

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (เรียงลำดับตามความดีเด่นหรือความสำคัญ)

๑) ชื่อผลงาน

๑.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : งานควบคุมงานก่อสร้าง โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๒๑๖ ตอน โคกมน - กกกะทอน ระหว่าง กม.๘๕+๓๗๕ - กม.๘๕+๗๓๕

๑.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : งานควบคุมงานก่อสร้าง โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๑๒ ตอน น้ำดุก - ห้วยข่ามะควา ระหว่าง กม.๓๘๙+๙๗๐ - กม.๔๐๐+๑๐๐

๑.๓) ผลงานลำดับที่ ๓ : งานออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาการพังทลายของเชิงลาด โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๐๑๓ ตอน บ่อโพธิ์ - โคกงาม ระหว่าง กม. ๗๐+๙๘๐ - กม. ๗๑+๐๔๓

๒) ระยะเวลาที่ดำเนินการ

๒.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : เมษายน ๒๕๖๕ - มกราคม ๒๕๖๖

๒.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : เมษายน ๒๕๖๕ - ธันวาคม ๒๕๖๕

๒.๓) ผลงานลำดับที่ ๓ : มิถุนายน ๒๕๖๓ - กรกฎาคม ๒๕๖๓

๓) สัดส่วนในการดำเนินการเกี่ยวกับผลงาน

- ผลงานลำดับที่ ๑ : ตนเองปฏิบัติ ๘๕%

รายละเอียดผลงาน เป็นผู้ช่วยควบคุมงานก่อสร้าง ควบคุมงานโครงการก่อสร้าง โดยมีการสำรวจและตรวจสอบสภาพพื้นที่ในสนาม สำหรับวางแผนการดำเนินงานโครงการก่อสร้าง ควบคุมการก่อสร้างสะพาน ควบคุมงานก่อสร้างทาง ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานทางวิศวกรรมและสอดคล้องกับสัญญาก่อสร้าง รวมถึงแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง เพื่อให้การบริหารสัญญาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โครงการก่อสร้างแล้วเสร็จและส่งมอบงานได้ตามสัญญาจ้าง

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วม ในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงาน ของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายณัฐพล พร้อมมูล		๑๕%	ให้คำปรึกษาแนะนำในการควบคุมงาน

- ผลงานลำดับที่ ๒ : ตนเองปฏิบัติ ๘๕%

รายละเอียดผลงาน เป็นผู้ช่วยควบคุมงานก่อสร้าง ควบคุมงานโครงการก่อสร้าง โดยมีการสำรวจและตรวจสอบสภาพพื้นที่ในสนาม สำหรับวางแผนการดำเนินงานโครงการก่อสร้าง ควบคุมงานก่อสร้างสะพาน ควบคุมงานก่อสร้างกำแพงกันดินแบบเสริมกำลัง (Mechanically Stabilized Earth Wall, MSEW) ควบคุมงานก่อสร้างทาง ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานทางวิศวกรรมและสอดคล้องกับสัญญาก่อสร้าง รวมถึงแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง เร่งรัด ติดตามความคืบหน้าของโครงการฯ เพื่อให้การบริหารสัญญาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โครงการก่อสร้างแล้วเสร็จและส่งมอบงานได้ตามสัญญาจ้าง

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วม ในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงาน ของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายณัฐพล พร้อมมูล		๑๕%	ให้คำปรึกษาแนะนำในการควบคุมงาน

- ผลงานลำดับที่ ๓ : ตนเองปฏิบัติ ๙๐%

รายละเอียดผลงาน ศึกษาสภาพพื้นที่โครงการจากข้อมูลสำรวจและลงพื้นที่สำรวจสภาพในสนาม โดยพิจารณาหลักเกณฑ์ในการออกแบบตามมาตรฐานงานทาง ตลอดจนคำนวณออกแบบและหาแนวทางการแก้ไขลาดคันทางพังทลายตามมาตรฐานวิศวกรรมธรณีเทคนิค คัดคำนวณปริมาณงานและจัดทำแบบก่อสร้าง ร่วมแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง ตลอดจนร่วมวางแผนการก่อสร้างตามขั้นตอน (Staged Construction) ที่เป็นปัญหาทางด้านวิศวกรรมธรณีเทคนิค

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วม ในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงาน ของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายอนุศักดิ์ บัวสา		๑๐%	ให้คำปรึกษาแนะนำในการออกแบบ

๔) ข้อเสนอแนวความคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน (จำนวน ๑ เรื่อง)

เรื่อง การประยุกต์ใช้วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Method) ระหว่างขั้นตอนการก่อสร้าง (Construction Stage) สำหรับโครงการแก้ไขปัญหาการพังทลายของเชิงลาด

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) (ผู้ขอรับการประเมิน)
 (นายโกวิท ไพโรไพศาล)
 (วันที่ ๑๕ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๗)

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)
 (นายอนุศักดิ์ บัวสา)
 (วันที่ ๑๕ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๗)

(ลงชื่อ) (ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)
 (นายอภิชาติ อุปสิทธิ์)
 (วันที่ ๑๕ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๗)

หมายเหตุ คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อย ๒ ระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีก ๑ ระดับ เว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียวกัน ก็ให้มีคำรับรอง ๑ ระดับได้

แบบเสนอเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงานและข้อเสนอแนวคิด

(กรณีเลื่อนประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ ระดับชำนาญการพิเศษ และระดับเชี่ยวชาญ)

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ งานควบคุมงานก่อสร้าง โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๒๑๖ ตอน โคกมน – กกกะทอน ระหว่าง กม.๘๕+๓๗๕ – กม.๘๕+๗๓๕

๑. สรุปสาระสำคัญ

ทางหลวงหมายเลข ๒๒๑๖ เป็นทางหลวงเชื่อมระหว่างอำเภอน้ำหนาวและอำเภอหล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์ และยังเป็นโครงข่ายทางหลวงสายรอง ที่เชื่อมระหว่างจังหวัดเพชรบูรณ์และจังหวัดเลย จุดดำเนินการโครงการฯ ตั้งอยู่ใน ต.ศิลา อ. หล่มเก่า จ. เพชรบูรณ์ เป็นจุดที่ตั้งของสะพานข้ามห้วยน้ำยา ที่ กม. ๘๕+๕๖๐ สะพานเดิมมีความยาว ๕ ช่วง ยาวช่วงละ ๗.๐๐ เมตร รวมความยาวสะพานเท่ากับ ๓๕.๐๐ เมตร เมื่อเข้าสู่ฤดูฝนหรือฤดูมรสุม บริเวณสะพานแห่งนี้มีเศษไม้หรือท่อนซุงขนาดใหญ่ไหลมาปิดกั้นระหว่างตอม่อ เกิดน้ำเอ่อท่วมทางและบ้านเรือน มีปัญหาน้ำท่วมขังซ้ำซาก ส่งผลให้การจราจรระหว่างอำเภอถูกตัดขาดอยู่เป็นประจำ เนื่องจากสะพานเดิมมีระยะช่วงตอม่อที่ค่อนข้างแคบ ระยะความสูงช่องลอดของสะพานต่ำกว่าระดับน้ำสูงสุด รวมถึงลักษณะแนวทางตั้งบริเวณสะพานเป็นแอ่งกระทะ ช่องเปิดของสะพานมีขนาดและมิติไม่สัมพันธ์กับพื้นที่รับน้ำขนาดใหญ่ ประกอบกับสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศที่เปลี่ยนแปลงไปจากอดีต ส่งผลให้สะพานเดิมไม่สามารถระบายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากที่เกิดขึ้นเป็นประจำ จึงได้มีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยการเพิ่มความยาวช่วงสะพานและขนาดช่องเปิด ให้มีความสัมพันธ์กับพื้นที่รับน้ำ ด้วยการก่อสร้างสะพานคอนกรีตอัดแรงขนาด (๑x๑๕.๐๐)+(๑x๒๐.๐๐)+(๑x๑๕.๐๐) ความยาวรวม ๕๐ เมตร ขณะเดียวกันยังได้มีการก่อสร้างคันทางเพื่อปรับและยกระดับแนวทางตั้งให้เหมาะสมกับขนาดและมิติของอาคารระบายน้ำ โดยคำนึงถึงวิถีชีวิตของชุมชนสองข้างทาง

๒. สรุปขั้นตอนการดำเนินการ

๒.๑) ดำเนินการสำรวจพื้นที่ก่อนการก่อสร้าง ตรวจสอบสภาพภูมิประเทศ สภาพร่องน้ำ ปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง มีการประชุมร่วมกันระหว่างผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน

๒.๒) ร่วมวางแผนการดำเนินการก่อสร้างรวมถึงแนวทางปฏิบัติงาน ให้เป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนดในสัญญา

๒.๓) ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องในการจัดการจราจรระหว่างการก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐานการตรวจสอบความปลอดภัยระหว่างการก่อสร้าง

๒.๔) ตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้างทั้งงานก่อสร้างสะพานและงานก่อสร้างทาง ให้เป็นไปตามแบบก่อสร้างและสัญญา ตรงตามรายละเอียดและข้อกำหนดของกรมทางหลวง มีการติดตาม เร่งรัด แก้ไขปัญหาอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการโครงการฯ

๓. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๓.๑) การก่อสร้างสะพานช่วงยาวขนาด (๑x๑๕.๐๐)+(๑x๒๐.๐๐)+(๑x๑๕.๐๐) ความยาวรวม ๕๐.๐๐ เมตร รูปแบบโครงสร้างสะพานส่วนล่างและโครงสร้างส่วนบน มีความแตกต่างและมีรายละเอียดทางเทคนิค การก่อสร้างที่ซับซ้อนกว่าสะพานช่วงสั้นแบบ Pile Bent ทั่วไป การกำหนดระดับต่างๆ ของโครงสร้างจึงต้องทำด้วยความแม่นยำ

๓.๒) การก่อสร้างฐานรากเสาเข็ม (Pile Cap) ของตอม่อสะพาน ต้องทำการเจาะสำรวจชั้นดินบริเวณลำน้ำ ซึ่งในจุดนี้ สภาพชั้นดินบริเวณตอม่อกลางน้ำเป็นชั้นดินแข็งมีระดับค่อนข้างตื้น ทำให้การกำหนดปลายเสาเข็มทำได้ไม่ลึกเท่าที่ควร ประกอบกับฐานรากมีความหนา ดังนั้นการกำหนดระดับก่อสร้างฐานรากจึงมีความสำคัญ

เพื่อให้มีพื้นฐานรากไปขวางลำน้ำ ขณะเดียวกันหากฐานรากฝังในดินตื้นเกินไป ก็อาจเกิดปัญหาการกัดเซาะใต้ฐานรากในอนาคต

๓.๓) การก่อสร้างปรับปรุงทางด้านเรขาคณิตที่ภูมิประเทศมีลักษณะเป็นแอ่งกระทะ เมื่อทำการก่อสร้างสะพานใหม่ซึ่งยกระดับสูงขึ้นกว่าเดิม จำเป็นต้องมีการแก้ไขแนวทางดิ่งให้เหมาะสม เพื่อให้สะพานสามารถระบายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะเดียวกันการแก้ไขแนวทางดิ่งยังต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อชุมชน ทั้งเรื่องทางเชื่อมเพื่อเข้า-ออกที่อยู่อาศัย รวมถึงการป้องกันการกัดเซาะคันทางกรณีที่ดินคันทางมีการยกระดับและถมสูง

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)

๔.๑ เชิงปริมาณ

การก่อสร้างสะพานช่วงยาวรวม ๕๐.๐๐ เมตร และยกระดับสะพานให้สูงขึ้น ส่งผลให้สะพานมีประสิทธิภาพในการระบายมากขึ้น เพิ่มพื้นที่ช่องเปิดของอาคารระบายน้ำ จากเดิม ๙๒ ตร.ม. เป็น ๒๒๐ ตร.ม. ซึ่งเป็นการเพิ่มอัตราการไหลจากเดิมมากกว่า ๒ เท่า

๔.๒ เชิงคุณภาพ

ผู้ใช้ทางสามารถใช้เส้นทางนี้สัญจรไปมาได้สะดวกโดยไม่ติดปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากในบริเวณนี้ ซึ่งเกิดจากปัญหาช่องเปิดของสะพานไม่เพียงพอในช่วงฤดูน้ำหลากเป็นประจำทุกปี ประชาชนบริเวณโดยรอบโครงการฯ ไม่ประสบปัญหาน้ำเอ่อท่วมบ้านเรือน การสัญจรไปมาระหว่างอำเภอและระหว่างจังหวัดมีความปลอดภัย สะดวก รวดเร็ว ลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากเดิมหากเกิดปัญหาน้ำท่วมที่ต้องใช้เส้นทางเลี่ยง

๕. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๕.๑) สามารถแก้ไขปัญหา น้ำท่วมซ้ำซากได้อย่างยั่งยืน เพิ่มประสิทธิภาพของอาคารระบายน้ำให้สอดคล้องเหมาะสมกับปริมาณน้ำหลาก

๕.๒) เพิ่มประสิทธิภาพโครงข่ายทางหลวง เพื่อประโยชน์สำหรับการเดินทางของผู้ใช้ทาง การเดินทางสัญจรระหว่างอำเภอหรือระหว่างจังหวัดมีความสะดวก ปลอดภัย ลดต้นทุนและระยะเวลาในการเดินทาง ตลอดจนเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวและกระตุ้นเศรษฐกิจในระดับภูมิภาค

๕.๓) เป็นโครงการนำร่องในการแก้ไขปัญหา น้ำท่วมซ้ำซาก โดยการออกแบบและก่อสร้างเป็นสะพานช่วงยาว ความยาวช่วงที่ยาวที่สุด (Maximum Span Length) ยาว ๒๐.๐๐ เมตร

หมายเหตุ : ๑. ระดับขำนาญการ เขียนผลงาน ๒ เรื่อง และข้อเสนอแนวคิด ๑ เรื่อง

๒. ระดับขำนาญการพิเศษ และระดับเชี่ยวชาญ เขียนผลงาน ๓ เรื่อง และข้อเสนอแนวคิด ๑ เรื่อง

๓. ให้ผู้ขอรับการประเมินบุคคล อธิบายรายละเอียดเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงาน ไม่น้อยกว่า ๑ หน้ากระดาษ A4 และไม่เกิน ๓ หน้ากระดาษ A4 ต่อ ๑ ผลงาน

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒ งานควบคุมงานก่อสร้าง โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๑๒ ตอน น้ำดุก – ห้วยข่ามะควา ระหว่าง กม.๓๙๙+๙๗๐ – กม.๔๐๐+๑๐๐

๑. สรุปสาระสำคัญ

ทางหลวงหมายเลข ๑๒ เป็นโครงข่ายทางหลวงสายหลักเชื่อมระหว่างภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จุดดำเนินการโครงการฯ ตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จ. เพชรบูรณ์ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ได้เกิดอุทกภัยใหญ่และเกิดฝนตกชุกต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน จุดดำเนินการโครงการฯ เป็นอีกจุดหนึ่งที่เกิดความเสียหายจากอุทกภัยครั้งนี้ ซึ่งทางหลวงหมายเลข ๑๒ ช่วงระหว่าง กม.๓๙๙+๙๗๐ - กม. ๔๐๐+๑๐๐ นั้น มีลักษณะภูมิประเทศเป็นแบบเชิงเขา มีลาดคันทาง (Toe Slope) และลาดเหนือคันทาง (Back Slope) เป็นแบบถมสูงและตัดลึกตามลำดับ

บริเวณโครงการฯ ลาดคันทางด้านซ้ายทาง (LT.) มีการทรุดตัวและเคลื่อนตัวเนื่องจากมวลดินสูญเสียเสถียรภาพจากน้ำใต้ดิน รวมถึงลาดเหนือคันทางด้านขวาทาง (RT.) มีลักษณะเป็นร่องเขา ขณะที่ท่อลอดคันทางเดิมมีขนาดเล็ก ไม่สามารถระบายน้ำจากร่องเขาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โครงสร้างชั้นทางเกิดการอุ้มน้ำอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้ผิวทางด้านบนเกิดความเสียหายสะสม ผู้ใช้ทางที่ใช้เส้นทางนี้เกิดความไม่สะดวกและไม่ปลอดภัยในการเดินทาง

จากความเสียหายของโครงสร้างชั้นทางที่เกิดขึ้น รวมถึงลักษณะภูมิประเทศที่มีความเสี่ยงที่เชิงลาดอาจเกิดความเสียหายซ้ำในอนาคต จึงได้มีโครงการก่อสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาเชิงลาดพังทลาย รวมถึงมีการเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายน้ำจากร่องเขา ตลอดจนแก้ไขปัญหาโครงสร้างชั้นทางที่ได้รับความเสียหายสะสม ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเสียหายและเหมาะสมกับลักษณะภูมิประเทศ ทั้งการก่อสร้างแก้ไขปัญหาเชิงลาดเคลื่อนพังแบบถาวร อาศัยกำแพงกันดินเสริมกำลัง (Mechanically Stabilized Earth Wall, MSE Wall) การแก้ไขปัญหการระบายน้ำตามขวาง ซึ่งท่อลอดเดิมมีขนาดเล็ก ไม่เหมาะสมกับการระบายน้ำของลาดเหนือคันทางที่มีลักษณะเป็นร่องเขาสูง โดยการก่อสร้างเป็นสะพานคอนกรีตอัดแรง ความยาวรวม ๓๐ เมตร ทดแทน นอกจากนี้ยังมีการแก้ไขปัญหาของโครงสร้างชั้นทางเดิมที่ขาดเสถียรภาพ โดยการขุดหรือชั้นโครงสร้างทางเดิมออกและก่อสร้างใหม่

๒. สรุปขั้นตอนการดำเนินการ

๒.๑) ดำเนินการสำรวจพื้นที่ก่อนการดำเนินการก่อสร้าง ตรวจสอบสภาพภูมิประเทศ ปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง ประสานกับหน่วยงานภายนอก คือ กรมอุทยานฯ เนื่องจากโครงการฯ ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว

๒.๒) ร่วมวางแผนการดำเนินการก่อสร้างรวมถึงแนวทางปฏิบัติงานให้เป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนดในสัญญา

๒.๓) ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องในการจัดการจราจรระหว่างการก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐานการตรวจสอบความปลอดภัยระหว่างการก่อสร้าง

๒.๔) ตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้างทั้งงานก่อสร้างสะพาน งานก่อสร้างกำแพงกันดินเสริมกำลัง รวมถึงงานก่อสร้างทาง ให้เป็นไปตามแบบก่อสร้างและสัญญา สอดคล้องกับรายละเอียดและข้อกำหนดของกรมทางหลวง มีการ ติดตาม เรังรัด แก้ไขปัญหาอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการโครงการฯ

๓. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๓.๑) จากสภาพทางธรณีวิทยาที่ได้มีการสำรวจสภาพชั้นดิน พบว่า บริเวณนี้ สภาพชั้นดินเป็นกรวดปนดิน ตะกอนและดินเหนียวปนดินตะกอน สะพานที่ทำการก่อสร้างใหม่เป็นสะพานคอนกรีตอัดแรงแบบตอม่อเสาเข็ม (Pile Bent) การก่อสร้างโครงสร้างส่วนล่าง จึงต้องทำการควบคุมงานเพื่อมิให้เสาเข็มมีการเอียงศูนย์

เกินกว่าที่กำหนด ซึ่งหากมีการเอียงศูนย์เกินกว่าค่าที่ยอมให้ จะต้องมีการออกแบบเพื่อแก้ไขรายละเอียด โครงสร้างสะพานส่วนล่าง เพื่อให้ยังคงรับแรงได้ตามที่ได้มีการคำนวณออกแบบไว้ นอกจากนี้การก่อสร้าง โครงสร้างสะพาน ต้องมีการกำหนดระดับก่อสร้างให้มีความแม่นยำ เนื่องจากสะพานมีความลาดชันตามความ ลาดของถนน (Profile Grade) การก่อสร้างต่อม่อแต่ละระดับ จะมีการไล่ระดับก่อสร้างตามความลาดชัน รวมถึง แนวทางราบยังมีช่วงที่มีการยกโค้งเหลื่อมเข้ามาในช่วงของการก่อสร้างสะพาน การกำหนดระดับก่อสร้าง โครงสร้างส่วนล่าง จึงนับว่ามีความสำคัญ

๓.๒) การก่อสร้าง MSE Wall ในโครงการฯ แบ่งออกเป็น ๒ ช่วง คือช่วงก่อนเข้าสู่สะพาน MSE Wall จะมีความยาว ๗๐ เมตร และช่วงหลังออกจากสะพาน จะมีความยาว ๒๔.๕๐ เมตร ดังนั้นช่วงของ MSE Wall ที่ เชื่อมต่อกับคอสสะพานบริเวณตอม่อริมทั้ง ๒ ด้าน นับเป็นจุดอ่อนของ MSE Wall โครงการฯ นี้ จึงมีการ ประยุกต์ใช้ การก่อสร้าง MSE Wall แบบมุมฉากเชื่อมต่อกับปีกตอม่อริมสะพาน (Wing Wall) เพื่อมิให้ จุดเชื่อมต่อบริเวณคอสสะพานเป็นจุดอ่อน

๓.๓) การก่อสร้างทางในโครงการฯ มีการรื้อชั้นโครงสร้างทางเดิม แนวทาง (Alignment) เป็นโค้งราบซึ่งมี ความลาดชัน การกำหนดระดับการก่อสร้าง ต้องมีการควบคุมงานให้สอดคล้องและสัมพันธ์กันระหว่าง ส่วนประกอบต่างๆ ทั้ง ๓ ส่วน ทั้งงานก่อสร้างสะพาน งานก่อสร้าง MSE Wall รวมถึงงานก่อสร้างคันทาง ซึ่ง ต้องมีการกำหนดและตรวจสอบระดับก่อสร้างให้มีความสัมพันธ์กันตลอดช่วงการก่อสร้าง

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)

๔.๑ เชิงปริมาณ

สามารถแก้ไขปัญหาคันทางเกิดการทรุดตัว ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาแบบถาวร โดยใช้วิธีการก่อสร้าง MSE Wall ความยาวรวม ๙๔.๕๐ เมตร รวมถึงแก้ไขปัญหาการระบายน้ำจากช่องเขา ด้วยวิธีการก่อสร้าง สะพาน ความยาวรวม ๓๐.๐๐ เมตร ทดแทนท่อตามขวางเดิมที่ไม่มีประสิทธิภาพในการระบายน้ำเท่าที่ควร มี การบูรณะและแก้ไขคันทางเดิมที่มีสภาพชำรุดเสียหาย ซึ่งมีระยะทางรวมทั้งโครงการกว่า ๑๓๐ เมตร

๔.๒ เชิงคุณภาพ

มีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมกับสภาพความเสียหายและสอดคล้องกับภูมิประเทศ ทั้งการแก้ไขปัญหา เชิงลาดเคลื่อนพังแบบถาวรด้วย MSE Wall การแก้ไขการระบายน้ำจากร่องเขาด้วยสะพาน รวมถึงการแก้ไข โครงสร้างชั้นทางขาดเสถียรภาพ ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาทั้งในเชิงการยับยั้งและในเชิงการป้องกันความเสียหาย อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้ทางได้รับความสะดวก ปลอดภัยในการเดินทาง

๕. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๕.๑) สามารถแก้ไขปัญหาการเคลื่อนพังของเชิงลาดได้อย่างถาวร การระบายน้ำและเศษซากจากร่องเขา เป็นไปอย่างสะดวก น้ำใต้ดินจากลาดเหนือคันทางไม่รบกวนโครงสร้างชั้นทาง เป็นการลดงบประมาณในการ บูรณะและบำรุงรักษาทางได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

๕.๒) เป็นการผสมผสานการก่อสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาคันทางพังทลาย ปัญหาการระบายน้ำ และปัญหา โครงสร้างชั้นทางขาดเสถียรภาพด้วยองค์ประกอบ ๓ ส่วน คือ การก่อสร้าง MSE Wall การก่อสร้างสะพาน และการก่อสร้างโครงสร้างชั้นทางใหม่

หมายเหตุ : ๑. ระดับชำนาญการ เขียนผลงาน ๒ เรื่อง และข้อเสนอแนวคิด ๑ เรื่อง

๒. ระดับชำนาญการพิเศษ และระดับเชี่ยวชาญ เขียนผลงาน ๓ เรื่อง และข้อเสนอแนวคิด ๑ เรื่อง

๓. ให้ผู้ขอรับการประเมินบุคคล อธิบายรายละเอียดค่าโครงการโดยสรุปของผลงาน ไม่น้อยกว่า ๑ หน้ากระดาษ A4 และไม่เกิน ๓ หน้ากระดาษ A4 ต่อ ๑ ผลงาน

ชื่อผลงานลำดับที่ ๓ งานออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาการพังทลายของเชิงลาด โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๐๑๓ ตอน บ่อโพธิ์ - โคกงาม ระหว่าง กม. ๗๐+๙๘๐ - กม. ๗๑+๐๔๓

๑. สรุปสาระสำคัญ

ทางหลวงหมายเลข ๒๐๑๓ เป็นถนนสายรองที่เชื่อมระหว่างภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีจุดเริ่มต้นที่ อ. นครไทย จ. พิจิตร ถึง สิ้นสุดบรรจบกับทางหลวงหมายเลข ๒๑ ที่ อ. ด่านซ้าย จ. เลย มีระยะทางรวมประมาณ ๙๐ กิโลเมตร จุดดำเนินการตั้งอยู่ระหว่าง กม. ๗๐+๙๘๐ - กม. ๗๑+๐๔๓ ถนนเดิมมีลักษณะเป็นถนน ๒ ช่องจราจร ช่องจราจรและไหล่ทางมีความกว้างข้างละ ๓.๕๐ เมตร และ ๑.๐๐ เมตรตามลำดับ

ลักษณะทางกายภาพของโครงการมีลักษณะภูมิประเทศเป็นแบบภูเขาสูงและมีความลาดชัน ลาดเหนือคันทาง (Back Slope) ด้านซ้ายทางมีลักษณะเป็นเชิงเขาแบบขุดลึก (Deep Cut) ด้านขวาทางเป็นลาดคันทาง (Side Slope) แบบถมสูง (High Fill) เมื่อเข้าสู่ฤดูมรสุม พื้นที่ อ.ด่านซ้าย มักเกิดฝนตกชุกต่อเนื่อง ลาดคันทางบริเวณนี้เกิดปัญหาการพังทลายในจุดเดิมเป็นประจำ ประกอบกับแนวทางเป็นทางลาดชันที่อยู่ในโค้งราบ ทำให้น้ำผิวดินไหลเข้ามากัดเซาะบริเวณลาดคันทาง รวมถึงปัญหาน้ำใต้ดินที่ส่งผลให้กำลังของมวลดินสูญเสียเสถียรภาพสะสมมาอย่างยาวนาน แนวทางหลวงในพื้นที่ ได้ทำการแก้ไขซ่อมแซมและป้องกันเชิงลาดเพื่อบรรเทาปัญหาการจราจรในจุดนี้อยู่บ่อยครั้ง แต่การแก้ไขปัญหามิสามารถแก้ปัญหาการเคลื่อนตัวของเชิงลาดได้ จึงเกิดการพังทลายซ้ำ

การออกแบบจึงได้วิเคราะห์สาเหตุของการเคลื่อนตัวของเชิงลาด เพื่อประเมินวิธีการแก้ไขให้เป็นไปอย่างเหมาะสม และพิจารณาให้เป็นการแก้ไขปัญหามิในระยะยาว โดยอาศัยกำแพงกันดินเสริมกำลัง (Mechanically Stabilized Earth Wall, MSE Wall) ขณะเดียวกัน ได้ทำการออกแบบระบบควบคุมน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินเพื่อมิให้กระทบกับเสถียรภาพของกำแพงกันดินเสริมกำลังในอนาคต

๒. สรุปขั้นตอนการดำเนินการ

๒.๑) ตรวจสอบสภาพในสนาม ลักษณะของภูมิประเทศ สำรวจแนวทางราบ แนวทางตั้ง ประเมินสาเหตุการพังทลายของเชิงลาด ลักษณะและรูปแบบความเสียหาย เพื่อนำข้อมูลต่างๆ สำหรับหาวิธีการแก้ไขที่เหมาะสมและสอดคล้องกับงบประมาณ

๒.๒) คัดเลือกรูปแบบในการแก้ไขปัญหาการพังทลายของเชิงลาด โดยวิธีการแก้ไขปัญหามิแบบถาวร เพื่อป้องกันมิให้เชิงลาดเกิดการพังทลายซ้ำ ตลอดจนเป็นการลดงบประมาณในการแก้ไข ซ่อมแซม บูรณะ เพื่อให้การใช้จ่ายงบประมาณเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๓) วิเคราะห์โครงสร้างด้วยวิธีการทางวิศวกรรมธรณีเทคนิค ทั้งการวิเคราะห์เสถียรภาพโดยรวม หา รูปแบบและส่วนประกอบต่างๆ ของ MSE Wall ที่เหมาะสมกับสภาพและลักษณะความเสียหาย มีความกลมกลืนกับภูมิประเทศ ขณะเดียวกันอัตราส่วนความปลอดภัยที่ได้จากการคำนวณ จะต้องมีค่าที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

๒.๔) กำหนดรูปแบบและรายการก่อสร้าง คำนวณปริมาณงาน จัดทำแบบก่อสร้าง เพื่อใช้ประกอบการดำเนินการโครงการฯ ต่อไป

๓. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๓.๑) การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาคันทางเกิดการเคลื่อนตัวมีปัจจัยที่ต้องทำการประเมินเพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ไขปัญหามิให้เหมาะสมและครอบคลุมพื้นที่ที่เกิดความเสียหาย โดยให้มีความสอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับ

๓.๒) การวิเคราะห์และออกแบบทางด้านวิศวกรรมธรณีเทคนิค และประยุกต์ใช้รูปแบบการแก้ไขปัญหาลง สอดคล้องตามมาตรฐานของกรมทางหลวง ได้ทำการออกแบบระบบป้องกันและแก้ไขปัญหาคาร์ปของ เียงลาด โดยอาศัยกำแพงกันดินเสริมกำลังแบบหลายชั้น (Multi Step MSE Wall) เนื่องจากปลายเชิงลาดมี ความลึกมากกว่า ๑๕.๐๐ เมตร

๓.๓) การกำหนดรูปแบบของระบบควบคุมน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน เพื่อป้องกันการกัดเซาะและกระทบกับ การเสริมกำลังแก้มวลดินในระยะยาว ซึ่งมีการควบคุมและบังคับน้ำผิวดิน โดยอาศัย Curb - Gutter, Interceptor, Concrete Lining และ Drain Chute ขณะเดียวกัน การควบคุมน้ำใต้ดินยังอาศัยชั้นระบายน้ำ (Drainage Layer) ภายใน MSE Wall ทั้งในแนวราบและแนวตั้ง เพื่อระบายน้ำส่วนเกินภายในมวลดินได้อย่าง มีประสิทธิภาพ

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)

๔.๑ เชิงปริมาณ

แก้ไขปัญหาคาร์ปของเชิงลาดแบบถาวร โดยอาศัย MSE Wall แบบหลายชั้น ซึ่งมีความสูง ของ MSE Wall สูงกว่า ๑๕.๐๐ เมตร นอกจากนั้น การใช้กำแพงกันดินแบบมีเสาเข็มบริเวณปลายเชิงลาด ยังช่วยเพิ่มเสถียรภาพโดยรวม (Global Stability) ของโครงสร้าง ให้มีอัตราส่วนความปลอดภัย (Factor of Safety) เท่ากับ ๑.๔๑

๔.๒ เชิงคุณภาพ

แก้ไขปัญหาคาร์ปเคลื่อนพังแบบถาวรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มักเกิดฝนตกชุก ต่อเนื่อง รูปแบบของกำแพงกันดินแบบเสริมกำลัง มีความกลมกลืนกับภูมิประเทศบริเวณนั้น ซึ่งมีลักษณะเป็น ภูมิประเทศแบบป่าเขา การออกแบบแก้ไขปัญหาคาร์ปครอบคลุมพื้นที่ความเสียหายและสอดคล้องกับงบประมาณที่ ได้รับ

๕. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๕.๑) สามารถแก้ไขปัญหาคาร์ปคันทางที่เคลื่อนตัวและเกิดการพังทลายได้อย่างยั่งยืน การใช้จ่าย งบประมาณเป็นไปอย่างคุ้มค่า

๕.๒) การเดินทางเชื่อมระหว่างจังหวัดเกิดความสะดวกรวดเร็ว ร่นระยะเวลาในการเดินทางของผู้ใช้ทาง เนื่องจากผู้ใช้ทางมีความมั่นใจในการใช้เส้นทางสายนี้แทนเส้นทางสายหลัก

๕.๓) สามารถใช้รูปแบบการแก้ไขปัญหาคาร์ปเป็นต้นแบบ ประยุกต์ใช้กับโครงการอื่นๆ ที่มีลักษณะและรูปแบบ ความเสียหายคล้ายคลึงกันได้

หมายเหตุ : ๑. ระดับชำนาญการ เขียนผลงาน ๒ เรื่อง และข้อเสนอแนวคิด ๑ เรื่อง

๒. ระดับชำนาญการพิเศษ และระดับเชี่ยวชาญ เขียนผลงาน ๓ เรื่อง และข้อเสนอแนวคิด ๑ เรื่อง

๓. ให้ผู้ขอรับการประเมินบุคคล อธิบายรายละเอียดเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงาน ไม่น้อยกว่า ๑ หน้ากระดาษ A4

และไม่เกิน ๓ หน้ากระดาษ A4 ต่อ ๑ ผลงาน

ชื่อข้อเสนอแนวคิด

เรื่อง การประยุกต์ใช้วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Method) ระหว่างขั้นตอนการก่อสร้าง (Construction Stage) สำหรับโครงการแก้ไขปัญหาการพังทลายของเชิงลาด

๑. สรุปหลักการและเหตุผล

พื้นที่สำนักงานทางหลวงที่ ๖ มีโครงการแก้ไขปัญหาการพังทลายของเชิงลาดจำนวนหลายโครงการในแต่ละปี เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของ จ. เพชรบูรณ์ และ จ.เลย มีลักษณะภูมิประเทศเป็นแบบภูเขา คั่นทางบางจุดมีการตัดลึกและถมสูง เมื่อเข้าสู่ฤดูมรสุมมักมีการพังทลายของเชิงลาดอยู่เป็นประจำ โครงการก่อสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาเชิงลาดพังทลาย จึงมักจะดำเนินการโครงการอยู่ในช่วงฤดูฝน แม้ว่าการออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาเชิงลาดพังทลาย จะมีวิธีการหาอัตราส่วนปลอดภัย (Factor of Safety, FS) ของโครงสร้างแล้วก็ตาม ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นการวิเคราะห์ในสถานะที่การก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ อัตราส่วนปลอดภัยที่ได้ก็จะอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด แต่อย่างไรก็ตาม ระหว่างขั้นตอนการก่อสร้าง ยังมีปัจจัยภายนอกที่ต้องคำนึงถึงอยู่อีกหลายประการ ทั้งรูปแบบของการตัดดินเป็นขั้นบันได (Benching) ให้มีความเหมาะสมกับขนาดและมิติสอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพของถนน ผลกระทบของน้ำหนักรบรรทุกภายนอก ผลกระทบของน้ำใต้ดิน รวมถึงผลกระทบของน้ำผิวดิน โดยเฉพาะโครงการที่ดำเนินการในช่วงที่มีฝนตกชุก ซึ่งมีความเสี่ยงที่คั่นทางจะเกิดการพังทลายลุกลามได้ง่าย หากมีการวิเคราะห์เสถียรภาพคั่นทางด้วยวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพระหว่างขั้นตอนการก่อสร้าง ก็จะเป็นการป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้

วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ นับเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้หลากหลายแขนง รวมถึงปัญหาทางด้านวิศวกรรมธรณีเทคนิค สามารถกำหนดพารามิเตอร์ต่างๆ นอกจากนั้นยังสามารถวิเคราะห์ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้างตั้งแต่สถานะเริ่มต้นจนถึงสถานะที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ ดังนั้น หากมีการประยุกต์ใช้เข้ากับโครงการก่อสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาเชิงลาดพังทลายในระหว่างขั้นตอนการก่อสร้าง ก็จะทำให้การดำเนินการโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ ทั้งยังเป็นการป้องกันความเสียหายที่อาจลุกลามและกระทบต่องบประมาณโครงการโดยภาพรวมได้

๒. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

๒.๑ บทวิเคราะห์

โครงการแก้ไขปัญหาเชิงลาดพังทลาย หลายโครงการเป็นการแก้ไขปัญหาลักษณะแบบถาวร โดยวิธีการก่อสร้างกำแพงกันดินเสริมกำลัง (MSE Wall) โครงการก่อสร้างบางแห่งดำเนินการในช่วงฤดูฝน ซึ่งมักมีปัจจัยภายนอกอื่นๆ มากระทบระหว่างขั้นตอนการก่อสร้าง ส่งผลให้ความเสียหายลุกลามและอาจกระทบกับงบประมาณโครงการโดยภาพรวม หากมีการวิเคราะห์เสถียรภาพของโครงสร้างในแต่ละสถานะตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการก่อสร้าง เพื่อหาวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสมในแต่ละขั้นตอน ซึ่งจะเป็นการป้องกันความเสียหายที่มีแนวโน้มลุกลามและยังลดข้อผิดพลาดต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้างได้

๒.๒ แนวความคิด

การประยุกต์ใช้วิธีการและซอฟต์แวร์ทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ วิเคราะห์เสถียรภาพของกำแพงกันดินเสริมกำลังระหว่างขั้นตอนการก่อสร้าง สามารถกำหนดพารามิเตอร์ต่างๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพของโครงสร้างมวลดินในแต่ละสถานะของการก่อสร้าง ทั้งผลกระทบจากน้ำหนักรบรรทุกจร ผลกระทบจากน้ำใต้ดิน และน้ำผิวดิน

๒.๓ ข้อเสนอ

โปรแกรม Plaxis๒D เป็นซอฟต์แวร์ทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ที่ได้รับการยอมรับในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมธรณีเทคนิค ทั้งยังสามารถวิเคราะห์หาอัตราส่วนความปลอดภัยระหว่างขั้นตอนการก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานสามารถปรับวิธีการทำงานให้เหมาะสมในแต่ละขั้นตอนโดยอัตราส่วนความปลอดภัยจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด

๒.๔ ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

การประยุกต์ใช้วิธีการและซอฟต์แวร์ทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ระหว่างขั้นตอนการก่อสร้าง จำเป็นต้องมีการสร้างแบบจำลอง ๒ มิติพร้อมทั้งมีการกำหนดพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งข้อมูลสภาพชั้นดิน ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำใต้ดิน ความเข้มของระดับน้ำผิวดินที่จะส่งผลกระทบต่อมวลดิน ตลอดจนน้ำหนักบรรทุกภายนอกอื่นๆ ขณะเดียวกันต้องมีการทำความเข้าใจพื้นฐานของวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ เพื่อให้การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์เป็นไปอย่างถูกต้องและแบบจำลองมีความน่าเชื่อถือ

๓. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๓.๑) สามารถสร้างแบบจำลองสำหรับขั้นตอนการก่อสร้าง พร้อมกำหนดพารามิเตอร์ต่างๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างกำแพงกันดินเสริมกำลังได้ ทั้งน้ำหนักบรรทุกภายนอก รวมถึงลักษณะของน้ำใต้ดินและน้ำผิวดิน

๓.๒) สามารถประยุกต์ใช้วิธีการและซอฟต์แวร์ทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ วิเคราะห์หาอัตราส่วนความปลอดภัยระหว่างขั้นตอนการก่อสร้างได้

๔. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๔.๑) ป้องกันความเสียหายลุกลามระหว่างการก่อสร้างของโครงการก่อสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาเชิงลาดพังทลาย

๔.๒) มีฐานข้อมูลรูปแบบและขั้นตอนการก่อสร้าง เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการก่อสร้างอื่นๆ ที่มีลักษณะเดียวกันได้

หมายเหตุ : ๑. ระดับชำนาญการ เขียนผลงาน ๒ เรื่อง และข้อเสนอแนวคิด ๑ เรื่อง

๒. ระดับชำนาญการพิเศษ และระดับเชี่ยวชาญ เขียนผลงาน ๓ เรื่อง และข้อเสนอแนวคิด ๑ เรื่อง

๓. ให้ผู้ขอรับการประเมินบุคคล อธิบายรายละเอียดเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงาน ไม่น้อยกว่า ๑ หน้ากระดาษ A4 และไม่เกิน ๓ หน้ากระดาษ A4 ต่อ ๑ ผลงาน

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)  (ผู้ขอรับการประเมิน)

(นายโกวิท ไพโรพศาล)

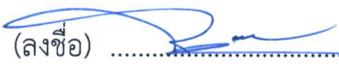
(วันที่ ๑๔ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓)

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)  (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายอนุศักดิ์ บัวสา)

(วันที่ ๑๔ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓)

(ลงชื่อ)  (ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)

(นายอภิชาติ อุปสิทธิ์)

(วันที่ ๑๔ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓)