



มหาวิทยาลัยนเรศวร
รับที่ 03512
วันที่ 23 พ.ค. 2567
เวลา 19.5๒๖.

ที่ คค ๐๖๑๔๐/๑๑๑๐

อาคารศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีงาน  
ทาง ๑๕๓/๑ ถ.พระรามที่ ๒  
แสมดำ บางขุนเทียน  
กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๕๐

วันที่ ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๖๗

กองส่งเสริมการบริการวิชาการ
รับที่ 1550
วันที่ 23 พ.ค. 2567
เวลา 14.4๐๖

เรื่อง ขอเชิญยื่นข้อเสนอทางเทคนิค

เรียน มหาวิทยาลัยนเรศวร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

ด้วย กรมทางหลวง มีความประสงค์จะ จ้างที่ปรึกษาโครงการศึกษาแอสฟัลต์คอนกรีตชนิดผสมร้อนที่มี ส่วนผสมของขยะพลาสติกสำหรับการก่อสร้างถนนของประเทศไทย โดยวิธีคัดเลือก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

๑. วงเงินงบประมาณ ๑๔,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ (สิบสี่ล้านบาทถ้วน)
๒. ราคากลาง ๑๓,๙๗๕,๙๐๐.๐๐ (สิบสามล้านเก้าแสนเจ็ดหมื่นห้าพันเก้าร้อยบาทถ้วน)
๓. คุณสมบัติของที่ปรึกษา
  - ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
  - ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
  - ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
  - ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
  - ๓.๕ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลที่ประกอบอาชีพเป็นที่ปรึกษาในสาขาที่จะจ้าง และได้ขึ้นทะเบียนไว้กับศูนย์ข้อมูลที่ปรึกษา กระทรวงการคลัง
  - ๓.๖ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
  - ๓.๗ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
  - ๓.๘ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่เสนอราคาดังกล่าว
  - ๓.๙ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับที่ปรึกษารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง กรุงเทพฯ ณ วันเสนอราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้
  - ๓.๑๐ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของที่ปรึกษาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๑ ไม่เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวง  
การคลังกำหนด

๓.๑๒ ที่ปรึกษาที่ยื่นเสนอราคาในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- (๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในหนังสือเชิญชวน และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม "กิจการร่วมค้า" ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานของที่ปรึกษา กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานของที่ปรึกษา ของผู้เข้าร่วมค้ำมาใช้แสดงเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่เข้าเสนอราคาได้
- (๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้ำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในหนังสือเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับหน่วยงานของรัฐ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอราคา กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของที่ปรึกษา ของผู้เข้าร่วมค้ำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้ำที่ยื่นเสนอราคาได้ ทั้งนี้ "กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่" หมายความว่า กิจการร่วมค้ำที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

๔. เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์คุณภาพ  
คณะกรรมการฯ จะพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิคโดยมีเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

(๑) ผลงานและประสบการณ์ของที่ปรึกษา กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๕

(๒) วิธีการบริหารและวิธีการปฏิบัติงาน กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๔๕

(๓) จำนวนบุคลากรที่ร่วมงาน กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๓๐

โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๑๐๐

กำหนดยื่นข้อเสนอ ในวันที่ ๒๗ พฤษภาคม ๒๕๖๗ ระหว่างเวลา ๑๓.๐๐ ถึง ๑๖.๐๐ ณ สำนัก

วิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง กรุงเทพฯ

ทั้งนี้ ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) ปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวอุมาภรณ์ เกตุสร้อย)

วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

ประธานกรรมการดำเนินงานจ้างที่ปรึกษา

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง กรุงเทพฯ

โทรศัพท์ ๐๒-๓๕๔-๖๖๖๘-๗๕ ต่อ ๒๓๖๗๖

โทรสาร ๐๒๔๖๖๕๕๐๗

**รายการข้อกำหนดและขอบเขตงานจ้างที่ปรึกษา**  
**โครงการศึกษาแอสฟัลต์คอนกรีตชนิดผสมร้อนที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก**  
**สำหรับการก่อสร้างถนนของประเทศไทย**

**๑. หลักการและเหตุผล**

ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นทั่วทุกมุมโลกในปัจจุบัน สาเหตุหนึ่งเกิดจากการทิ้งขยะพลาสติกตามสถานที่ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นบนท้องถนน แม่น้ำลำคลอง ป่าไม้ ไปจนถึงในท้องทะเล โดยปริมาณขยะพลาสติกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ปัญหาดังกล่าวเกิดจากความต้องการในการใช้วัสดุที่ทำมาจากพลาสติกที่เพิ่มมากขึ้น โดยขยะพลาสติกที่พบมากที่สุดได้แก่ถุงพลาสติก ซึ่งส่วนใหญ่ทำมาจากโพลีเอทิลีน (Polyethylene) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า PE มีคุณสมบัติที่ดีมากในการนำมาขึ้นรูปใหม่และปรับขนาดตามความต้องการได้ง่าย อีกทั้งยังมีความคงทนสูง ทำให้ถุงพลาสติกเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตาม ถุงพลาสติกที่ใช้บรรจุสิ่งของอุปโภคบริโภคเมื่อกลายเป็นขยะ มักจะไม่สามารถนำเข้าสู่กระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycling Processes) ได้ จึงต้องกำจัดโดยการฝังกลบ (landfills) นอกจากนี้ ประเทศไทยยังเป็นประเทศที่ก่อให้เกิดขยะพลาสติกในท้องทะเลที่สูงติดอันดับโลกอีกด้วย

วิกฤติขยะพลาสติกเป็นปัญหารุนแรงและต้องการการแก้ไขอย่างจริงจัง นำมาสู่การเดินหน้าพัฒนาแผนการจัดการขยะให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูงสุด กรมทางหลวงได้เล็งเห็นความสำคัญในการเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ปัญหาขยะพลาสติก อาศัยแนวทางการนำขยะพลาสติกมาเป็นส่วนหนึ่งของการก่อสร้างทางด้านงานทาง เช่น การนำขยะพลาสติกไปเป็นส่วนผสมในการผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตเพื่อก่อสร้างถนน ซึ่งถือเป็นนวัตกรรมหนึ่งที่ได้ถูกคิดค้นขึ้น แต่นวัตกรรมดังกล่าวยังอยู่ในระดับการทดลองในห้องปฏิบัติการ เมื่ออ้างอิงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าขยะพลาสติกประเภท (๑) Low Density Polyethylene (LDPE) นิยมนำมาทำเป็นฟิล์มสำหรับห่ออาหารและห่อของ ถุงใส่ขนมปัง (๒) High Density Polyethylene (HDPE) เป็นพลาสติกที่ทนต่อสารเคมี นิยมนำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์ต่างๆ เช่น ขวดน้ำดื่ม ถุงหิ้วหิ้ว และ (๓) Polypropylene (PP) ผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารต่างๆ และรวมถึงของใช้ในชีวิตรประจำวันหลายชนิด เช่น ถุงร้อนชนิดใส โดยขยะพลาสติกทั้ง ๓ ประเภทสามารถนำมาใช้ก่อสร้างผิวทางได้ โดยอัตราส่วนของขยะพลาสติกที่เหมาะสมอยู่ระหว่างร้อยละ ๒ ถึง ๘ ของน้ำหนักแอสฟัลต์ซีเมนต์ หรือร้อยละ ๐.๒ ถึง ๑ ของน้ำหนักมวลรวม การนำขยะพลาสติกมาใช้ในงานก่อสร้างถนนจริงและเห็นเป็นรูปธรรม ในปัจจุบันพบได้ในประเทศอินเดีย (Indian Roads Congress, ๒๐๑๓) และกลายมาเป็นมาตรฐานการผลิตพลาสติกแอสฟัลต์คือ IRC:SP:๔๘-๒๐๑๓ ถนนในประเทศไทยร้อยละ ๔๕ เป็นโครงสร้างชั้นทางแบบยืดหยุ่น (Flexible Pavement) ซึ่งใช้แอสฟัลต์คอนกรีตในการก่อสร้างและซ่อมบำรุง การนำขยะพลาสติกมาใช้เป็นส่วนผสมจึงสามารถคาดได้ว่าจะช่วยลดปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์และเพิ่มอัตราการใช้ขยะพลาสติกได้เป็นจำนวนมาก

โครงการวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาพฤติกรรมและความเป็นไปได้ในการนำขยะพลาสติกมาใช้เป็นส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตด้วยวิธีการผสมแห้ง (Dry Mixing Processes) ซึ่งวิธีดังกล่าวเป็นวิธีที่นำขยะพลาสติกที่ผ่านการแปรรูปแล้วมาผสมรวมกับมวลรวม ก่อนที่จะนำไปผสมรวมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์ด้วยวิธีการผสมร้อน (Hot Mix) เทคนิคการผสมแห้งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย โดยนำขยะพลาสติกมาประยุกต์ใช้ในส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีต ทำให้ผู้รับเหมาหรือโรงงานผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตสามารถนำขยะพลาสติกที่มีการคัดแยกและทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว ไปผสมและผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตได้ทั่วประเทศ จึงมีความสะดวกและสามารถขยายฐานการผลิตได้อย่างรวดเร็วในอนาคต



ดังนั้น โครงการศึกษาแอสฟัลต์คอนกรีตชนิดผสมร้อนที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก สำหรับการก่อสร้างถนนของประเทศไทย จึงเป็นก้าวที่สำคัญของกรมทางหลวงที่จะนำเอาองค์ความรู้และเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมทางมาใช้เพื่อช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมและส่งเสริมแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainability) อีกทั้งยังส่งเสริมแนวทางระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ของรัฐบาลอีกด้วย

## ๒. คำจำกัดความ

- ๒.๑ ผู้ว่าจ้าง หมายถึง กรมทางหลวง โดยสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ
- ๒.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอ หมายถึง สถาบันการศึกษาของรัฐ สถาบันวิจัยของรัฐ และสถาบันทางวิชาการของรัฐ
- ๒.๓ ที่ปรึกษา หมายถึง ผู้ได้รับการคัดเลือกจากคณะกรรมการดำเนินการจัดจ้างที่ปรึกษาฯ และลงนามในสัญญาจ้างกับกรมทางหลวง

## ๓. วัตถุประสงค์

- ๓.๑ เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการคัดเลือกและแปรรูปขยะพลาสติก เพื่อนำมาใช้เป็นส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีต
- ๓.๒ เพื่อพัฒนาการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก ที่เหมาะสมกับปริมาณการจราจรและสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย
- ๓.๓ เพื่อประเมินคุณสมบัติและประสิทธิภาพการใช้งานของแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก
- ๓.๔ เพื่อประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในลักษณะการปลดปล่อยไมโครพลาสติกจากแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก ภายใต้สภาพการจราจร
- ๓.๕ เพื่อพัฒนาเทคนิคการก่อสร้างผิวทางต้นแบบในแปลงทดสอบแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก ตามองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาของโครงการ รวมถึงการประเมินผลกระทบของการปลดปล่อยไมโครพลาสติกในกระบวนการผสมและก่อสร้างถนนต้นแบบ

## ๔. ขอบเขตของโครงการ

งานศึกษานี้กรมทางหลวงเป็นผู้ว่าจ้างและกำกับการดำเนินงานของที่ปรึกษา เพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพและตรงกับวัตถุประสงค์ในการศึกษา โดยมีขอบเขตของงานดังต่อไปนี้

### ๔.๑ งานทบทวนเอกสารและรวบรวมข้อมูล

#### ๔.๑.๑ ทบทวนเอกสารและกระบวนการทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำขยะพลาสติกมาเป็นส่วนผสมในการทำแอสฟัลต์คอนกรีต
- การพิจารณาคัดเลือกและกระบวนการปรับปรุง อาจรวมถึงการแปรรูปขยะพลาสติกสำหรับนำมาผสมแอสฟัลต์คอนกรีต บนพื้นฐานของการผสมด้วยเทคนิคแบบแห้ง

#### ๔.๑.๒ ทบทวนเอกสารและศึกษาวิธีการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตชนิดผสมร้อนที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก ที่อยู่บนพื้นฐานของการผสมด้วยเทคนิคแบบแห้ง

๔.๒ งานพัฒนากระบวนการคัดเลือกและแปรรูปขยะพลาสติกที่มีความเหมาะสม

เสนอแนะกระบวนการคัดเลือกและแปรรูปขยะพลาสติกที่มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปผสม แอสฟัลต์ชนิดผสมร้อนบนพื้นฐานของการผสมแบบแห้ง ตามข้อกำหนดและเงื่อนไขการดำเนินงานในประเทศไทย โดยจะต้องสอดคล้องกับผลการทบทวนวรรณกรรม การสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมทั้งสอดคล้องกับระบบหมุนเวียนขยะพลาสติกของประเทศไทย ทั้งนี้ การพัฒนากระบวนการคัดเลือกและแปรรูปขยะพลาสติกที่มีความเหมาะสม จะต้องสามารถนำมาใช้คัดเลือกและแปรรูปขยะพลาสติกได้จริง และสามารถนำไปใช้งานตลอดกระบวนการผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตชนิดผสมร้อนของประเทศไทย

๔.๓ งานพัฒนาการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้ขยะพลาสติกเป็นส่วนผสม โดยคำนึงถึงปัจจัยดังต่อไปนี้

- ๔.๓.๑ มีการพิจารณาเทคนิคกระบวนการผสมขยะพลาสติกเข้าด้วยกันกับแอสฟัลต์คอนกรีตที่เหมาะสมกับประเทศไทย บนพื้นฐานกระบวนการผสมแบบแห้ง
- ๔.๓.๒ มีการพิจารณาปริมาณขยะพลาสติกที่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตแอสฟัลต์คอนกรีต โดยปริมาณขยะพลาสติกที่ใช้สามารถบ่งชี้ถึงความหนาของแผ่นฟิล์มพลาสติกที่เคลือบมวลรวม ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการผสมแบบแห้ง
- ๔.๓.๓ แอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้ขยะพลาสติกเป็นส่วนผสมต้องมีคุณสมบัติด้านวิศวกรรมและการทำงานที่เหมาะสมกับสภาพอุณหภูมิและสภาพการจราจรของประเทศไทย
- ๔.๓.๔ แอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้ขยะพลาสติกเป็นส่วนผสม ต้องมีคุณสมบัติด้านวิศวกรรมที่จำเป็นและการทำงานที่เทียบเท่าหรือดีกว่า แอสฟัลต์คอนกรีตตามข้อกำหนด ทล.-ม. ๔๐๘ และสามารถพิสูจน์ได้บนพื้นฐานของการตรวจสอบด้านวิศวกรรม

๔.๔ งานจัดเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบเพื่อประเมินคุณสมบัติและประสิทธิภาพการใช้งานของแอสฟัลต์คอนกรีตและระบุให้หาปริมาณร้อยละขยะพลาสติกที่เหมาะสม ต้องทำการทำนายร้อยละขยะพลาสติกอย่างน้อย ๕ ระดับ โดยนำเสนอเกณฑ์การกำหนดร้อยละขยะพลาสติกที่เหมาะสมให้คณะกรรมการพิจารณาเห็นชอบ ตามการประเมินระดับห้องปฏิบัติการที่สามารถตรวจสอบและวัดผลได้จริง และยังคงอยู่บนพื้นฐานการทดสอบที่สามารถจำลองสภาพภูมิอากาศและปริมาณการจราจร จำนวน ๕ ประเภท ได้แก่

- ๔.๔.๑ แอสฟัลต์คอนกรีต AC ๖๐-๗๐
- ๔.๔.๒ แอสฟัลต์คอนกรีต AC ๖๐-๗๐ ที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก
- ๔.๔.๓ แอสฟัลต์คอนกรีต AC ๔๐-๕๐
- ๔.๔.๔ แอสฟัลต์คอนกรีต AC ๔๐-๕๐ ที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก
- ๔.๔.๕ แอสฟัลต์คอนกรีตชนิดพิเศษ PMA

๔.๕ งานประเมินคุณสมบัติและประสิทธิภาพการใช้งานของแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติกเปรียบเทียบกับคุณสมบัติและประสิทธิภาพการใช้งานของแอสฟัลต์คอนกรีตปกติ ตามการประเมินระดับห้องปฏิบัติการที่สามารถตรวจสอบและวัดผลได้จริง และยังคงอยู่บนพื้นฐานการทดสอบที่สามารถจำลองสภาพภูมิอากาศและปริมาณการจราจร ซึ่งมีการทดสอบที่จำเป็น ดังรายการดังต่อไปนี้

- ๔.๕.๑ การทดสอบหาโมดูลัสยืดหยุ่น (Resilient Modulus) ตามมาตรฐาน ASTM D ๗๓๖๙ ที่อุณหภูมิ ๑๕, ๒๐, ๓๐ และ ๔๐ องศาเซลเซียส จำนวนตัวอย่างทดสอบไม่น้อยกว่า ๓ ตัวอย่างต่อชุดการทดสอบ
- ๔.๕.๒ การทดสอบการรับแรงดึงทางอ้อม (Indirect Tensile Strength) มาตรฐาน ASTM D ๖๙๓๑ ที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัวอย่างต่อชุดการทดสอบ
- ๔.๕.๓ การทดสอบความทนทานต่อความชื้นด้วยวิธี Tensile Strength Ratio มาตรฐาน AASHTO T ๒๘๓, ASTM D ๔๘๖๗ จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ตัวอย่างต่อชุดการทดสอบ
- ๔.๕.๔ การทดสอบการต้านทานการเกิดร่องล้อด้วยวิธี Hamburg Wheel Tracker มาตรฐานการทดสอบ EN ๑๒๖๙๗-๒๒ ที่อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัวอย่างต่อชุดการทดสอบ
- ๔.๕.๕ การทดสอบการต้านทานการคืบ ด้วยวิธี Dynamic Creep มาตรฐาน EN ๑๒๙๙๗-๒๕ ที่อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัวอย่างต่อชุดการทดสอบ
- ๔.๕.๖ การทดสอบการต้านทานการเกิดรอยแตกจากความล้าด้วยวิธี Flexural Beam Fatigue มาตรฐานการทดสอบ AASHTO T ๓๒๑-๑๗ ที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัวอย่างต่อชุดการทดสอบ

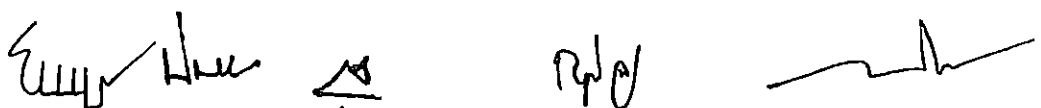
๔.๖ งานก่อสร้างแปลงทดสอบผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ตามรายการดังต่อไปนี้

- ๔.๖.๑ ผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต เกรด AC ๔๐-๕๐ ตามมาตรฐานกรมทางหลวง ความหนาไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร ระยะทางไม่น้อยกว่า ๕๐๐ เมตร และเป็นพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๖,๐๐๐ ตารางเมตร
- ๔.๖.๒ ผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต เกรด AC ๔๐-๕๐ ที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก ตามองค์ความรู้ที่จากการศึกษาของโครงการ ตามการดำเนินการขอบเขตงานข้อ ๔.๑ ถึง ๔.๕ ความหนาไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร ระยะทางไม่น้อยกว่า ๕๐๐ เมตร และเป็นพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๖,๐๐๐ ตารางเมตร

พื้นที่ก่อสร้างแปลงทดสอบต้องดำเนินการก่อสร้างเต็มพื้นที่ผิวจราจรรวมไหล่ทาง บนทางหลวงที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการ

๔.๗ งานประเมินคุณสมบัติและประสิทธิภาพการใช้งานของแปลงทดสอบตามข้อ ๔.๖ ตามรายการดังต่อไปนี้

- ๔.๗.๑ การตรวจสอบสภาพความแข็งแรงของโครงสร้างทางด้วยเครื่อง Falling Weight Deflectometer โดยดำเนินการทดสอบทุกๆ ระยะ ๒๕ เมตร ก่อนและหลังงานก่อสร้างแปลงทดสอบผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต
- ๔.๗.๒ การทดสอบหาค่าความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง (Skid Resistance) โดยดำเนินการทดสอบทุกช่องจราจร ก่อนและหลังงานก่อสร้างแปลงทดสอบผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต
- ๔.๗.๓ การทดสอบหาค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI) และการทดสอบค่าความหยาบของผิวทาง (Texture Depth) ด้วยเทคโนโลยี Laser โดยดำเนินการทดสอบทุกช่องจราจร ก่อนและหลังงานก่อสร้างแปลงทดสอบผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต





๔.๘ งานประเมินปริมาณการปลดปล่อยไมโครพลาสติกจากการใช้งานแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก ครอบคลุมระหว่างการผลิตและบดอัดในห้องปฏิบัติการ การจำลองการใช้งานในห้องปฏิบัติการ การผสมที่โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต และการปูส่วนผสมแอสฟัลต์ในแปลงทดลอง โดยทำการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของอากาศ (Air Pollution, Heavy Metal : โลหะหนัก) ประกอบด้วยการหาค่า Total Suspended Particulate (TSP), PM ๑๐, PM ๒.๕ ด้วยวิธี Gravimetric Method และวิธี Portable Light Scattering ของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตและส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัวอย่างต่อชุดการทดสอบ และการวิเคราะห์ Microplastics (MCPs) ประกอบด้วยการวิเคราะห์ Particle Size Distribution (PSD), Visual Detection (SEM Analysis), Fluorescence Microscope, Chemical Detection (Micro-FTIR) ของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตและส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัวอย่างต่อชุดการทดสอบ

๔.๙ งานหาปัจจัยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) เพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิจากกิจกรรมก่อสร้างถนน ด้วยการใช้แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก ครอบคลุมตั้งแต่ระยะการผลิตจนถึงงานก่อสร้างถนนแล้วเสร็จ บนพื้นฐานการประเมินวัฏจักรวงจรชีวิต (Life Cycle Assessment) ที่อ้างอิงมาตรฐานระดับสากล

๔.๑๐ การสรุปและจัดทำแผ่นป้ายสื่อการสอน

การสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์พัฒนาในข้อ ๔.๑ ถึง ๔.๙ มาสรุปเนื้อหาของโครงการในรูปแบบอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๔.๑๐.๑ จัดทำวีดิทัศน์ความยาว ๑๕ - ๒๐ นาที จำนวน ๒ ชุด ดังนี้

- เสียงพากย์ภาษาไทย พร้อมคำบรรยายภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- เสียงพากย์ภาษาอังกฤษ พร้อมคำบรรยายภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๔.๑๐.๒ จัดทำวีดิทัศน์ความยาว ๕ - ๘ นาที จำนวน ๒ ชุด ดังนี้

- เสียงพากย์ภาษาไทย พร้อมคำบรรยายภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- เสียงพากย์ภาษาอังกฤษ พร้อมคำบรรยายภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๔.๑๐.๓ สื่อวีดิทัศน์ในข้อ ๔.๑๐.๑ และ ๔.๑๐.๒ ต้องมีภาพมุมสูง (Bird Eye View) ของแปลงทดสอบ

๔.๑๐.๔ แผ่นป้ายสื่อการสอนขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า ๑๒๐ เซนติเมตร จำนวน ๒ แผ่น เป็นภาษาไทย ๑ แผ่น และภาษาอังกฤษ ๑ แผ่น

๔.๑๐.๕ เขียนบทความวิชาการ จำนวน ๒ ฉบับ เป็นภาษาไทย ๑ ฉบับ และภาษาอังกฤษ ๑ ฉบับ มีเนื้อหาเหมือนกัน จำนวนคำไม่ต่ำกว่าบทความละ ๓,๐๐๐ คำ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาโครงการ และนำไปใช้ประโยชน์ต่องานและกิจกรรมของกรมทางหลวงต่อไป

๔.๑๑ งานจัดทำคู่มือและการจัดฝึกอบรม

๔.๑๑.๑ จัดทำคู่มือแนะนำการศึกษาของโครงการจำนวน ๑๐๐ ฉบับ และในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (ไฟล์ PDF) จัดเก็บในอุปกรณ์ที่เหมาะสม จำนวน ๑ ชุด

๕.๑๑.๒ จัดฝึกอบรมบุคลากรของกรมทางหลวงจำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐ คน ณ สถานที่ที่เหมาะสม เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ วัน เพื่อถ่ายทอดผลการศึกษาของโครงการ

๕. การจัดทำรายงานและเอกสารและกำหนดระยะเวลาส่งมอบ

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานและเอกสารต่าง ๆ โดยรูปแบบและเนื้อหาจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการ ดังต่อไปนี้

๕.๑ รายงานเบื้องต้น (Inception Report)

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานเบื้องต้นที่เป็นรูปเล่มพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้ จำนวน ๑๐ (สิบ) ชุด และส่งภายในเวลา ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และรายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วย

- ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการหรือขั้นตอนการดำเนินงาน (Methodology)
- แผนการปฏิบัติงาน (Project Schedule)
- แผนการทำงานของบุคลากร (Manpower Schedule)

๕.๒ รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๑ (Progress Report No. ๑)

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๑ ที่เป็นรูปเล่มพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้ จำนวน ๑๐ (สิบ) ชุด และส่งมอบภายในเวลา ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และรายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลงานในภาพรวมของโครงการ
- งานตามหัวข้อ ๔.๑ (ทบทวนเอกสารและรวบรวมข้อมูล) แล้วเสร็จ
- ปัญหาและอุปสรรค พร้อมด้วยแนวทางการแก้ไข (ถ้ามี)
- แผนงานในลำดับถัดไป

๕.๓ รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๒ (Progress Report No. ๒)

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๒ ที่เป็นรูปเล่มพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้ จำนวน ๑๐ (สิบ) ชุด และส่งมอบภายในเวลา ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และรายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลงานในภาพรวมของโครงการ





- งานตามหัวข้อ ๔.๒ (การพัฒนาระบบการคัดเลือกและแปรรูปขยะพลาสติกที่มีความเหมาะสม) แล้วเสร็จ
- ปัญหาและอุปสรรค พร้อมด้วยแนวทางการแก้ไข (ถ้ามี)
- แผนงานในลำดับถัดไป

#### ๕.๔ รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๓ (Progress Report No. ๓)

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๓ ที่เป็นรูปเล่มพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้ จำนวน ๑๐ (สิบ) ชุด และส่งมอบภายในเวลา ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และรายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลงานในภาพรวมของโครงการ
- งานตามหัวข้อ ๔.๓, ข้อ ๔.๔, ข้อ ๔.๕ และข้อ ๔.๖ (งานออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้ขยะพลาสติกเป็นส่วนผสม งานเตรียมตัวอย่างและงานประเมินคุณสมบัติและประสิทธิภาพการใช้งานของแอสฟัลต์คอนกรีต และงานก่อสร้างแปลงทดสอบผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต) แล้วเสร็จ
- ปัญหาและอุปสรรค พร้อมด้วยแนวทางการแก้ไข (ถ้ามี)
- แผนงานในลำดับถัดไป

#### ๕.๕ ร่างรายงานขั้นสุดท้าย (Draft Final Report)

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำร่างรายงานขั้นสุดท้าย (Draft Final Report) และร่างรายงานสรุปผลการศึกษาสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report) ที่เป็นรูปเล่มพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้ จำนวน ๑๐ (สิบ) ชุด และส่งมอบภายในเวลา ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เนื้องานในรายงานฉบับนี้ต้องมีความครบถ้วนสมบูรณ์ เพื่อให้คณะกรรมการกำกับโครงการพิจารณาแก้ไขก่อนส่งมอบเป็นรายงานขั้นสุดท้าย และรายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วย

- ร่างรายงานสรุปผลการศึกษาสำหรับผู้บริหาร (Draft Executive Summary Report)
- ร่างรายงานขั้นสุดท้าย (Draft Final Report) โดยมีองค์ประกอบอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - บทคัดย่อ
  - ความเป็นมาของโครงการ
  - ทฤษฎี หลักการและเหตุผลที่เกี่ยวข้อง
  - รายละเอียดวิธีการดำเนินการและขั้นตอนการทำงาน
  - งานรายละเอียดตามข้อ ๔.๗, ข้อ ๔.๘ และข้อ ๔.๙ (งานประเมินคุณสมบัติและประสิทธิภาพการใช้งานของแปลงทดสอบ งานประเมินปริมาณการปลดปล่อยไมโครพลาสติก และงานหาปัจจัยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) แล้วเสร็จ
  - ร่างคู่มือแนะนำ



## ๕.๖ รายงานขั้นสุดท้าย (Final Report)

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานขั้นสุดท้าย (Final Report) ที่เป็นรูปเล่มพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้ จำนวน ๕๐ (ห้าสิบ) ชุด และส่งภายใน ๒๗๐ วัน นับจากวันลงนามสัญญา และรายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วย

- รายงานสรุปผลการศึกษาสำหรับผู้บริหาร (สี) ซึ่งเป็นรายงานที่ได้รับการปรับปรุงจากร่างรายงานสรุปผลการศึกษาสำหรับผู้บริหาร ตามข้อ ๕.๕ จำนวน ๓๕ ชุด
- รายงานขั้นสุดท้าย (สี) ซึ่งเป็นรายงานที่ได้รับการปรับปรุงจากร่างรายงานขั้นสุดท้าย ตามข้อ ๕.๕ จำนวน ๕๐ ชุด
- คู่มือแนะนำ จำนวน ๑๐๐ ชุด

## ๖. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

กรมทางหลวงจะจ่ายเงินค่าจ้างเมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาเห็นชอบและได้ตรวจรับผลงานงวดต่าง ๆ ที่ที่ปรึกษาได้ปฏิบัติครบถ้วนตามรายการข้อกำหนดและขอบเขตของงานในสัญญา โดยจะแบ่งออกเป็น ๕ งวด

- ๖.๑ งวดที่ ๑ กำหนดจ่ายเงินค่าจ้างร้อยละ ๒๐ (ยี่สิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา เมื่อที่ปรึกษาส่งรายงานตามข้อ ๕.๑ และ ๕.๒
- ๖.๒ งวดที่ ๒ กำหนดจ่ายเงินค่าจ้างร้อยละ ๒๐ (ยี่สิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา เมื่อที่ปรึกษาส่งรายงานตามข้อ ๕.๓
- ๖.๓ งวดที่ ๓ กำหนดจ่ายเงินค่าจ้างร้อยละ ๒๐ (ยี่สิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา เมื่อที่ปรึกษาส่งรายงานตามข้อ ๕.๔
- ๖.๔ งวดที่ ๔ กำหนดจ่ายเงินค่าจ้างร้อยละ ๒๐ (ยี่สิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา เมื่อที่ปรึกษาส่งรายงานตามข้อ ๕.๕
- ๖.๕ งวดที่ ๕ กำหนดจ่ายเงินค่าจ้างร้อยละ ๒๐ (ยี่สิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา เมื่อที่ปรึกษาส่งรายงานตามข้อ ๕.๖

## ๗. การจ่ายเงินล่วงหน้า

๗.๑ ที่ปรึกษามีสิทธิ์เสนอขอรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าในอัตราไม่เกินร้อยละ ๑๕ (สิบห้า) ของราคาค่าจ้างตามสัญญาเมื่อที่ปรึกษาลงนามในสัญญากับกรมทางหลวง และจัดทำแผนการดำเนินงานมาให้พิจารณา

๗.๒ ผู้ว่าจ้างจะหักคืนเงินล่วงหน้าตามข้อ ๗.๑ จากการจ่ายค่าจ้างแต่ละงวด ดังนี้

- ๗.๒.๑ จำนวนร้อยละ ๒๕ (ยี่สิบห้า) ของเงินล่วงหน้าในการจ่ายค่าจ้างงวดที่ ๑
- ๗.๒.๒ จำนวนร้อยละ ๒๕ (ยี่สิบห้า) ของเงินล่วงหน้าในการจ่ายค่าจ้างงวดที่ ๒
- ๗.๒.๓ จำนวนร้อยละ ๒๕ (ยี่สิบห้า) ของเงินล่วงหน้าในการจ่ายค่าจ้างงวดที่ ๓
- ๗.๒.๔ จำนวนร้อยละ ๒๕ (ยี่สิบห้า) ของเงินล่วงหน้าในการจ่ายค่าจ้างงวดที่ ๔



๘. การหักเงินประกันผลงาน

๘.๑ ในการจ่ายเงินแต่ละงวด กรมทางหลวงจะหักเงินจำนวนร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้น เพื่อเป็นหลักประกันผลงาน

๘.๒ กรมทางหลวงจะคืนเงินประกันผลงาน ให้แก่ที่ปรึกษาภายใน ๔๕ วัน นับแต่การจ่ายเงินงวดสุดท้าย

๙. การชั่งงาน

ที่ปรึกษาต้องไม่ไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่ง ไม่ว่าทั้งหมดหรือแต่บางส่วน เว้นแต่การจ้างช่วงแต่บางส่วน ที่ได้รับอนุมัติจากกรมทางหลวงแล้ว ถ้าที่ปรึกษาไปจ้างช่วงโดยฝ่าฝืนข้อตกลงดังกล่าว ที่ปรึกษาต้องชำระค่าปรับ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของวงเงินของงานที่จ้างช่วงตามสัญญา

๑๐. ระยะเวลาดำเนินการ

ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑๑. หลักเกณฑ์การให้คะแนนคุณภาพ

๑๑.๑ กรมทางหลวงกำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนข้อเสนอด้านเทคนิค โดยยึดถือความครบถ้วนถูกต้องตามหัวข้อดังนี้

▪ ผลงานและประสบการณ์ของที่ปรึกษา	๒๕	คะแนน
▪ วิธีการบริหารและวิธีการปฏิบัติงาน	๔๕	คะแนน
▪ จำนวนบุคลากรที่ร่วมงาน (รวมถึงคุณสมบัติบุคลากรหลัก)	๓๐	คะแนน
	รวม ๑๐๐	คะแนน

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้คะแนนรวมไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๕ และได้คะแนนในแต่ละหัวข้อไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ จะได้รับการพิจารณา

๑๑.๒ หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ จะพิจารณาจากเกณฑ์ด้านคุณภาพ โดยกรมทางหลวงจะคัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านเกณฑ์ด้านคุณภาพแล้ว และให้คัดเลือกจากรายที่ได้คะแนนด้านคุณภาพมากที่สุด

๑๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดบุคลากรที่มีประสบการณ์ในตำแหน่ง มีคุณสมบัติ ความรู้ความสามารถเหมาะสมกับตำแหน่งหน้าที่ มีความชำนาญเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับงานวิชาชีพเป็นอย่างดี โดยต้องประกอบด้วยบุคลากรหลักที่มีวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ในตำแหน่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ตำแหน่ง	วุฒิการศึกษา	ประสบการณ์	จำนวน (คน)
ผู้จัดการโครงการ	ปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/ขนส่ง/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๑๖ ปี ขึ้นไป	๑
	หรือปริญญาเอก (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/ขนส่ง/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๑๖ ปี ขึ้นไป	
ผู้เชี่ยวชาญด้านงาน ทาง	ปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/ขนส่ง/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๑๕ ปี ขึ้นไป	๑
	หรือปริญญาเอก (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/ขนส่ง/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๕ ปี ขึ้นไป	
ผู้เชี่ยวชาญด้านการ ทดสอบวัสดุงานทาง	ปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/ขนส่ง/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๑๕ ปี ขึ้นไป	๑
	หรือปริญญาเอก (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/ขนส่ง/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๕ ปี ขึ้นไป	
ผู้เชี่ยวชาญด้านการ ตรวจสอบคุณภาพงาน ก่อสร้าง	ปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/ขนส่ง/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๑๕ ปี ขึ้นไป	๑
	หรือปริญญาเอก (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/ขนส่ง/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๕ ปี ขึ้นไป	
ผู้เชี่ยวชาญด้านการ สำรวจ	ปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/สำรวจ/สาขาที่ เกี่ยวข้อง)	๑๕ ปี ขึ้นไป	๑
	หรือปริญญาเอก (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/สำรวจ/สาขาที่ เกี่ยวข้อง)	๕ ปี ขึ้นไป	
ผู้เชี่ยวชาญด้านงาน สิ่งแวดล้อม	ปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์/สิ่งแวดล้อม/ สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๑๕ ปี ขึ้นไป	๑
	หรือปริญญาเอก (วิศวกรรมศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์/สิ่งแวดล้อม/ สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๕ ปี ขึ้นไป	


จำนวน “คน-เดือน” ของบุคลากรหลักในแต่ละตำแหน่งที่เสนอจะต้องเหมาะสมตามปริมาณของงานที่กำหนด  
ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบเอกสาร เพื่อแสดงหลักฐานด้านการศึกษา ประสบการณ์ทำงาน และเงินเดือนของ  
บุคลากรหลัก ให้กรมทางหลวงใช้ประกอบการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิคและข้อเสนอด้านราคา อีกทั้งผู้ยื่น  
ข้อเสนอจะต้องจัดให้มีบุคลากรสนับสนุน เพื่อให้การดำเนินโครงการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผู้ยื่น  
ข้อเสนอจะต้อง



- ไม่เคยมีรายชื่ออยู่ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานตามที่หน่วยงานราชการต่าง ๆ เคยแจ้งเวียนชื่อที่ทำงานรายนั้น ๆ ให้ส่วนราชการอื่นทราบ
- บุคลากรหลักที่ถูกเสนอชื่อเป็นที่ปรึกษาในโครงการจะต้องลงนามในเอกสารประวัติของที่ปรึกษาแต่ละรายเพื่อยืนยันการเข้าร่วมงานในเอกสารประวัติ
- บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่เป็นการจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

### ๑๓. ความรับผิดชอบของที่ปรึกษา

- ๑๓.๑ ที่ปรึกษาจะต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามข้อผูกพันและต้องใช้ความรู้ความชำนาญด้านเทคนิคอย่างดีที่สุดเป็นไปตามมาตรฐานที่ยอมรับกันทางวิชาชีพนานาชาติ และต้องปฏิบัติงานด้วยความชำนาญเอาใจใส่และขยันหมั่นเพียร เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่กรมทางหลวงมากที่สุดตลอดเวลา
- ๑๓.๒ การเปลี่ยนแปลงบุคลากร (Key Staff) ในการดำเนินการตามสัญญาโครงการนี้ ที่ปรึกษาต้องแจ้งให้กรมทางหลวงทราบล่วงหน้า
- ๑๓.๓ ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินงานให้แล้วเสร็จตามสัญญาภายใน ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ความล่าช้าใด ๆ อันเนื่องจากความบกพร่องของที่ปรึกษาจนเป็นเหตุให้ที่ปรึกษาไม่สามารถส่งมอบงานภายในกำหนดเวลา จะมีผลโดยตรงต่อการพิจารณาคุณสมบัติของที่ปรึกษาสำหรับงานโครงการอื่น ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
- ๑๓.๔ เมื่อมีความจำเป็นเกิดขึ้นจากสิ้นสุดอายุสัญญาการว่าจ้างแล้ว ที่ปรึกษาจะต้องพร้อมที่จะช่วยบริการให้คำปรึกษาแก่กรมทางหลวง เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับโครงการทางด้านต่าง ๆ ที่อาจมี ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการให้เป็นอย่างดี โดยไม่ชักช้าและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมต่อกรมทางหลวง
- ๑๓.๕ ที่ปรึกษาจะต้องเก็บรักษาข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานโครงการนี้ ข้อมูลดังกล่าวจะต้องพร้อมให้กับกรมทางหลวงตรวจสอบตลอดเวลา ที่ปรึกษาจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขข้อมูล หากพบว่าเกิดจากข้อผิดพลาดของทางที่ปรึกษาโดยข้อมูลทั้งหมดจะเป็นทรัพย์สินของทางราชการ
- ๑๓.๖ ที่ปรึกษาจะต้องเก็บสำเนาและเอกสารต้นฉบับ รูปภาพ รวมทั้งข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการทั้งหมดไว้เป็นความลับ และห้ามนำมาเปิดเผยหากไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากกรมทางหลวง และจะต้องส่งมอบให้กรมทางหลวงเมื่องานเสร็จสิ้น และถือว่าเป็นสมบัติและลิขสิทธิ์ของกรมทางหลวง ข้อมูลและเอกสารต้นฉบับต่าง ๆ จะต้องถูกจัดเก็บในแผ่นบันทึกข้อมูลที่ทันสมัย
- ๑๓.๗ ที่ปรึกษาต้องใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๑๓.๘ ที่ปรึกษาต้องส่งมอบพัสดุและครุภัณฑ์ต่าง ๆ (ถ้ามี) ที่นำมาใช้ในการดำเนินงานโครงการ ที่ระบุในข้อเสนอทางด้านการเงินให้กับกรมทางหลวง



๑๓.๙ ที่ปรึกษาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของเครื่องมือและครุภัณฑ์ต่าง ๆ (ถ้ามี) รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งาน ไม่น้อยกว่า ๑ ปีหลังจากส่งมอบให้กับกรมทางหลวง

#### ๑๔. การประชุม

ที่ปรึกษาจะต้องส่งรายงานตามกำหนด และจะต้องประชุมรายงานต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาในรูปแบบของการนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการ และผู้ว่าจ้างอาจนัดประชุมเพิ่มเติมตามวาระที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกันอันจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อโครงการ

#### ๑๕. งบประมาณในการดำเนินงาน

วงเงินงบประมาณ ๑๔,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สิบสี่ล้านบาทถ้วน)

ราคากลาง ๑๓,๙๗๕,๙๐๐ บาท (สิบสามล้านเก้าแสนเจ็ดหมื่นห้าพันเก้าร้อยบาทถ้วน)

#### ๑๖. การปรับ

ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินงานตามขอบเขตดังกล่าวข้างต้นให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนด หากไม่เสร็จตามกำหนดที่วางไว้จะถูกดำเนินการดังนี้

๑๖.๑ ในกรณีที่การดำเนินงานของที่ปรึกษาไม่แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา โดยมีใช้ความผิดของผู้ว่าจ้าง และกรมทางหลวงยังมีได้บอกเลิกหรือขยายอายุสัญญา ที่ปรึกษาจะต้องชำระค่าปรับให้กรมทางหลวง เป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๐๓ ของราคางาน แต่ไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ บาท นับถัดจากวันที่กำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา

๑๖.๒ กรมทางหลวงขอสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกค่าเสียหายอันเกิดจากการที่ที่ปรึกษาทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับได้อีกด้วย และที่ปรึกษาจะไม่มีสิทธิ์ได้รับพิจารณาคุณสมบัติของโครงการอื่น ๆ ที่จะมีขึ้นในอนาคตจนกว่าจะดำเนินการตามขอบเขตของงานที่เกิดการล่าช้าดังกล่าวข้างต้นจนแล้วเสร็จ

๑๖.๓ ในกรณีที่การปฏิบัติงานของที่ปรึกษาผิดพลาดบกพร่องจนเป็นเหตุให้กรมทางหลวงได้รับความเสียหาย ที่ปรึกษาจะต้องรับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นแก่กรมทางหลวงภายในกำหนด ๓๐ (สามสิบ) วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากกรมทางหลวง

๑๖.๔ ที่ปรึกษาจะต้องยินยอมชดใช้ค่าปรับและค่าเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นให้กรมทางหลวง โดยกรมทางหลวงจะหักเอาจากเงินตามสัญญาที่ต้องชำระให้แก่ที่ปรึกษา ถ้ายังไม่พอที่ปรึกษาจะต้องชำระส่วนที่ขาดอยู่จนครบถ้วนในกำหนด ๑๕ (สิบห้า) วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากกรมทางหลวง

#### ๑๗. หน้าที่ของกรมทางหลวง

เพื่อให้การดำเนินโครงการของที่ปรึกษาสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของโครงการ กรมทางหลวงจะอำนวยความสะดวกและร่วมดำเนินงานกับที่ปรึกษาดังนี้

๑๗.๑ กรมทางหลวงจะให้ความร่วมมือกับที่ปรึกษา และให้ความช่วยเหลือตามสมควร เพื่อให้การปฏิบัติของที่ปรึกษาดำเนินการเป็นไปด้วยความสะดวกและรวดเร็ว

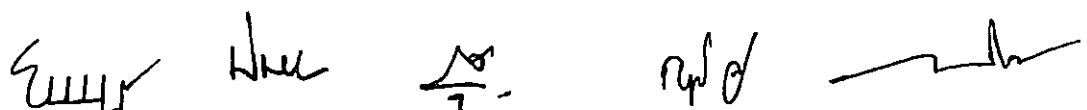
๑๗.๒ กรมทางหลวงจะให้ข้อมูลต่าง ๆ เท่าที่มีอยู่ในความครอบครอง ซึ่งเกี่ยวข้องและจำเป็นสำหรับโครงการตามสัญญานี้ เพื่อการใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานของที่ปรึกษา



- ๑๗.๓ ข่าวสารใด ๆ ที่ส่งมาถึงกรมทางหลวงในระหว่างสัญญา ซึ่งอาจมีผลต่องานของที่ปรึกษาทางใดทางหนึ่ง กรมทางหลวงจะยินยอมให้ที่ปรึกษารับทราบด้วย
- ๑๗.๔ กรมทางหลวงจะดำเนินงานในส่วนที่รับผิดชอบให้เป็นไปตามแผนงานของโครงการและส่งมอบข้อมูล เพื่อให้ที่ปรึกษาจะได้ดำเนินการในส่วนเกี่ยวเนื่องต่อไป

๑๘. การสงวนสิทธิ์ในกรณีอื่น ๆ

ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุง แก้ไข หรือยกเลิกรายการข้อกำหนดดังกล่าวนี้บางส่วนหรือทั้งหมดได้ตลอดเวลา รวมทั้งให้ถือว่าการพิจารณาวินิจฉัยชี้ขาดของผู้ว่าจ้างเป็นที่สุด ทั้งนี้ที่ปรึกษาได้ตกลงยินยอมไม่เรียกร้องค่าเสียหายที่เกิดขึ้นไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้ว่าจ้าง





บัญชีรายละเอียดค่าใช้จ่ายที่ปรึกษา งบรายจ่ายอื่น ปี 2567

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ

โครงการศึกษาแอลพีดีคอนกรีตชนิดผสมร้อนที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก สำหรับการก่อสร้างถนนของประเทศไทย

ระยะเวลา 9 เดือน

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
<b>1. ค่าใช้จ่ายส่วนบุคคลหลัก</b>					
1.1	ผู้จัดการโครงการ (ป เอก ประสบการณ์ 16 ปีขึ้นไป)	คน-เดือน	5	144,100	720,500.00
1.2	ผู้เชี่ยวชาญด้านงานทาง (ป โท ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 15 ปีขึ้นไป)	คน-เดือน	8	95,900	767,200.00
1.3	ผู้เชี่ยวชาญด้านการทดสอบวัสดุงานทาง (ป โท ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 15 ปีขึ้นไป)	คน-เดือน	8	95,900	767,200.00
1.4	ผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้าง (ป โท ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 15 ปีขึ้นไป)	คน-เดือน	6	95,900	575,400.00
1.5	ผู้เชี่ยวชาญด้านการสำรวจ (ป โท ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 15 ปีขึ้นไป)	คน-เดือน	6	95,900	575,400.00
1.6	ผู้เชี่ยวชาญด้านการสิ่งแวดล้อม (ป โท ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 15 ปีขึ้นไป)	คน-เดือน	6	95,900	575,400.00
รวมรายการลำดับที่ 1					3,981,100.00
<b>2. ค่าใช้จ่ายส่วนบุคคลสนับสนุน</b>					
2.1	วิศวกรโยธา (ผู้ช่วยด้านงานทาง) (2 คน x 8 เดือน)	คน-เดือน	16	30,000	480,000.00
2.2	วิศวกรโยธา (ผู้ช่วยด้านการทดสอบวัสดุงานทาง) (2 คน x 8 เดือน)	คน-เดือน	16	30,000	480,000.00
2.3	วิศวกรโยธา (ผู้ช่วยด้านการตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้าง) (2 คน x 6 เดือน)	คน-เดือน	12	30,000	360,000.00
2.4	วิศวกรโยธา (ผู้ช่วยด้านการสำรวจ) (2 คน x 6 เดือน)	คน-เดือน	12	30,000	360,000.00
2.5	นักวิทยาศาสตร์ (ผู้ช่วยด้านการสิ่งแวดล้อม) (2 คน x 6 เดือน)	คน-เดือน	12	30,000	360,000.00
2.6	เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล (1 คน x 9 เดือน)	คน-เดือน	9	12,000	108,000.00
2.7	เลขานุการโครงการ (1 คน x 9 เดือน)	คน-เดือน	9	15,000	135,000.00
รวมรายการลำดับที่ 2					2,283,000.00
<b>3. ค่าใช้จ่ายในภาคสนามและห้องปฏิบัติการ</b>					
3.1 การพัฒนากระบวนการคัดเลือกและปรับปรุงขยะพลาสติก					
3.1.1	ค่าจ้างเหมาคิดแยกและปรับปรุงขยะพลาสติก	กก.	200	19.50	3,900.00
3.2 ค่าใช้จ่ายในการออกแบบตัวอย่างมวลรวมและการทดสอบในห้องปฏิบัติการ (แอลพีดีคอนกรีต AC 60-70 , AC 40-50)					
3.2.1	ค่าเก็บตัวอย่างมวลรวม สำหรับทดสอบ (หินปูน)	แหล่ง	1	29,900.00	29,900.00
3.2.2	ค่าการออกแบบส่วนผสมแอลพีดีคอนกรีต 2 รูปแบบ	ชุด	2	8,800.00	17,600.00
3.2.3	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและทดสอบ Resilient Modulus	ตัวอย่าง	6	1,500.00	9,000.00
3.2.4	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและการทดสอบ Indirect Tensile Test (Unsoaked)	ตัวอย่าง	6	700.00	4,200.00
3.2.5	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและการทดสอบ Tensile Strength Ratio	ชุด	2	4,350.00	8,700.00
3.2.6	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและการทดสอบ Hamburg WheelTracker	ตัวอย่าง	6	26,800.00	160,800.00
3.2.7	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและการทดสอบ Dynamic Creep test	ตัวอย่าง	6	2,350.00	14,100.00
3.2.8	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและการทดสอบ Flexural Beam Fatigue	ตัวอย่าง	6	11,100.00	66,600.00
3.3 ค่าใช้จ่ายในการออกแบบตัวอย่างมวลรวมและการทดสอบในห้องปฏิบัติการ (มอดิไฟด์แอลพีดีคอนกรีต PMA)					
3.3.1	ค่าเก็บตัวอย่างมวลรวม สำหรับทดสอบ (หินกรมนิต)	แหล่ง	1	34,900.00	34,900.00
3.3.2	ค่าการออกแบบส่วนผสมแอลพีดีคอนกรีต 1 รูปแบบ	ชุด	1	8,800.00	8,800.00
3.3.3	ค่าการทดสอบ Polished stone value (PSV)	ตัวอย่าง	1	5,000.00	5,000.00
3.3.4	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและทดสอบ Resilient Modulus	ตัวอย่าง	3	1,500.00	4,500.00
3.3.5	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและการทดสอบ Indirect Tensile Test (Unsoaked)	ตัวอย่าง	3	700.00	2,100.00
3.3.6	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและการทดสอบ Tensile Strength Ratio	ชุด	1	4,350.00	4,350.00
3.3.7	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและการทดสอบ Hamburg WheelTracker	ตัวอย่าง	3	26,800.00	80,400.00
3.3.8	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างแอลพีดีคอนกรีตพร้อมการทดสอบ Dynamic Creep test	ตัวอย่าง	3	2,350.00	7,050.00
3.3.9	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างแอลพีดีคอนกรีตพร้อมการทดสอบ Flexural Beam Fatigue	ตัวอย่าง	3	11,100.00	33,300.00
3.4 ค่าใช้จ่ายในการออกแบบตัวอย่างมวลรวมและการทดสอบในห้องปฏิบัติการ (แอลพีดีคอนกรีต AC 60-70 ผสมขยะพลาสติก, AC 40-50 ผสมขยะพลาสติก)					
3.4.1	ค่าเก็บตัวอย่างมวลรวม สำหรับทดสอบ (หินปูน)	แหล่ง	1	29,900.00	29,900.00
3.4.2	ค่าการออกแบบส่วนผสมแอลพีดีคอนกรีต 2 รูปแบบ	ชุด	2	8,800.00	17,600.00
3.4.3	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและทดสอบ Resilient Modulus	ตัวอย่าง	30	1,500.00	45,000.00
3.4.4	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและการทดสอบ Indirect Tensile Test (Unsoaked)	ตัวอย่าง	30	700.00	21,000.00
3.4.5	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและการทดสอบ Tensile Strength Ratio	ชุด	10	4,350.00	43,500.00
3.4.6	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างและการทดสอบ Hamburg WheelTracker	ตัวอย่าง	30	26,800.00	804,000.00
3.4.7	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างแอลพีดีคอนกรีตพร้อมการทดสอบ Dynamic Creep test	ตัวอย่าง	30	2,350.00	70,500.00
3.4.8	ค่าการเตรียมก้อนตัวอย่างแอลพีดีคอนกรีตพร้อมการทดสอบ Flexural Beam Fatigue	ตัวอย่าง	30	11,100.00	333,000.00

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

บัญชีรายละเอียดค่าใช้จ่ายที่ปรึกษา งบรายจ่ายอื่น ปี 2567

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ

โครงการศึกษาเอสพีลต์คอนกรีตชนิดผสมร้อนที่มีส่วนผสมของขยะพลาสติก สำหรับการก่อสร้างถนนของประเทศไทย

ระยะเวลา 9 เดือน

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
3.5	ค่าใช้จ่ายในการทำแปลงทดสอบ				
3.5.1	งาน TACK COAT	ตร.ม.	12,000	15.62	187,440.00
3.5.2	งานก่อสร้างผิวทางเอสพีลต์คอนกรีต AC 40-50 ความหนา 50 มิลลิเมตร	ตร.ม.	6,000	340.94	2,045,640.00
3.5.3	งานก่อสร้างผิวทางเอสพีลต์คอนกรีต AC 40-50 ผสมขยะพลาสติก ความหนา 50 มิลลิเมตร	ตร.ม.	6,000	356.74	2,140,440.00
3.5.4	สีเส้น THERMOPLASTIC PAINT	ตร.ม.	225	426.18	95,890.68
3.5.5	งานติดตั้งป้ายในงานก่อสร้าง/งานบูรณะ บริเวณช่องจราจรซ้าย สำหรับทางหลวง 2 ช่องจราจร	ชุด	1	6,289.40	6,289.40
3.5.6	งานจุดอำวนความปลอดภัย	ชุด	1	2,000.00	2,000.00
3.6	ค่าใช้จ่ายงานประเมินการปลดปล่อยไมโครพลาสติก				
3.6.1	งานตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม	ชุด	4	46,000.00	184,000.00
3.6.2	การวิเคราะห์ MCPs	ชุด	4	57,000.00	228,000.00
3.7	ค่าใช้จ่ายในการทดสอบผิวทางแปลงทดสอบ				
3.7.1	งานทดสอบ Falling weight deflectometer (ก่อนและหลังการก่อสร้าง)	แปลง	1	57,000.00	57,000.00
3.7.2	งานทดสอบการลื่นไถลของผิวทาง (ก่อนและหลังการก่อสร้าง)	แปลง	1	55,000.00	55,000.00
3.7.3	งานทดสอบ RUTTING , MPD (ก่อนและหลังการก่อสร้าง)	แปลง	1	54,000.00	54,000.00
3.8	ค่าเช่ารถยนต์				
3.8.1	ค่าเช่ารถยนต์ตรวจการณ์พร้อมคนขับ 1 คัน 3 เดือน	คัน-เดือน	3	39,600.00	118,800.00
3.8.2	ค่าเช่ารถยนต์บรรทุกแบบดับเบิลแคบพร้อมคนขับ 1 คัน 3 เดือน	คัน-เดือน	3	24,160.00	72,480.00
3.8.3	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	วัน	90	308.00	27,720.00
3.9	ค่าที่พัก (คน-วัน)	คน-วัน	195	800.00	156,000.00
3.10	ค่าเบี่ยงเสียง (คน-วัน)	คน-วัน	195	240.00	46,800.00
	<b>รวมรายการลำดับที่ 3</b>				<b>7,337,200.08</b>
4.	ค่าจัดทำแผ่นป้ายสื่อการสอนและคำอบรมสัมมนาเผยแพร่				
4.1	จัดทำแผ่นป้ายสื่อการสอน ขนาด 80 x 120 ซม. (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)	แผ่น	2	4,800	9,600.00
4.2	จัดทำสื่อวีซีดีทัศนความยาว 15 - 20 นาที (พากย์ภาษาไทย และพากย์ภาษาอังกฤษ)	ชุด	1	40,000	40,000.00
4.3	จัดทำสื่อวีซีดีทัศนความยาว 5 - 8 นาที (พากย์ภาษาไทย และพากย์ภาษาอังกฤษ)	ชุด	1	30,000	30,000.00
4.4	คำอบรมสัมมนา 1 วัน	คน	50	600	30,000.00
	<b>รวมรายการลำดับที่ 4</b>				<b>109,600.00</b>
5.	ค่าเอกสารและรายงาน				
5.1	รายงานฉบับเบื้องต้น	ฉบับ	10	500	5,000.00
5.2	รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1	ฉบับ	10	600	6,000.00
5.3	รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2	ฉบับ	10	600	6,000.00
5.4	รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3	ฉบับ	10	600	6,000.00
5.5	ร่างรายงานขั้นสุดท้าย	ฉบับ	10	1,500	15,000.00
5.6	ร่างรายงานสรุปผลการศึกษาสำหรั้ผู้บริหาร	ฉบับ	10	600	6,000.00
5.7	รายงานขั้นสุดท้าย (สี)	ฉบับ	50	2,000	100,000.00
5.8	รายงานสรุปผลการศึกษาสำหรั้ผู้บริหาร (สี)	ฉบับ	35	600	21,000.00
5.9	คู่มือการออกแบบส่วนผสมเอสพีลต์คอนกรีตและควบคุมงานก่อสร้าง	ฉบับ	100	1,000	100,000.00
	<b>รวมรายการลำดับที่ 5</b>				<b>265,000.00</b>
	<b>รวม</b>				<b>13,975,900.08</b>
	ปรับยอด				-0.08
	<b>ยอดรวมสุทธิ</b>				<b>13,975,900.00</b>

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.