ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (เรียงลำดับตามความดีเด่นหรือความสำคัญ)

๑) ชื่อผลงาน

๑.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : การกำหนดแนวทางการคิดราคากลางงาน Asphalt Hot-Mix Recycling ด้วยวิธี In-Plant Recycling

๑.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : การป้องกันการเกิดการอัดทะลักของวัสดุรองถนนคอนกรีต โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒ สาย อุดรธานี – อ.สระใคร ระหว่าง กม.๔๖๖+๔๘๕ – กม.๔๘๕+๐๗๕

๑.๓) ผลงานลำดับที่ ๓ : การพิจารณาออกแบบชนิดผิวทาง โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๒๕ สาย นครสวรรค์ – ชัยภูมิ ตอน บ.ศรีมงคล – อ.บึงสามพัน ระหว่าง กม.๙๔+๗๕๐ – กม.๑๑๔+๘๕๒

๒) ระยะเวลาที่ดำเนินการ

๒.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : เมษายน ๒๕๖๖ – มกราคม ๒๕๖๗

๒.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : กรกฎาคม ๒๕๖๓ – ตุลาคม ๒๕๖๓

๒.๓) ผลงานลำดับที่ ๓ : กรกฎาคม ๒๕๖๓ – กันยายน ๒๕๖๓

๓) สัดส่วนในการดำเนินการเกี่ยวกับผลงาน

- ผลงานลำดับที่ ๑ : ตนเองปฏิบัติ ร้อยละ ๘๐

รายละเอียดผลงาน ๑. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

๒. พิจารณากำหนดแนวทางการคิดราคากลาง

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายประภิต สิทธิ์คณารักษ์		ร้อยละ ๒๐	ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

- ผลงานลำดับที่ ๒ : ตนเองปฏิบัติ ร้อยละ ๘๐

รายละเอียดผลงาน ๑. ปฏิบัติงานประสานขอข้อมูลหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

๒. ตรวจสอบสภาพสายทาง

๓. รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบโครงสร้างชั้นทาง

๔. ออกแบบแนะนำโครงสร้างชั้นทาง

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายยุคันต์ทิวัตถ์ กมลาสน์กุล		ร้อยละ ๒๐	ประสานขอข้อมูล ตรวจสอบสภาพสายทาง และรวบรวมข้อมูล

- ผลงานลำดับที่ ๓ : ตนเองปฏิบัติ ร้อยละ ๘๐

รายละเอียดผลงาน ๑. ปฏิบัติงานประสานขอข้อมูลหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

๒. ตรวจสอบสภาพสายทาง

๓. รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบโครงสร้างชั้นทาง

๔. ออกแบบแนะนำโครงสร้างชั้นทาง

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายยุคันต์ทิวัตถ์ กมลาสน์กุล		ร้อยละ ๒๐	ประสานขอข้อมูล ตรวจสอบสภาพสายทาง และรวบรวมข้อมูล

๔) ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

เรื่อง การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการสำรวจสภาพพื้นที่ใต้ผิวดินและบนดิน เพื่อการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างทางหลวง

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....ศตพร กัณฑเจตน์..... (ผู้ขอรับการประเมิน)

(นางสาวศตพร กัณฑเจตน์)

(วันที่ ๒๘ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๗)

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....ศรัณย์..... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายศรัณย์ จันทร์ประเสริฐ)

(วันที่ ๒๘ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๗)

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)

(นายสหัสชัย เรียงรุ่งโรจน์)

(วันที่ ๒๘ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๗)

แบบเสนอเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงานและข้อเสนอแนวคิด

(กรณีเลื่อนประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ ระดับชำนาญการพิเศษ และระดับเชี่ยวชาญ)

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ การกำหนดแนวทางการคิดราคากลางงาน Asphalt Hot-Mix Recycling ด้วยวิธี In-Plant Recycling

๑. สรุปสาระสำคัญ

การปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิมนำกลับมาใช้ใหม่ (Asphalt Hot-Mix Recycling) คืองานที่ทำการปรับปรุงคุณภาพของวัสดุผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิมแล้วนำกลับมาใช้ใหม่เป็นชั้นผิวทาง โดยสามารถดำเนินการได้ทั้งในลักษณะที่ดำเนินการปรับปรุงคุณภาพในที่ (Asphalt Hot-Mix In-Place Recycling) และในลักษณะที่นำวัสดุไปปรับปรุงคุณภาพที่โรงงาน (Asphalt Hot-Mix In-Plant Recycling)

ซึ่งในปัจจุบันกรมทางหลวงมีแนวทางการคิดราคากลางงาน Asphalt Hot-Mix Recycling เฉพาะวิธี In-Place Recycling เท่านั้น ดังนั้น จึงได้พิจารณากำหนดแนวทางการคิดราคากลางของงาน Asphalt Hot-Mix Recycling โดยวิธี In-Plant Recycling เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการคิดราคากลางของกรมทางหลวง เพื่อเป็นทางเลือกในการใช้งานสำหรับงานก่อสร้างทาง และงานบำรุงรักษาผิวทางด้วยวิธี Asphalt Hot-Mix Recycling โดยวิธี In-Plant Recycling ต่อไป

๒. สรุปขั้นตอนการดำเนินการ

๒.๑) ศึกษา รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงรายละเอียดกระบวนการทำงานต่าง ๆ ของ Asphalt Hot-Mix In-Place Recycling

๒.๒) จัดทำแนวทางการคิดราคากลางงาน Asphalt Hot-Mix Recycling ด้วยวิธี In-Plant Recycling

๓. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

ปัจจุบันการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง และงานบำรุงทางของกรมทางหลวง จะคิดคำนวณภายใต้หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางที่กรมบัญชีกลางประกาศใช้ ซึ่งจะมีการกำหนดหลักเกณฑ์และสูตรการคำนวณค่างานต้นทุนต่อหน่วยสำหรับรายการงานก่อสร้างต่าง ๆ ไว้สำหรับให้ผู้ที่มีหน้าที่คำนวณราคากลางนำไปปรับใช้ตามความเหมาะสม

แต่เนื่องจากการคำนวณค่างานต้นทุน งาน Asphalt-Hot Mix Recycling ด้วยวิธี In-Plant Recycling ยังไม่ได้มีการกำหนดไว้ในหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง ดังนั้นจึงได้ทำการพิจารณากำหนดแนวทางการคิดราคากลางของงาน Asphalt Hot-Mix Recycling โดยวิธี In-Plant Recycling เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการคิดราคากลางของกรมทางหลวง โดยต้องมีการดำเนินการศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตนำกลับมาใช้ใหม่ รวมถึงการออกแบบส่วนผสม เครื่องจักรที่นำมาใช้ และขั้นตอนวิธีการทำงานตั้งแต่กระบวนการรื้อชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิมจนถึงกระบวนการปูและบดทับ เพื่อนำมาใช้ในการคิดคำนวณราคากลางงานก่อสร้างและงานบำรุงทางของกรมทางหลวงให้มีความเหมาะสม โดยมีรูปแบบและฐานข้อมูลที่อยู่บนมาตรฐานเดียวกัน

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)

๔.๑ เชิงปริมาณ

วิธีการกำหนดแนวทางการคิดราคากลางงาน Asphalt Hot-Mix Recycling ด้วยวิธี In-Plant Recycling ทำให้ได้ราคากลางงานต้นทุนต่อหน่วยที่เหมาะสม เริ่มนำไปใช้คิดราคากลางงานต้นทุนสำหรับงานบำรุงทางในปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๗ จำนวนหลายโครงการ โดยได้ทำการเปรียบเทียบราคาต้นทุนต่อหน่วย งาน Asphalt Hot-Mix In-Place Recycling เทียบกับ Asphalt Hot-Mix In-Plant Recycling ดังนี้

- กรณีใช้ Milling ผิวทางเดิม ๔๐ % พบว่าราคาต้นทุนต่อหน่วยงาน Asphalt Hot-Mix In-Plant Recycling สูงกว่างาน Asphalt Hot-Mix In-Place Recycling ๑ %
- กรณีใช้ RAP เก็บกอง ๔๐ % พบว่าราคาต้นทุนต่อหน่วยงาน Asphalt Hot-Mix In-Place Recycling สูงกว่างาน Asphalt Hot-Mix In-Plant Recycling ๕ %

จากการเปรียบเทียบราคาต้นทุนต่อหน่วยของงาน Asphalt Hot-Mix In-Plant Recycling และงาน Asphalt Hot-Mix In-Place Recycling พบว่ามีราคาต่างกัน ๑ – ๕ เปอร์เซ็นเท่านั้น ผู้คิดราคาจึงสามารถเลือกใช้ทั้ง ๒ วิธี ได้ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่โครงการ

๔.๒ เชิงคุณภาพ

วิธีการกำหนดแนวทางการคิดราคากลางงาน Asphalt Hot-Mix Recycling ด้วยวิธี In-Plant Recycling ที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการคิดราคากลางของกรมทางหลวง เพื่อเป็นทางเลือกในการใช้งานสำหรับงานก่อสร้างทาง และงานบำรุงรักษาผิวทางด้วยวิธี Asphalt Hot-Mix Recycling โดยวิธี In-Plant Recycling ต่อไป

๕. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๕.๑) ใช้เป็นแนวทางในการคิดราคากลาง งาน Asphalt Hot-Mix Recycling โดยวิธี In-Plant Recycling ของกรมทางหลวง เพื่อให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

๕.๒) เพื่อเป็นทางเลือกในการใช้งานสำหรับงานก่อสร้างทาง และงานบำรุงรักษาผิวทาง โดยสามารถเลือกใช้ Asphalt Hot-Mix Recycling ได้ทั้งวิธี In-Place Recycling และวิธี In-Plant Recycling ได้ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่โครงการ

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒ การป้องกันการเกิดการอัดทะลักของวัสดุรองถนนคอนกรีต โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒ สาย อุดรธานี – อ.สระใคร ระหว่าง กม.๔๖๖+๔๘๕ – กม.๔๘๕+๐๗๕

๑. สรุปสาระสำคัญ

กรมทางหลวงเลือกใช้ถนนคอนกรีตในถนนสายหลักที่มีปริมาณการจราจรสูง หรือบริเวณที่มีน้ำหนักกระทำสูง เพื่อลดความเสียหายก่อนเวลาอันควร ซึ่งผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตไม่สามารถรองรับแรงกระทำจากปริมาณการจราจรดังกล่าวได้

โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒ สายอุดร – อ.สระใคร ระหว่าง กม.๔๖๖+๔๘๕ – กม.๔๘๕+๐๗๕ นั้น เป็นเส้นทางสายหลักที่สำคัญ เชื่อมโยงการคมนาคมระหว่าง จ.อุดรธานี และ จ.หนองคาย มีปริมาณจราจรและปริมาณรถบรรทุกหนักสูง สภาพโดยทั่วไปของถนนเดิมเป็นถนนแอสฟัลต์คอนกรีต ขนาด ๔ ช่องจราจร ไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต ผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิมมีความเสียหายมากน้อยสลับกันไป โดยฝั่งซ้ายทาง (อุดรธานีมุ่งหน้าไปหนองคาย) จะมีความเสียหายหนักมาก ส่วนฝั่งขวาทาง (หนองคายมุ่งหน้าอุดรธานี) ช่วงบริเวณทางแยก ทล.๒ ตัดกับ ทล.๒๐๒๒ กม.๔๘๕+๐๗๕ เกิดร่องล้อ ผิวมีรอยแตก รอยปะซ่อม ช่วง กม.๔๖๖+๔๘๕ ถึง กม.๔๘๔+๐๐๐ สภาพผิวทางค่อนข้างดี มีผิวหลุดร่อนบ้างเล็กน้อย ซึ่งสำนักสำรวจและออกแบบได้กำหนดแนวความคิดของการออกแบบทางหลวง (Conceptual Design) เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพทางหลวง โดยขยายช่องจราจร จากเดิม ๔ ช่องจราจร ให้เป็นทางหลวงมาตรฐานชั้นพิเศษ ๖ ช่องจราจร ซึ่งเป็นการขยายคันทางเดิมออกทั้งสองข้าง เกาะกลางแบบกดเป็นร่อง (Depressed median) และเกาะกลางแบบยก (Raised Median) บางส่วน ซึ่งจากข้อมูลปริมาณจราจรของสำนักอำนวยความปลอดภัยในปี ๒๕๖๒ พบว่า AADT = ๒๒,๕๗๖ คัน/วัน และมีปริมาณรถบรรทุก = ๑๗.๕๒ เปอร์เซ็นต์

ในการออกแบบโครงสร้างชั้นทางสำหรับโครงการนี้ เนื่องจากปริมาณจราจรรถบรรทุกหนักที่สูง จึงได้ทำการออกแบบเป็นผิวทางคอนกรีต JRCP หนา ๒๘ เซนติเมตร โดยใช้วัสดุชั้นรองพื้นทางที่มีความเชื่อมแน่น (Bound Material) หรือที่เรียกว่า Stabilized Subbase คือดินซีเมนต์รองถนนคอนกรีตด้านซ้ายทาง และแอสฟัลต์คอนกรีตรองถนนคอนกรีตด้านขวาทางเพื่อลดปัญหาการเกิดการอัดทะลัก (Pumping) บริเวณรอยต่อของถนนคอนกรีต แต่การใช้วัสดุผสมซีเมนต์จะมีค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานที่ค่อนข้างสูงซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดความเสียหายเนื่องจากคอนกรีตไม่สามารถรับแรงดึงได้ จึงแนะนำให้ใช้แผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile) เป็นวัสดุ Separation Interlayer รองระหว่างชั้นดินซีเมนต์และผิวคอนกรีต เพื่อลดแรงเสียดทาน ทำให้ไม่จำเป็นต้องเพิ่มปริมาณเหล็กเสริมในคอนกรีตเพื่อรับแรงกระทำดังกล่าว

๒. สรุปขั้นตอนการดำเนินการ

๒.๑) ศึกษา รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ รวมถึงรายละเอียดต่าง ๆ ของรูปแบบการก่อสร้าง

๒.๒) สำรวจแนวทางการก่อสร้างในสนาม สำรวจความเสียหายเบื้องต้นของโครงสร้างชั้นทางเดิม ประเมินความแข็งแรงของชั้นดินฐานรากโดยประมาณจากสภาพพื้นที่จริงในสนามและเจาะสำรวจความแข็งแรงของดินฐานรากตลอดแนวสายทาง ตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่อาจก่อให้เกิดปัญหาในขั้นตอนการก่อสร้าง

๒.๓) ศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณจราจรตลอดอายุการออกแบบ

๒.๔) พิจารณาวิธีการซ่อมในส่วนโครงสร้างชั้นทางเดิม

๒.๔) จัดทำแบบแนะนำโครงสร้างชั้นทาง พร้อมกำหนดมาตรฐานหรือข้อกำหนดพิเศษประกอบในกรณีที่ต้องมีการใช้วัสดุหรือขั้นตอนการดำเนินการที่มีรูปแบบพิเศษเฉพาะของสายทาง

๓. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

เนื่องจากสายทางดังกล่าวมีปริมาณการจราจรรถบรรทุกหนักที่สูง ฝั่งซ้ายทางและขวาทางมีลักษณะความเสียหายที่ต่างกัน จึงต้องเลือกวิธีการออกแบบให้เหมาะสมทั้งสองฝั่ง ทั้งในแง่ของหลักวิศวกรรม ความคุ้มค่าการก่อสร้าง และการใช้งานในอนาคต ในการก่อสร้างผิวทางคอนกรีตที่ผ่านมา ประสบปัญหาเกี่ยวกับการเกิดโพรงใต้ผิวคอนกรีต เนื่องจากการไหลของทรายรองผิวคอนกรีต จึงต้องหาแนวทางการป้องกัน โดยใช้วัสดุชั้นรองพื้นทางที่มีความเชื่อมแน่น (Bound Material) แทนทรายรองถนนคอนกรีต ได้แก่ แอสฟัลต์คอนกรีต และวัสดุผสมซีเมนต์ แต่เนื่องจากการใช้วัสดุผสมซีเมนต์จะมีค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานที่ค่อนข้างสูง จึงใช้แผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile) รองระหว่างชั้นดินซีเมนต์และผิวคอนกรีตเพื่อลดแรงเสียดทาน จึงไม่จำเป็นต้องเพิ่มปริมาณเหล็กเสริมในคอนกรีตเพื่อรับแรงกระทำดังกล่าว ทั้งนี้จะต้องพิจารณาในแง่ของความคุ้มค่าด้วย เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าชั้นทรายรองพื้นคอนกรีต

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)

๔.๑ <u>เชิงปริมาณ</u>

แบบแนะนำโครงสร้างชั้นทาง โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒ สายอุดร – อ.สระใคร ระหว่าง กม.๔๖๖+๔๘๕ – กม.๔๘๕+๐๗๕ งบประมาณการก่อสร้าง ๖๘๐ ล้านบาท ระยะทาง ๑๕.๑๙ กิโลเมตร มีรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่

โครงสร้างชั้นทางของคันทางเดิมและส่วนขยายคันทาง ด้านซ้ายทาง (LT) ประกอบด้วย

- ผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก (JRCP) หนา ๒๘ เซนติเมตร
- แผ่นใยสังเคราะห์รองผิวทางคอนกรีต (Geotextile)
- พื้นทางดินซีเมนต์ หนา ๒๐ เซนติเมตร
- รองพื้นทางวัสดุมวลรวมเกรด A, B หรือ C เท่านั้น หรือรองพื้นทางดินซีเมนต์ หนา ๒๐ เซนติเมตร
- คันทางดินถม ค่า CBR ≥ ๔ %

โครงสร้างชั้นทางของคันทางเดิมและส่วนขยายคันทาง ด้านขวาทาง (RT) ประกอบด้วย

- ผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก (JRCP) หนา ๒๘ เซนติเมตร
- ปรับระดับด้วยแอสฟัลต์คอนกรีต (Leveling)
- แอสฟัลต์คอนกรีตรองถนนคอนกรีต เกรด ๖๐-๗๐
- พื้นทางดินซีเมนต์ หนา ๒๐ เซนติเมตร
- รองพื้นทางวัสดุมวลรวมเกรด A, B หรือ C เท่านั้น หรือรองพื้นทางดินซีเมนต์ หนา ๒๐ เซนติเมตร
- คันทางดินถม ค่า CBR ≥ ๔ %

๔.๒ <u>เชิงคุณภาพ</u>

แบบแนะนำโครงสร้างชั้นทางที่สามารถใช้ก่อสร้างได้จริง สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ สามารถทำการเสริมผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก (JRCP) ซึ่งเป็นผิวทางที่เหมาะกับปริมาณจราจรที่มีรถบรรทุกหนัก อีกทั้งผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก (JRCP) จะช่วยลดปัญหาการเกิดร่องล้อและความเสียหายของผิวทางได้ดี อีกทั้งวัสดุชั้นรองพื้นทางถนนคอนกรีตที่มีความเชื่อมแน่น (Bound Material) หรือที่เรียกว่าชั้น Stabilized Subbase ได้แก่ ดินซีเมนต์และแอสฟัลต์คอนกรีต สามารถแก้ปัญหาการกัดเซาะและการอัดทะลัก (Pumping) ได้

๕. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๕.๑) กรมทางหลวงสามารถนำแบบรูปตัดแนะนำโครงสร้างชั้นทางสำหรับโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒ สายอุดร – อ.สระใคร ระหว่าง กม.๔๖๖+๔๘๕ – กม.๔๘๕+๐๗๕ ไปใช้ในการก่อสร้างได้อย่างแข็งแรง และสามารถรองรับปริมาณจราจรที่จะเกิดได้ในอนาคต ตามอายุการออกแบบที่กำหนดไว้

๕.๒) สามารถใช้ชั้นรองถนนคอนกรีตเป็น Construction Platform ทำให้ง่ายต่อการทำงานของโครงการก่อสร้าง

๕.๓) ลดปัญหาการเกิดการอัดทะลัก (Pumping) ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายกับผิวคอนกรีตบริเวณรอยต่อ

ชื่อผลงานลำดับที่ ๓ การพิจารณาออกแบบชนิดผิวทาง โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๒๕ สาย นครสวรรค์ – ชัยภูมิ ตอน บ.ศรีมงคล – อ.บึงสามพัน ระหว่าง กม.๙๔+๗๕๐ – กม.๑๑๔+๘๕๒

๑. สรุปสาระสำคัญ

โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๒๕ สายนครสวรรค์–ชัยภูมิ ตอน บ.ศรีมงคล–อ.บึงสามพัน ระหว่าง กม.๙๔+๗๕๐ – กม.๑๑๔+๘๕๒ เป็นโครงการก่อสร้างทางหลวงในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ สำนักสำรวจและออกแบบได้กำหนดแนวความคิดของการออกแบบทางหลวง (Conceptual Design) เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของทางหลวง โดยขยายช่องจราจร จากเดิม ๒ ช่องจราจร ให้เป็นทางหลวงมาตรฐานชั้นพิเศษ ๔ ช่องจราจร ซึ่งเป็นการขยายคันทางเดิมออกทั้งสองข้าง และออกแบบเกาะกลางเป็นเกาะกลางแบบยก (Raised Median)

ในการออกแบบโครงสร้างชั้นทาง จะต้องพิจารณาออกแบบความหนาและวัสดุที่นำมาใช้ในแต่ละชั้นทาง เพื่อให้สามารถใช้งานได้ตามอายุการออกแบบที่กำหนดไว้ ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตและผิวทางคอนกรีต ทั้งในแง่ของหลักวิศวกรรม ความคุ้มค่าและการก่อสร้าง ซึ่งได้ทำการตรวจสอบสภาพสายทางในสนามและรวบรวมข้อมูล เพื่อประกอบการพิจารณาออกแบบโครงสร้างชั้นทาง ได้แก่ ประวัติสายทาง แบบรูปตัดโครงสร้างชั้นทางเดิม ประวัติการซ่อมบำรุงทาง ปริมาณจราจร แผนงานที่จะดำเนินการต่อไป ข้อมูลแหล่งวัสดุ และผลการทดสอบ FWD เป็นต้น และจากข้อมูลปริมาณจราจรของสำนักอำนวยความปลอดภัย ในปี ๒๕๖๐ พบว่า AADT = ๖,๓๕๔ คัน/วัน และมีปริมาณรถบรรทุก = ๑๐.๒๖ เปอร์เซ็นต์ จากผลการพิจารณาสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อออกแบบโครงสร้างชั้นทางโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๒๕ สายนครสวรรค์ – ชัยภูมิ ตอน บ.ศรีมงคล – อ.บึงสามพัน ระหว่าง กม.๙๔+๗๕๐ – กม.๑๑๔+๘๕๒ ได้

จากการเปรียบเทียบโครงสร้างชั้นทางผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตและผิวทางคอนกรีต พบว่าโครงสร้างชั้นทางแบบผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก (JPCP) เหมาะสมกับสายทางดังกล่าวมากกว่า เนื่องจากสามารถรองรับปริมาณจราจรได้ดีและมีความคุ้มค่ามากกว่า สรุปได้ว่าการพิจารณาออกแบบโครงสร้างชั้นทางผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก หนา ๒๕ เซนติเมตร พื้นทางดินซีเมนต์ หนา ๒๐ เซนติเมตร รองพื้นทางวัสดุมวลรวมหรือรองพื้นทางดินซีเมนต์หรือวัสดุชั้นทางเดิมหมุนเวียนมาใช้ใหม่ หนา ๒๐ เซนติเมตร คันทางดินถม CBR ๔ % มีความเหมาะสมกับโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๒๕ สายนครสวรรค์ – ชัยภูมิ ตอน บ.ศรีมงคล – อ.บึงสามพัน ระหว่าง กม.๙๔+๗๕๐ – กม.๑๑๔+๘๕๒

๒. สรุปขั้นตอนการดำเนินการ

๒.๑) ศึกษา รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ รวมถึงรายละเอียดต่าง ๆ ของรูปแบบการก่อสร้าง

๒.๒) สำรวจแนวทางการก่อสร้างในสนาม สำรวจความเสียหายเบื้องต้นของโครงสร้างชั้นทางเดิม ประเมินความแข็งแรงของชั้นดินฐานรากโดยประมาณจากสภาพพื้นที่จริงในสนามและเจาะสำรวจความแข็งแรงของดินฐานรากตลอดแนวสายทาง ตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่อาจก่อให้เกิดปัญหาในขั้นตอนการก่อสร้าง

๒.๓) ศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณจราจรตลอดอายุการออกแบบ

๒.๔) พิจารณาวิธีการซ่อมในส่วนโครงสร้างชั้นทางเดิม

๒.๔) จัดทำแบบแนะนำโครงสร้างชั้นทาง พร้อมกำหนดมาตรฐานหรือข้อกำหนดพิเศษประกอบในกรณีที่ต้องมีการใช้วัสดุหรือขั้นตอนการดำเนินการที่มีรูปแบบพิเศษเฉพาะของสายทาง

๓. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

เนื่องจากสายทางดังกล่าวมีปริมาณจราจรประมาณ ๑๐ ล้านเพลามาตรฐาน ซึ่งเป็นปริมาณที่จะต้องพิจารณาทั้งการเลือกใช้ชนิดผิวทางและวิธีการออกแบบให้เหมาะสม ทั้งในแง่ของหลักวิศวกรรม ความคุ้มค่าการก่อสร้าง และการใช้งานในอนาคต อีกทั้ง สภาพพื้นที่มีลักษณะเป็นภูเขามีความลาดชันสูง ระยะทางประมาณ ๓ กิโลเมตร ซึ่งผิวทางเดิมเป็นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ซึ่งพบปัญหาร่องล้อจากรถบรรทุกที่มีปริมาณมาก ทำให้อายุการใช้งานลดลง

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)

๔.๑ <u>เชิงปริมาณ</u>

แบบแนะนำโครงสร้างชั้นทาง โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๒๕ สายนครสวรรค์ – ชัยภูมิ ตอน บ.ศรีมงคล – อ.บึงสามพัน ระหว่าง กม.๙๔+๗๕๐ – กม.๑๑๔+๘๕๒ งบประมาณการก่อสร้าง ๑,๐๐๐ ล้านบาท ระยะทาง ๒๐.๑๐๒ กิโลเมตร มีรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่

โครงสร้างชั้นทางของคันทางเดิมและส่วนขยายคันทาง ประกอบด้วย

- ผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก (JRCP) หนา ๒๕ เซนติเมตร
- แผ่นใยสังเคราะห์รองผิวทางคอนกรีต (Geotextile)
- พื้นทางดินซีเมนต์ หนา ๒๐ เซนติเมตร
- รองพื้นทางวัสดุมวลรวมเกรด A, B หรือ C เท่านั้น หรือรองพื้นทางดินซีเมนต์ หนา ๒๐ เซนติเมตร หรือวัสดุชั้นทางเดิมหมุนเวียนมาใช้ใหม่
- คันทางดินถม ค่า CBR ≥ ๔ %

๔.๒ <u>เชิงคุณภาพ</u>

แบบแนะนำโครงสร้างชั้นทางที่สามารถใช้ก่อสร้างได้จริง สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ สามารถทำการเสริมผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก (JRCP) ซึ่งเป็นผิวทางที่เหมาะกับปริมาณจราจรที่มีรถบรรทุกหนัก อีกทั้งผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก (JRCP) จะช่วยลดปัญหาการเกิดร่องล้อและความเสียหายของผิวทางได้ดี อีกทั้งวัสดุชั้นรองพื้นทางถนนคอนกรีตที่มีความเชื่อมแน่น (Bound Material) หรือที่เรียกว่าชั้น Stabilized Subbase ได้แก่ ดินซีเมนต์ สามารถแก้ปัญหาการกัดเซาะและการอัดทะลัก (Pumping) ได้

๕. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๕.๑) กรมทางหลวงสามารถนำแบบรูปตัดแนะนำโครงสร้างชั้นทางสำหรับโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๒๕ สายนครสวรรค์ – ชัยภูมิ ตอน บ.ศรีมงคล – อ.บึงสามพัน ระหว่าง กม.๙๔+๗๕๐ – กม.๑๑๔+๘๕๒ ไปใช้ในการก่อสร้างได้อย่างแข็งแรง และสามารถรองรับปริมาณจราจรที่จะเกิดได้ในอนาคตตามอายุการออกแบบที่กำหนดไว้

๕.๒) ผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก สามารถลดปัญหาการเกิดร่องล้อและความเสียหายของผิวทางได้ดี ส่งผลให้ลดงบประมาณในการซ่อมบำรุงของงานบำรุงทางได้

๕.๓) การใช้พื้นทางและรองพื้นทางเป็นวัสดุผสมซีเมนต์ จึงสามารถใช้วัสดุในท้องถิ่นและสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัสดุได้

ชื่อข้อเสนอแนวคิด

เรื่อง การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการสำรวจสภาพพื้นที่ใต้ผิวดินและบนดิน เพื่อการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างทางหลวง

๑. สรุปหลักการและเหตุผล

กรมทางหลวงเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบโครงข่ายสายทางสายหลักทั่วประเทศ โดยมีระยะทางในความรับผิดชอบมากกว่า ๖๙,๐๐๐ กิโลเมตร (ต่อ ๒ ช่องจราจร) และมีภารกิจหลักในการวิจัยและพัฒนางานก่อสร้าง บูรณะและบำรุงรักษาทางหลวง ปัจจุบันการก่อสร้างทางในบางครั้งอาจจำเป็นต้องผ่านพื้นที่โบราณสถานซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญหรือสาธารณูปโภคใต้ผิวทาง ส่งผลให้การดำเนินการก่อสร้างต้องล่าช้าหรือหยุดชะงัก เนื่องจากพื้นที่โบราณสถานติดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (EIA) หรือสาธารณูปโภคใต้ผิวทางต้องรอหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมารื้อย้าย

ในปัจจุบันกรมทางหลวงยังไม่มีมาตรฐานหรือแนวทางที่ใช้ในการดำเนินการสำหรับการสำรวจใต้ผิวดินเพื่อดำเนินการสำรวจหาข้อมูลหรือสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใต้ดิน เช่น ท่อ สายเคเบิ้ล สาธารณูปโภคใต้ดิน และโบราณสถาน เป็นต้น เพื่อใช้ประกอบในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างทางหลวง ดังนั้นผู้ขอรับการประเมินจึงมีแนวคิดนำเทคโนโลยีมาช่วยในการสำรวจสภาพพื้นที่ใต้ผิวดินและบนดิน เพื่อการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างทางหลวง โดยใช้เทคนิคทางด้านวิศวกรรมสำรวจและสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีความเป็นไปได้ในการสำรวจทางธรณีวิทยาทั้งผิวดินและใต้ดิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความแม่นยำตลอดจนลดความเสี่ยงในการล่าช้าหรือการหยุดชะงักของโครงการก่อสร้างทางหลวง

๒. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

๒.๑ บทวิเคราะห์

ปัจจุบันการสำรวจเพื่อทำการออกแบบโครงการก่อสร้างทางหลวง บนผิวดินส่วนใหญ่ใช้การสำรวจด้วยกล้องรังวัด แต่ใต้ดินยังไม่มีวิธีการสำรวจ ซึ่งบางครั้งต้องการข้อมูลที่รวดเร็ว อีกทั้งผลที่ได้ยังมีความแม่นยำในการทำงาน หากมีเครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วยในการสำรวจสภาพพื้นที่ใต้ผิวดินและบนดินแล้วนั้นจะสามารถลดจำนวนบุคลากรในการทำงาน อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงในการทำงานบนพื้นที่รกร้างและสูงชันได้อีกด้วย

๒.๒ แนวความคิด

การสำรวจระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ใต้ดิน ด้วยเครื่องหยั่งความลึกด้วยสัญญาณเรดาร์ (Ground Penetrating Radar, GPR) จะทำให้สามารถค้นหา ท่อ สายเคเบิ้ล สาธารณูปโภคใต้ดิน และโบราณสถาน แบบไม่มีการทำลายวัตถุ ทำงานโดยการส่งสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องลงไปใต้ดินแล้วรับสัญญาณที่สะท้อนกลับขึ้นมา ซึ่งความถี่ที่สะท้อนกลับมาสามารถนำไปแปลงเป็นข้อมูลของวัตถุชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ใต้ดินได้

การสำรวจสภาพพื้นที่บนผิวดิน ด้วยวิธีไลดาร์ (Light Detection and Ranging หรือ LiDAR) เป็นการยิงเลเซอร์ไปกระทบพื้นผิวของวัตถุเพื่อทำการวัดระยะทาง กล่าวคือเมื่อเลเซอร์ถูกยิงออกจากอุปกรณ์ไปยังพื้นผิวของวัตถุเป้าหมายแล้วสะท้อนกลับมาที่เซนเซอร์ตรวจวัดแสง ระยะทางระหว่างอุปกรณ์กับวัตถุเป้าหมายสามารถคำนวณจากอัตราเร็วของแสงคูณด้วยระยะเวลาที่แสงเดินทางไปและกลับแล้วหารด้วยสอง ความแตกต่างของระยะเวลาที่แสงเดินทางจะสามารถนำมาประมวลผลเป็นข้อมูลภาพสามมิติของวัตถุบนพื้นผิวโลก

โดยวิธีใช้เครื่องหยั่งความลึกด้วยสัญญาณเรดาร์ (Ground Penetrating Radar, GPR) และวิธีไลดาร์ (Light Detection and Ranging หรือ LiDAR) สามารถนำมาใช้ในงานสำรวจได้อย่างแม่นยำ รวดเร็ว ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือส่งผลกระทบต่อสิ่งที่กำลังสำรวจหรือศึกษาน้อยที่สุด

๒.๓ ข้อเสนอ

ผู้ขอรับการประเมินร่วมกับทีมงานผู้รับจ้าง ทำการสำรวจระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ใต้ดิน ด้วยเครื่องหยั่งความลึกด้วยสัญญาณเรดาร์ (Ground Penetrating Radar, GPR) และการสำรวจสภาพพื้นที่บนผิวดิน ด้วยวิธีไลดาร์ (Light Detection and Ranging หรือ LiDAR) บนพื้นที่นำร่อง ๒ พื้นที่ นำมาประมวลผลข้อมูลภาพเพื่อนำมาใช้ประกอบงานสำรวจและออกแบบ

๒.๔ ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

ข้อจำกัดที่เกิดขึ้น คือ การที่จะได้มาซึ่งข้อมูลที่มีคุณภาพนำไปใช้งานได้ดีต้องใช้เครื่องมือสำรวจมากกว่า ๑ ประเภท ประกอบการทำงาน และผู้ประมวลผลข้อมูลจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการอ่านค่าข้อมูล ซึ่งอาจจะต้องมีหน่วยงานและบุคลากรที่รับผิดชอบด้านนี้โดยตรง

๓. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๔.๑) ได้วิธีการที่มีรวดเร็ว แม่นยำ ลดความผิดพลาดในงานสำรวจและออกแบบโครงการก่อสร้างทางหลวง

๔.๒) มีหลักปฏิบัติเป็นไปในแนวทางเดียวกันสำหรับการสำรวจสภาพพื้นที่ใต้ผิวดินและบนดินในเขตทางหลวง

๔. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๔.๑) การสำรวจมีความแม่นยำมากขึ้น

๔.๒) สามารถลดระยะเวลาในการสำรวจ

๔.๒) สามารถลดจำนวนบุคลากรในการสำรวจ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้ขอรับการประเมิน)

(นางสาวศตพร กัณฑเจตน์)

(วันที่ ๒๙ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๗)

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายศรัณย์ จันทร์ประเสริฐ)

(วันที่ ๒๙ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๗)

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)

(นายสหัสชัย เรียงรุ่งโรจน์)

(วันที่ ๒๙ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๗)