัดด้วยซีเมนต์ ตามมาตรฐานชั้นพื้นทางดินซีเมนต์ที่ ทล.- ม. ๒๐๔/๒๕๕๖ ตามมาตรฐานนี้ได้กำหนดคุณภาพไว้คือขนาดผลของวัสดุที่ผ่านตะแกรงเบอร์ ๑๐ (๒ มิลลิเมตร) ต้องไม่เกินร้อยละ ๗๐ และส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงเบอร์ ๒๐๐ (๐.๐๗๕ มิลลิเมตร) ไม่เกินร้อยละ ๒๕ ซึ่งวัสดุชนิดนี้ในธรรมชาติ มักมีขนาดผลไม่เป็นไปตามมาตรฐานจึงตกชั้นคุณภาพไม่สามารถนำมาใช้งานชั้นพื้นทางดินซีเมนต์ได้แต่ในปัจจุบันวัสดุคัดเลือกสำหรับชั้นทางที่มีคุณภาพตามธรรมชาติมีจำนวนจำกัด การนำวัสดุตกชั้นคุณภาพมาปรับปรุงเพื่อใช้ทดแทนวัสดุชั้นทางคุณภาพเป็นแนวทางในการใช้งานวัสดุสำหรับงานทางที่ยั่งยืน การซ่อมแซมหรือการรื้อผิวทางแอสฟัลต์ที่ชำรุดทำให้เกิดขยะผิวทางเก่าเป็นจำนวนมาก การลดปริมาณขยะผิวทางเก่าทางหนึ่งคือการนำมาเป็นวัสดุชั้นพื้นทางหรือชั้นรองพื้นทางได้ โดยการนำมาผสมกับวัสดุคัดเลือกตกชั้นคุณภาพซึ่งวัสดุผิวทางเก่ารีไซเคิล (RAP) มีขนาดผลใหญ่กว่าวัสดุคัดเลือกสำหรับชั้นพื้นทางดินซีเมนต์ การใช้ RAP ผสมแทนที่บางส่วนของวัสดุคัดเลือกสามารถปรับขนาดผลของวัสดุคัดเลือกที่ตกชั้นคุณภาพให้ เป็นไปตามมาตรฐานได้ จากนั้นจึงปรับปรุงด้วยซีเมนต์เพื่อเพิ่มสมบัติด้านกำลังอัดให้เป็นไปตามมาตรฐาน Phromsorn et al. ได้ศึกษาคุณสมบัติการรับแรงดึงผ่าซีกและโมดูลัสการคืนตัวของแอสฟัลต์คอนกรีตในประเทศไทย การทดสอบค่าโมดูลัสการคืนตัว ทำที่อุณหภูมิทดสอบ ๑๕, ๒๕, ๓๕ และ ๔๕ องศาเซลเซียส ตามลำดับ ได้ข้อสรุปว่าอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการลดลงของ โมดูลัสการคืนตัวของแอสฟัลต์อย่างชัดเจน สรุปได้ว่าอุณหภูมิขณะทดสอบมีผลต่อพฤติกรรมทางวิศวกรรมของวัสดุที่มีผิวทางแอสฟัลต์รีไซเคิลเป็นส่วนผสม ดังนั้นเราจึงศึกษาผลของอุณหภูมิขณะใช้งานต่อพฤติกรรมการรับแรงอัดกำลังอัดแกนเดียวของดินลูกรังตกชั้นคุณภาพปรับปรุงด้วย RAP และซีเมนต์ ตามมาตรฐาน ทล.- ม.๒๐๔/๒๕๕๖

๒. ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของอุณหภูมิขณะทดสอบต่อพฤติกรรมการรับแรงอัดของดินลูกรังผสม RAP ปรับปรุงด้วยซีเมนต์ พบว่าความเค้นและความเครียดของดินลูกรังปรับปรุงด้วย RAP และซีเมนต์มีความแตกต่างกันตามอุณหภูมิขณะทดสอบและอัตราส่วนดินลูกรังต่อ RAP ที่อุณหภูมิขณะทดสอบสูงปริมาณ RAP ในส่วนผสมส่งผลต่อการลดลงของกำลังอัดประลัยและความแกร่งอย่างชัดเจนกำลังอัดแกนเดียวของดินลูกรังปรับปรุงด้วย RAP และซีเมนต์ มีค่าลดลงตามอุณหภูมิขณะทดสอบที่เพิ่มขึ้น กำลังอัดแกนเดียวของดินลูกรังปรับปรุงด้วย RAP และซีเมนต์ที่ปริมาณซีเมนต์ร้อยละ ๕ และ ๗ ลดลงมากกว่าวัสดุผสมที่ปริมาณซีเมนต์ร้อยละ ๑ และ ๓ โมดูลัสยืดหยุ่นของดินลูกรังปรับปรุงด้วย RAP และซีเมนต์มีค่าสอดคล้องกับกำลังอัดแกนเดียว โดยมีค่าลดลงตามอุณหภูมิขณะทดสอบที่เพิ่มขึ้นความสัมพันธ์ระหว่างโมดูลัสยืดหยุ่นและกำลังอัดแกนเดียวสามารถพิจารณาได้จากความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างง่าย

๓. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

ทราบถึงปริมาณ RAP ในส่วนผสมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้กำลังอัดประลัยลดลง อุณหภูมิขณะทดสอบที่เพิ่มขึ้นทำให้กำลังอัดประลัยลดลง ซึ่งสามารถสรุปประโยชน์ที่ได้รับได้ดังนี้

๑. ใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาออกแบบดูแลรักษา ใช้งานวัสดุรีไซเคิลที่มีส่วนผสมของยางแอสฟัลต์
๒. นำผลการศึกษาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง มาตรฐานงานทางที่ ทล.-ม ๒๐๓/๒๕๔๓
“มาตรฐานการหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้งานใหม่” (Pavement Recycling)

ชื่อผลงานลำดับที่ ๓ การตรวจวัดอุณหภูมิในสนามของชั้นพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์และชั้นรองพื้นทาง
วัสดุมวลรวม เพื่อใช้ในการประเมินค่ากำลังต้านทานแรงอัด

๑. สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

..... การทดสอบและศึกษาพฤติกรรมการทางกลสำหรับการออกแบบชั้นพื้นทางและชั้นรองพื้นทาง ตามมาตรฐานกรม
ทางหลวง (ทล.-ม.๒๐๑/๒๕๔๔, ทล.-ม.๒๐๕/๒๕๓๒, ทล.-ม.๒๐๓/๒๕๕๖, ทล.-ม.๒๐๔/๒๕๕๖) นั้นทำการทดสอบ
กำลังอัดและแครีฟอร์เนียแบริงเรโซ ที่อุณหภูมิห้อง (๒๕ องศาเซลเซียส) โดยไม่ได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของกำลัง
อัดเมื่อรับน้ำหนักบรรทุกในสภาวะการใช้งานที่อุณหภูมิสูง ประเทศไทยอยู่ในภูมิภาคเขตร้อน มีอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยใน
ฤดูร้อนอยู่ระหว่าง ๓๐ ถึง ๔๔ องศาเซลเซียส เห็นได้ว่าอุณหภูมิที่ใช้ในสนามจริงนั้นแตกต่างจากอุณหภูมิในห้องทดสอบ
ส่งผลให้วัสดุชั้นทางบางชนิดอาจมีผลกระทบจากอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นได้ เช่นวัสดุผิวทางที่นำกลับมาใช้ใหม่ ชั้นทางที่
ปรับปรุงด้วยยางแอสฟัลต์ จากงานวิจัยของสืบสุขและคณะรายงานผลการทดสอบกำลังอัดของวัสดุผสมระหว่างดินกับ
RAP ปรับปรุงด้วยซีเมนต์ โดยกำลังอัดมีค่าลดลงเมื่อมีปริมาณ RAP ในส่วนผสมเพิ่มขึ้น โดยการทดสอบทำที่
อุณหภูมิห้องโดยไม่ได้พิจารณาความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิห้องปฏิบัติการและอุณหภูมิใช้งานในสนามสำหรับ
ภูมิภาคเขตร้อน

..... การวิจัยนี้เลือกศึกษาติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิที่ โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๔ สาย อ.สีคิ้ว -
อุบลราชธานี ตอน อ.นางรอง - อ.ปราสาท ตอน ๑ ระหว่าง กม.๗๓+๒๘๓.๕๕๙ ถึง ๙๘+๕๐๐.๐๐๐ ระยะทางยาว
๒๕.๒๑๖ กิโลเมตร

๒. ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

..... การตรวจวัดอุณหภูมิในสนามของชั้นพื้นทางและชั้นรองพื้นทางในสภาวะการใช้งานจริงในภูมิภาคเขตร้อนที่
เปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา

..... ผลการศึกษาพบว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในสนามของชั้นพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์และชั้นรองพื้นทางวัสดุ
มวลรวมนั้น อุณหภูมิอากาศสูงขึ้น อุณหภูมิที่ระดับต่างๆได้ผิวทางมีค่าสูงขึ้น โดยในช่วงเดือนเมษายน ที่มีอากาศร้อน
มากที่สุดในรอบปีนั้น ผิวทางมีค่าอุณหภูมิ ๕๗ ถึง ๖๕ องศาเซลเซียส ชั้นพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์มีอุณหภูมิอยู่
ระหว่าง ๔๕ ถึง ๕๑ องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิมีค่าลดลงตามความลึกของชั้นทาง อุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุดและ
ต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ที่ระดับความลึกต่างๆ โดยอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศ, ผิวทาง, บนชั้นพื้นทาง และในชั้นรองพื้นทาง มี
อุณหภูมิ ๔๒.๙, ๖๑.๖, ๔๘.๖, ๔๓.๔ และ ๔๒.๙ องศาเซลเซียสตามลำดับ ช่วงอุณหภูมิที่ตรวจวัดได้นี้เป็นข้อยืนยันที่
ชัดเจนว่าวัสดุชั้นทางในสนามนั้นถูกใช้งานในอุณหภูมิสูงกว่าขณะทดสอบกำลังอัดในห้องปฏิบัติการมาก

๓. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

..... ทราบถึงอุณหภูมิของวัสดุชั้นพื้นทางและชั้นรองพื้นทาง ที่ระดับความลึกต่างๆ ขณะใช้งานในสนามภายใต้
อุณหภูมิในภูมิภาคเขตร้อน เพื่อประโยชน์ในการออกแบบ ดูแลรักษาและใช้งานวัสดุรีไซเคิลชนิดนี้ในงานวิศวกรรมการ
ทางได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป โดยสรุปเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

๑. ใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาออกแบบ ดูแลรักษาและใช้งานวัสดุรีไซเคิลที่มีส่วนผสมของยางแอสฟัลต์
๒. นำผลการศึกษามาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงมาตรฐานงานทางที่ ทล.- ม. ๒๑๓ / ๒๕๔๓ “มาตรฐาน
การหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้งานใหม่” (Pavement Recycling)

ชื่อข้อเสนอแนวคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เรื่อง การศึกษาความคงทนของวัสดุตามสภาพการใช้งาน

๑. สรุปหลักการและเหตุผล

ตามมาตรฐานงานทางของกรมทางหลวง นั้น จะพิจารณาการนำวัสดุมาใช้งาน โดยจะให้ความสำคัญต่อคุณสมบัติพื้นฐานและคุณสมบัติด้านกำลังของวัสดุเท่านั้น โดยคุณสมบัติพื้นฐานจะพิจารณาจากขนาดผละ พิกัดพลาสติก ด้านกำลัง จะพิจารณาจากกำลังอัด และ CBR เท่านั้น โดยไม่ได้คำนึงถึงความคงทนต่อสภาพแวดล้อม สภาพการใช้งาน สภาพดินฟ้าอากาศและคุณสมบัติของวัสดุในแต่ละท้องถิ่น

๒. ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการพัฒนางานหรือปรับปรุงงาน

- ควรมีการออกข้อกำหนด ในการทดสอบเพื่อจำลองสภาพแวดล้อม เช่น
- ๑) สภาพน้ำท่วม เช่น wet - dry cycle ตามจำนวนรอบอายุการใช้งาน
 - ๒) สภาพการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ต่อกำลังของคินซีเมนต์หมุนเวียนโดยใช้ RAP
 - ๓) การทำลายของซัลเฟตต่อกำลังของคินซีเมนต์
 - ๔) การทดสอบคุณสมบัติด้านการเจือปนด้วย คอลไรด์ ซัลเฟต ก่อนนำมาใช้งาน

๓. ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จะทำให้ได้ข้อกำหนดต่าง ๆ ในการออกแบบที่ทำให้ถนนมีอายุการใช้งานที่นานขึ้นเกิดการเสียหายของถนนน้อยลง

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)..... *วศ* (ผู้เข้ารับการคัดเลือก)
(.....นายพงศา ไชยภรณ์.....)

(วันที่ ๒๖ เดือน สิงหาคม ปี ๒๕๖๖.....)

(ลงชื่อ)..... *พี* (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)
(.....วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ.....)

(วันที่..... เดือน..... ปี.....)

๒๖ มี.ค. ๒๕๖๑