ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (เรียงลำดับตามความดีเด่นหรือความสำคัญ)

๑) ชื่อผลงาน

๑.๑) ผลงานลำดับที่ ๑: การควบคุมการผลิตคานคอนกรีตอัดแรงชนิด I-Girder ความยาว ๓๐ เมตร สำหรับโครงการก่อสร้างสะพานและทางต่างระดับ ทางหลวงหมายเลข ๒ ตอนท่าพระ – ขอนแก่น กม. ๓๒๗+๘๑๐.๐๐๐

๑.๒) ผลงานลำดับที่ ๒: การจัดทำแผนรายประมาณการโดยพิจารณาปรับแผนงานก่อสร้างให้สอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับและลำดับขั้นตอนการก่อสร้างของโครงการก่อสร้างสะพานและทางต่างระดับ ทางหลวงหมายเลข ๒๑๐๙ ตอนคำแก่นคูณ – เขื่อนอุบลรัตน์ ที่ กม.๒๓+๔๘๒.๖๗๐ (LT., RT.)

๒) ระยะเวลาที่ดำเนินการ

๒.๑) ผลงานลำดับที่ ๑: กันยายน ๒๕๖๘ - มีนาคม ๒๕๖๙

๒.๒) ผลงานลำดับที่ ๒: สิงหาคม ๒๕๖๘ - พฤศจิกายน ๒๕๖๘

๓) สัดส่วนในการดำเนินการเกี่ยวกับผลงาน

- ผลงานลำดับที่ ๑ : ตนเองปฏิบัติ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ๘๐ ของผลงาน

รายละเอียดผลงาน ปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงาน ศึกษารายละเอียดของแบบก่อสร้าง และตรวจสอบปริมาณงานตามสัญญา ควบคุมงานก่อสร้างทุกขั้นตอน รายงานผลการปฏิบัติงาน และประชุมหารือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหน้างาน

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายศิวดล แสนสีลา		๒๐%	ให้คำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือ

- ผลงานลำดับที่ ๒ : ตนเองปฏิบัติ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ๘๐ ของผลงาน

รายละเอียดผลงาน จัดทำแผนรายประมาณการ คิดปริมาณงานและราคารวม และพิจารณาแนวทางการปรับแผนงานให้เหมาะสมสอดคล้องกับวงเงินงบประมาณที่ได้รับ และสภาพหน้างาน

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายศิวดล แสนสีลา		๒๐%	ให้คำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือ

๔) ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน (จำนวน ๑ เรื่อง)

เรื่อง การพัฒนาแนวทางการแก้ไขและป้องกันปัญหาทางขาดบริเวณคอสะพานจากการกัดเซาะ (Scouring) โดยประยุกต์ใช้ Gabion และ Riprap

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้ขอรับการประเมิน)

(นายสุพงศ์ วิชัยพิบูลย์)

(วันที่ ๒๗ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๙)

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายศิวดล แสนสีลา)

(วันที่ ๒๗ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๙)

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)

(นายถนอมพจน์ เฉินสุจริตการกุล)

(วันที่ ๒๗ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๙)

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

แบบเสนอเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงานและข้อเสนอแนวคิด

(กรณีเลื่อนประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ)

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ การควบคุมการผลิตคานคอนกรีตอัดแรงชนิด I-Girder ความยาว ๓๐ เมตร สำหรับโครงการก่อสร้างสะพานและทางต่างระดับ ทางหลวงหมายเลข ๒ ตอนท่าพระ – ขอนแก่น กม. ๓๒๗+๘๑๐.๐๐๐

๑. สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

โครงการกิจกรรมก่อสร้างสะพานและทางต่างระดับ ทางหลวงหมายเลข ๒ ตอนท่าพระ – ขอนแก่น ที่ กม. ๓๒๗+๘๑๐.๐๐๐ (Frontage Road LT.) เป็นโครงการก่อสร้างโครงสร้างสะพานบนเส้นทางหลักที่มีปริมาณการจราจรสูง โดยใช้ระบบคานคอนกรีตอัดแรงชนิด I-Girder ความยาว ๓๐ เมตร ตามแบบมาตรฐานของกรมทางหลวง จำนวนทั้งสิ้น ๑๘ ตัว การดำเนินงานประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญตั้งแต่การหล่อคาน การดึงลวดอัดแรง การขนส่งคานจากลานหล่อไปยังพื้นที่ก่อสร้าง ตลอดจนการยกและติดตั้งคานบนโครงสร้างสะพาน ซึ่งทุกขั้นตอนมีผลโดยตรงต่อพฤติกรรมโครงสร้างและคุณภาพงานสะพานในระยะยาว

สาระสำคัญของผลงานนี้มุ่งเน้นการ พัฒนาแนวทางการควบคุมงานเชิงวิศวกรรมในช่วงการก่อสร้างการควบคุม Camber ในโครงการนี้มิได้พิจารณาเป็นค่าเดียว แต่พิจารณาเป็นกระบวนการสะสมตามลำดับขั้นตอนการก่อสร้าง โดยเชื่อมโยงค่า Camber เชิงทฤษฎีจากแบบ (Pre-Camber) ค่า Camber ที่เกิดขึ้นจริงจากการผลิตคานในลานหล่อ (Fabricated Shape) และรูปร่างคานเพื่อการประกอบโครงสร้าง (Shop Drawing Shape) เพื่อใช้เป็นฐานในการกำหนดระดับติดตั้งคาน การควบคุมตำแหน่งจุดยกและจุดรองรับชั่วคราว รวมถึงการป้องกันไม่ให้เกิดความเค้นเกินหรือการแตกร้าวของคานในระหว่างการขนส่งและติดตั้ง

ผลงานนี้ได้นำหลักกลศาสตร์โครงสร้างมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการควบคุมงานภาคสนามอย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจริง เช่น ความคลาดเคลื่อนของ Camber ระหว่างคานแต่ละตัว ความเสี่ยงต่อความเสียหายของคานระหว่างการขนส่ง และความเหมาะสมของตำแหน่งจุดยกให้สอดคล้องกับศูนย์ถ่วงและพฤติกรรมการดัดของคานอัดแรง ส่งผลให้การผลิต ขนส่ง และติดตั้งคาน I-Girder ความยาว ๓๐ เมตร จำนวน ๑๘ ตัว ดำเนินไปอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม มีความปลอดภัย และได้คุณภาพโครงสร้างตามมาตรฐานงานสะพานของกรมทางหลวง

๒. สรุปขั้นตอนการดำเนินการ

๒.๑ การกำหนดความต้องการและสำรวจพื้นที่โครงการ

ดำเนินการสำรวจสภาพพื้นที่ก่อสร้างสะพานและทางต่างระดับ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบโครงสร้าง สภาพการจราจร และข้อจำกัดด้านการก่อสร้าง โดยใช้ข้อมูลดังกล่าวเป็นพื้นฐานในการเลือกใช้โครงสร้างสะพานระบบคานคอนกรีตอัดแรงชนิด I-Girder ตามมาตรฐานกรมทางหลวง

๒.๒ การศึกษาความเหมาะสมและการออกแบบโครงสร้าง

วิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างสะพานโดยหน่วยงานด้านการสำรวจและออกแบบ เพื่อกำหนดรูปแบบ ขนาด และรายละเอียดคาน I-Girder ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานและการก่อสร้าง พร้อมพิจารณาประเด็นด้านการขนส่งและการติดตั้งคานตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ

๒.๓ การออกแบบรายละเอียดและจัดทำราคากลาง

จัดทำแบบรายละเอียดก่อสร้างและราคากลาง โดยกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิค มาตรการควบคุมคุณภาพ และแนวทางการก่อสร้างที่สอดคล้องกับสภาพพื้นที่จริงและแบบมาตรฐานของกรมทางหลวง

๒.๔ การจัดทำแผนงานและการบริหารสัญญา

จัดทำแผนงานก่อสร้างลำดับขั้นตอน และบริหารสัญญาก่อสร้าง โดยควบคุมให้ผู้รับจ้างดำเนินงานตามแบบแผนงาน และข้อกำหนดที่ได้รับอนุมัติ

เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการเกร้าท์แล้วเสร็จ ศูนย์สร้างและบูรณะสะพานที่ ๒ (ขอนแก่น) จะเข้าดำเนินการเก็บรายละเอียดความเรียบร้อยของงานคอนกรีต ตรวจสอบสภาพผิวงานและองค์ประกอบโดยรอบให้มีความเรียบร้อย สวยงาม และพร้อมสำหรับการตรวจรับหรือนำไปใช้งานต่อไป ทั้งนี้ ในระหว่างการดำเนินงานทั้งหมด ผู้จัดทำรายงานมีหน้าที่ควบคุม ดูแล และตรวจสอบการทำงานของผู้รับจ้าง รวมทั้งจดบันทึกสภาพการปฏิบัติงานและเหตุการณ์แวดล้อมที่เกี่ยวข้องเป็นรายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน พร้อมทั้งบันทึกผลการปฏิบัติงาน ปัญหา อุปสรรค และข้อสังเกตทางวิศวกรรมในแต่ละช่วง เพื่อใช้ประกอบการควบคุมคุณภาพ การติดตามความก้าวหน้า และการตรวจสอบย้อนกลับของงานก่อสร้างทั้งหมด

ผลจากการควบคุมงานในลักษณะดังกล่าวทำให้สามารถบริหารความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจริงในงานผลิตคานได้อย่างเหมาะสม เช่น ความคลาดเคลื่อนของ Camber ระหว่างคานแต่ละตัว ความเสี่ยงต่อความเสียหายของคานในระหว่างการขนส่ง และความเหมาะสมของตำแหน่งจุดยกให้สอดคล้องกับศูนย์ถ่วงและพฤติกรรมการดัดของคานอัดแรง อันส่งผลให้การผลิตคาน I-Girder ความยาว ๓๐.๐๐ เมตร จำนวน ๑๘ ตัว ดำเนินไปอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม มีความปลอดภัย และได้คุณภาพโครงสร้างตามมาตรฐานของกรมทางหลวง

๓.ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

๓.๑ การควบคุมค่าการแอ่นตัวและความเค้นของคานคอนกรีตอัดแรงระยะต้น

ในประเด็นนี้ผู้ควบคุมงานต้องเชื่อมโยงผลการคำนวณเชิงทฤษฎีกับการควบคุมงานภาคสนามจริงอย่างใกล้ชิด กล่าวคือ ไม่เพียงต้องทราบว่าคานควรมีค่าแอ่นตัวหรือค่าความเค้นเท่าใดตามรายการคำนวณ แต่ต้องควบคุมให้การผลิตคานจริงมีพฤติกรรมใกล้เคียงกับค่าที่ออกแบบไว้ด้วย ซึ่งต้องอาศัยการตรวจสอบความถูกต้องของแนว tendon profile การควบคุมแรงดึงลวดอัดแรง การตรวจสอบกำลังอัดของคอนกรีตในช่วงถ่ายแรง และการติดตามรูปร่างคานจริงหลังการถ่ายแรงให้สอดคล้องกับค่า Camber ตามแบบและเอกสารประกอบการผลิต นอกจากนี้ การที่ค่าการแอ่นตัวและค่าความเค้นไม่ได้เป็นเพียงผลทางทฤษฎีที่ใช้ตรวจสอบในเอกสารเท่านั้น แต่เป็นข้อมูลสำคัญที่ต้องนำไปใช้จริงในการวางแผนงานก่อสร้าง เช่น การกำหนดระดับรองรับคาน การพิจารณารูปร่างคานในลานหล่อ การควบคุมค่า Fabricated Shape ให้สอดคล้องกับ Shop Drawing Shape และการพิจารณาความเหมาะสมของตำแหน่งจุดยกและจุดรองรับระหว่างการขนย้ายและติดตั้ง หากไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมของคานให้เป็นไปตามที่คำนวณไว้ได้ อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของรูปร่างคานเมื่อเทียบกับแบบ เกิดความเค้นเกินในบางตำแหน่ง หรือเพิ่มความเสี่ยงต่อความเสียหายของคานในระหว่างการปฏิบัติงานภาคสนาม

๓.๒ การควบคุมค่าการยืดตัวของลวดอัดแรงและการสูญเสียแรงจากความเสียดทานของระบบ Post-Tension

งานในส่วนนี้มิได้อยู่เพียงการดึงลวดอัดแรงให้ถึงค่าแรงตามที่กำหนดเท่านั้น หากแต่อยู่ที่การต้องควบคุมให้ค่าการยืดตัวของลวดอัดแรงที่เกิดขึ้นจริงสอดคล้องกับค่าที่คำนวณไว้ตามหลักวิศวกรรม เนื่องจากในระบบคอนกรีตอัดแรงแบบดึงลวดภายหลัง แรงดึงที่ใส่เข้าสู่ tendon ที่ปลายดึงจะไม่สามารถถ่ายไปได้เต็มตลอดความยาวของลวดอัดแรง แต่จะลดลงตามระยะทางจากผลของแรงเสียดทานภายในท่อร้อยลวดและผลจากความไม่สม่ำเสมอของแนวท่อหรือแนวลวดอัดแรง ดังนั้น การพิจารณาค่าการยืดตัวของ tendon จึงต้องอาศัยการวิเคราะห์การสูญเสียแรงควบคู่กับการคำนวณค่าการยืดตัว ไม่สามารถใช้เพียงค่าแรงดึงที่หน้าปัดแม่แรงหรือค่า elongation เชิงประมาณอย่างง่ายได้ ในเชิงหลักการ ระบบ Post-Tension มีความซับซ้อนมากกว่าระบบดึงลวดแบบตรง เนื่องจาก tendon แต่ละเส้นอาจมีรูปแบบการวางแนวแตกต่างกัน ทั้งในด้านความยาว มุมเปลี่ยนแนว และตำแหน่งของจุดเปลี่ยนแนวลวด ส่งผลให้ค่าการสูญเสียแรงจากความเสียดทานของ tendon แต่ละเส้นไม่เท่ากัน แม้จะใช้จำนวนลวดเท่ากันและดึงด้วยค่าแรงดึงปลายเท่ากันก็ตาม ผู้ควบคุม

งานต้องเข้าใจว่า tendon แต่ละเส้นต้องมีค่าการควบคุมเฉพาะของตนเอง ทั้งในด้านแรงดึงที่ใช้ ค่าการสูญเสียแรง และค่าการยืดตัวที่คาดหมายได้จริงในภาคสนาม นอกจากนี้ การพิจารณาปัจจัยประกอบหลายประการร่วมกัน เช่น ความสูญเสียแรงจากความเสียดทาน การสูญเสียแรงที่หัวสมอ การยุบตัวของลิ่มยึด และผลของการดึงจากปลายด้านเดียวหรือทั้งสองด้าน ซึ่งล้วนมีผลต่อค่าการยืดตัวสุดท้ายที่ใช้เป็นเกณฑ์ควบคุมในภาคสนาม ผู้ควบคุมงานจึงจำเป็นต้องมีความเข้าใจทั้งหลักการของสมการที่ใช้คำนวณ ความหมายของค่าควบคุมต่าง ๆ และวิธีการแปลผลจากเอกสารคำนวณให้เชื่อมโยงกับการตรวจวัดจริงในระหว่างปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ในด้านการควบคุมงานภาคสนาม การที่ค่าการยืดตัวของ tendon มิได้ใช้เพื่อยืนยันผลการดึงลวดเท่านั้น แต่ยังเป็นข้อมูลสำคัญในการตัดสินใจว่าการดึงลวดในแต่ละ tendon เป็นไปตามหลักวิศวกรรมหรือไม่ กล่าวคือ หากแรงดึงตามเกจอยู่ในเกณฑ์แต่ค่าการยืดตัวไม่สัมพันธ์กับรายการคำนวณ ก็ไม่อาจสรุปได้ว่าการดึงลวดถูกต้องสมบูรณ์ ในทางกลับกัน หากค่าการยืดตัวสอดคล้องกับค่าคำนวณ ก็จะช่วยยืนยันได้ว่าระบบอัดแรงทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ ดังนั้น การควบคุมค่าการยืดตัวจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการควบคุมคุณภาพของงานระบบ Post-Tension และเป็นจุดตรวจสอบสำคัญที่ผู้ควบคุมงานต้องให้ความใส่ใจอย่างใกล้ชิด

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)

๔.๑ <u>เชิงปริมาณ</u>

๔.๑.๑ สามารถควบคุมการผลิตคานคอนกรีตอัดแรงชนิด I-Girder ความยาว ๓๐ เมตร จำนวน ๑๘ ตัว สำหรับโครงการก่อสร้างสะพานและทางต่างระดับ ทางหลวงหมายเลข ๒ ตอนท่าพระ – ขอนแก่น กม. ๓๒๗+๘๑๐.๐๐๐ (Frontage Road LT.) แล้วเสร็จตามแผนงานที่กำหนด

๔.๑.๒ การดำเนินงานเป็นไปตามแบบก่อสร้างและข้อกำหนดทางวิศวกรรมของกรมทางหลวง โดยไม่เกิดเหตุความเสียหายรุนแรงต่อโครงสร้างคาน

๔.๒ <u>เชิงคุณภาพ</u>

๔.๒.๑ คาน I-Girder ที่ติดตั้งมีสภาพสมบูรณ์ ค่า Camber และระดับการติดตั้งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ตามแบบก่อสร้างและหลักวิศวกรรม

๔.๒.๒ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดการแตกร้าวหรือความเสียหายของคานในช่วงการก่อสร้าง ซึ่งเป็นช่วงสภาพชั่วคราวที่มีความอ่อนไหวต่อความเค้นและการโก่งตัว

๔.๒.๓ กระบวนการควบคุมงานช่วยลดโอกาสการแก้ไขงานในภายหลัง และลดความเสี่ยงต่อการสูญเสียงบประมาณจากการซ่อมแซมโครงสร้าง

๕. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๕.๑ หน่วยงานสามารถวางแผนและบริหารจัดการทรัพยากรด้านบุคลากร เครื่องจักร และระยะเวลาก่อสร้าง สำหรับงานผลิตคาน I-Girder ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับแผนงานโครงการ

๕.๒ ได้แนวทางการควบคุมงานคานคอนกรีตอัดแรงที่อ้างอิงหลักวิศวกรรม สามารถใช้เป็นองค์ความรู้และแนวปฏิบัติมาตรฐานสำหรับโครงการก่อสร้างสะพานอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

๕.๓ ลดความเสี่ยงด้านคุณภาพและความปลอดภัยของงานก่อสร้างสะพาน โดยเฉพาะในช่วงการผลิต ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเสี่ยงสูง

๕.๔ สนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรด้านการควบคุมงาน ให้มีความรู้และความเข้าใจพฤติกรรมโครงสร้างในช่วงการก่อสร้างมากยิ่งขึ้น

๕.๕ ช่วยยกระดับมาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างสะพานของหน่วยงานให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒ การจัดทำแผนรายประมาณการโดยพิจารณาปรับแผนงานก่อสร้างให้สอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับและลำดับขั้นตอนการก่อสร้างของโครงการก่อสร้างสะพานและทางต่างระดับ ทางหลวงหมายเลข ๒๑๐๙ ตอนคำแก่นคูณ – เขื่อนอุบลรัตน์ ที่ กม.๒๓+๔๘๒.๖๗๐ (LT., RT.)

๑. สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

โครงการก่อสร้างสะพานและทางต่างระดับ บนทางหลวงหมายเลข ๒๑๐๙ ตอนคำแก่นคูณ – เขื่อนอุบลรัตน์ ที่ กม.๒๓+๔๘๒.๖๗๐ (LT., RT.) เป็นโครงการก่อสร้างโครงสร้างทางหลวงที่มีความสำคัญต่อระบบคมนาคมในพื้นที่ และเป็นโครงการที่ดำเนินการต่อเนื่องหลายปี โดยได้รับการจัดสรรงบประมาณเป็นรายปี การดำเนินงานจึงจำเป็นต้องมีการจัดทำและปรับแผนงานก่อสร้างให้สอดคล้องกับวงเงินงบประมาณที่ได้รับในแต่ละปี เพื่อให้การใช้จ่ายงบประมาณเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการ

สาระสำคัญของผลงานนี้อยู่ที่การ จัดทำแผนรายประมาณการควบคู่กับการพิจารณาปรับแผนงานก่อสร้าง โดยนำวงเงินงบประมาณที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับลำดับขั้นตอนการก่อสร้าง (Construction Stage) และความจำเป็นของงานในแต่ละช่วงเวลา เพื่อจัดลำดับความสำคัญของงานให้เหมาะสมกับข้อจำกัดด้านงบประมาณ พร้อมทั้งพิจารณาความพร้อมของพื้นที่ก่อสร้าง ข้อจำกัดด้านการจราจร และความต่อเนื่องของงานโครงสร้างหลัก

การดำเนินการดังกล่าวเป็นการใช้แผนรายประมาณการเป็นเครื่องมือในการบริหารงบประมาณและควบคุมการใช้จ่าย โดยคำนึงถึงความคุ้มค่าในการลงทุน การกระจายการใช้จ่ายงบประมาณในแต่ละปี และการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงจากการตั้งแผนงานที่ไม่สอดคล้องกับวงเงินงบประมาณหรือสภาพหน้างานจริง ซึ่งอาจส่งผลให้โครงการล่าช้าหรือเกิดภาระงบประมาณในระยะยาว

๒. สรุปขั้นตอนการดำเนินการ

การดำเนินงานจัดทำแผนรายประมาณการและการปรับแผนงานก่อสร้าง สำหรับโครงการก่อสร้างสะพานและทางต่างระดับ ทางหลวงหมายเลข ๒๑๐๙ ตอนคำแก่นคูณ – เขื่อนอุบลรัตน์ ที่ กม.๒๓+๔๘๒.๖๗๐ (LT., RT.) ได้ยึดลำดับขั้นตอนการดำเนินงานของหน่วยงานเป็นกรอบ และมุ่งเน้นการจัดทำแผนงานให้สอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับและขั้นตอนการก่อสร้างจริง ดังนี้

๒.๑ กรอบแนวทางการดำเนินงานของหน่วยงาน

หน่วยงานพื้นที่ได้เสนอความต้องการในการดำเนินโครงการก่อสร้างสะพานและทางต่างระดับ พร้อมทั้งดำเนินการสำรวจสภาพพื้นที่และโครงสร้างเดิม เพื่อประเมินปัญหา ความจำเป็น ลักษณะงาน ปริมาณงาน และข้อจำกัดในการก่อสร้าง ในกรณีที่ขอบเขตงานหรือวงเงินมีความซับซ้อนหรือเกินอำนาจของหน่วยงานพื้นที่ ได้เสนอให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาดำเนินการสำรวจและออกแบบเพิ่มเติม ทั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการดังกล่าวถูกนำมาใช้เป็นกรอบข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบโครงสร้าง ลำดับขั้นตอนการก่อสร้าง และการจัดทำแผนงานและแผนรายประมาณการต่อไป

๒.๒ การจัดทำแผนรายประมาณการตามงบประมาณที่ได้รับ

ดำเนินการจัดทำแผนรายประมาณการโดยนำวงเงินงบประมาณที่ได้รับในแต่ละปีงบประมาณมาเป็นเงื่อนไขหลักในการวางแผนงาน พิจารณาการกระจายการใช้จ่ายงบประมาณให้เหมาะสมกับระยะเวลาดำเนินโครงการ

๒.๓ การปรับแผนงานให้สอดคล้องกับขั้นตอนการก่อสร้างจริง

พิจารณาปรับแผนงานก่อสร้างโดยเชื่อมโยงแผนรายประมาณการเข้ากับลำดับขั้นตอนการก่อสร้าง (Construction Stage) และความพร้อมของพื้นที่ก่อสร้างในแต่ละช่วง เพื่อจัดลำดับความสำคัญของงานโครงสร้างหลัก งานประกอบ และงานสนับสนุนให้เหมาะสมกับงบประมาณและสภาพหน้างานจริง

๒.๔ การตรวจสอบและกลั่นกรองแผนงาน

เสนอแผนรายประมาณการและแผนงานก่อสร้างให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาตรวจสอบ เพื่อให้แผนงานมีความเหมาะสม เป็นไปตามระเบียบ และสามารถนำไปใช้เป็นกรอบในการบริหารโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๕ การนำแผนไปใช้ควบคุมการดำเนินโครงการ

นำแผนรายประมาณการที่ได้รับการพิจารณาแล้วไปใช้เป็นกรอบในการบริหารงบประมาณและควบคุมลำดับการก่อสร้างในแต่ละปีงบประมาณ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามแผนที่วางไว้ และสามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างเหมาะสมเมื่อเงื่อนไขด้านงบประมาณหรือสภาพการก่อสร้างเปลี่ยนแปลง

๓. ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

การจัดทำแผนรายประมาณการและการปรับแผนงานก่อสร้างของโครงการนี้มีความยุ่งยากซับซ้อนเนื่องจากเป็นการวางแผนภายใต้งบประมาณที่ได้รับจำกัดและต้องสอดคล้องกับขั้นตอนการก่อสร้างจริง ซึ่งมีปัจจัยด้านเวลา พื้นที่ และลำดับงานเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยมีประเด็นสำคัญดังนี้

๓.๑ ความซับซ้อนจากการวางแผนงบประมาณแบบหลายปี

โครงการเป็นงานที่ดำเนินการต่อเนื่องหลายปี และได้รับงบประมาณเป็นรายปี การจัดทำแผนจึงต้องพิจารณาการกระจายงบประมาณให้เหมาะสมกับแต่ละช่วงเวลา พร้อมทั้งจัดลำดับงานให้สามารถดำเนินการได้จริงภายในวงเงินที่ได้รับ โดยไม่กระทบต่อความต่อเนื่องของโครงการ

๓.๒ ความสอดคล้องระหว่างแผนงบประมาณกับขั้นตอนการก่อสร้าง

การวางแผนรายประมาณการต้องเชื่อมโยงกับลำดับขั้นตอนการก่อสร้าง (Construction Stage) อย่างเหมาะสม เนื่องจากงานก่อสร้างบางประเภทมีข้อจำกัดด้านลำดับการดำเนินงาน หากแผนงบประมาณไม่สอดคล้องกับขั้นตอนการก่อสร้างจริง อาจส่งผลให้ไม่สามารถ ดำเนินงาน หรือเบิกจ่ายงบประมาณได้ตามแผนที่กำหนดไว้

๓.๓ ความจำเป็นในการพิจารณาความเหมาะสมในการจัดลำดับความสำคัญของงาน

การปรับแผนงานภายใต้งบประมาณที่จำกัด จำเป็นต้องพิจารณาความเหมาะสม ในการพิจารณาว่างานใดควร ดำเนินการก่อนหรือหลัง โดยต้องคำนึงถึงความสำคัญของงานโครงสร้าง ความปลอดภัย และความพร้อมของพื้นที่ เพื่อให้การใช้จ่ายงบประมาณเกิดความคุ้มค่า และโครงการสามารถดำเนินต่อไปได้อย่างเป็นระบบ

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)

๔.๑ <u>เชิงปริมาณ</u>

๔.๑.๑ สามารถจัดทำแผนรายประมาณการและแผนงานก่อสร้างสำหรับโครงการก่อสร้างสะพานและทางต่างระดับ บนทางหลวงหมายเลข ๒๑๐๙ ตอนคำแก่นคูณ – เขื่อนอุบลรัตน์ ที่ กม.๒๓+๔๘๒.๖๗๐ (LT., RT.) ได้ครบถ้วนตามกรอบงบประมาณที่ได้รับในแต่ละปีงบประมาณ

๔.๔.๒ แผนงานที่จัดทำสามารถนำไปใช้เป็นกรอบในการบริหารและควบคุมการดำเนินโครงการในช่วงเวลาที่ได้รับงบประมาณจริง โดยไม่เกิดปัญหาการตั้งแผนงานเกินวงเงินหรือไม่สามารถดำเนินการได้ตามแผน

๔.๒ <u>เชิงคุณภาพ</u>

๔.๒.๑ สามารถจัดลำดับงานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลำดับขั้นตอนการก่อสร้างจริง ส่งผลให้การเบิกจ่ายงบประมาณเป็นไปตามแผนที่กำหนด

๔.๒.๒ แผนรายประมาณการที่จัดทำมีความสอดคล้องกับสภาพการก่อสร้างจริงและข้อจำกัดของพื้นที่ ส่งผลให้การดำเนินงานก่อสร้างมีความต่อเนื่องและเป็นระบบ

๔.๒.๓ ลดความเสี่ยงจากการปรับแผนงานซ้ำซ้อนหรือการแก้ไขแผนในระหว่างปีงบประมาณ อันอาจส่งผลกระทบต่อระยะเวลาและประสิทธิภาพของโครงการ

๔.๒.๔ ช่วยให้หน่วยงานสามารถบริหารโครงการภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณและเวลาได้อย่างเหมาะสม และลดความเสี่ยงต่อความล่าช้าของโครงการในภาพรวม

๕. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๕.๑ หน่วยงานมีแผนรายประมาณการและแผนงานก่อสร้างที่สอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับและขั้นตอนการก่อสร้างจริง สามารถใช้เป็นกรอบในการบริหารและควบคุมโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕.๒ สนับสนุนการใช้จ่ายงบประมาณอย่างมีวินัยและคุ้มค่า ลดความเสี่ยงจากการปรับแผนงานซ้ำซ้อนหรือการตั้งแผนงานเกินวงเงินในระหว่างปีงบประมาณ

๕.๓ แนวทางการจัดทำและปรับแผนงานสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ช่วยยกระดับมาตรฐานการวางแผนและบริหารโครงการของหน่วยงาน

ชื่อข้อเสนอแนวความคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

เรื่อง การพัฒนาแนวทางการแก้ไขและป้องกันปัญหาทางขาดบริเวณคอสะพานจากการกัดเซาะ (Scouring) โดยประยุกต์ใช้ Gabion และ Riprap

๑. สรุปหลักการและเหตุผล

ปัญหาทางขาดบริเวณคอสะพาน เป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นบ่อยในโครงข่ายทางหลวง โดยมีสาเหตุหลักมาจากการกัดเซาะดิน (Scouring) อันเนื่องมาจากกระแสน้ำไหลแรง ระดับน้ำที่เพิ่มสูงในช่วงน้ำหลาก หรือเหตุการณ์พิเศษ เช่น ฝนตกหนักต่อเนื่องและน้ำท่วมฉับพลัน ส่งผลให้ดินบริเวณรอยต่อระหว่างโครงสร้างสะพานกับคันทางถูกชะล้าง เกิดการทรุดตัวของทางเชื่อม และนำไปสู่สภาพทางขาด ซึ่งก่อให้เกิดความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในการสัญจรและส่งผลกระทบต่อการคมนาคมในวงกว้าง

จากการดำเนินงานด้านการบำรุงรักษาทางหลวงที่ผ่านมา พบว่าการแก้ไขปัญหาทางขาดบริเวณคอสะพานในหลายกรณีมักเป็นการแก้ไขเฉพาะหน้าเพื่อให้สามารถเปิดการจราจรได้โดยเร็ว เช่น การถมดินหรือเสริมวัสดุป้องกันในระยะสั้น โดยยังขาดกรอบแนวคิดเชิงระบบในการป้องกันการเกิดซ้ำ โดยเฉพาะการพิจารณาพฤติกรรมการไหลของน้ำและผลกระทบจากเหตุการณ์น้ำหลากรุนแรงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาแนวคิดการแก้ไขและป้องกันปัญหาทางขาดบริเวณคอสะพานในลักษณะเชิงรุก โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์สาเหตุของการกัดเซาะบริเวณรอยต่อโครงสร้าง การพิจารณาสภาพพื้นที่จริง และการคาดการณ์สถานการณ์ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรง เพื่อกำหนดมาตรการแก้ไขและป้องกันที่เหมาะสมกับระดับความเสี่ยงของแต่ละพื้นที่ และลดโอกาสการเกิดปัญหาซ้ำในระยะยาว

แนวคิดดังกล่าวมีเป้าหมายเพื่อยกระดับการแก้ไขปัญหาทางขาดบริเวณคอสะพานจากการแก้ไขเฉพาะหน้าไปสู่การแก้ไขเชิงระบบและการป้องกันอย่างยั่งยืน ช่วยลดความเสียหายต่อโครงสร้าง ลดภาระงบประมาณในการซ่อมแซมซ้ำซ้อน และเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานทางหลวงให้กับหน่วยงานและประชาชนอย่างต่อเนื่อง

๒.ข้อเสนอแนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

๒.๑ บทวิเคราะห์

การกัดเซาะบริเวณคอสะพาน (abutment scour) เกิดจากการไหลของกระแสน้ำที่กัดกร่อนดินรองรับตอม่อจนเกิดโพรง หรือการเปลี่ยนทางเดินน้ำ (channel shift) ทำให้ฐานรากขาดเสถียรภาพ ในบริบทของการออกแบบตาม LRFD จะถือว่าการกัดเซาะเป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพของฐานราก ไม่ใช่แรงภายนอกโดยตรง ดังนั้นในการวิเคราะห์ต้องพิจารณาสภาพ worst-case โดยใช้หลัก Reliability ของ LRFD ที่ออกแบบให้ภาระบวกกำลังรับน้ำหนัก (factored loads) ไม่เกินกำลังต้านรับ (factored resistance) ความไม่แน่นอนทั้งด้านภาระน้ำหลาก ความสามารถรับต้านของดิน และลักษณะทางธรณีวิทยา สังคมการออกแบบจึงเน้นใช้สถิติหรือการวิเคราะห์เชิงความน่าจะเป็นเข้าช่วย ปัญหาหนึ่งที่พบคือ ปัจจุบันไม่มีการกำหนดปัจจัยความปลอดภัยเฉพาะต่อความลึกการกัดเซาะมากนัก จึงจำเป็นต้องบูรณาการข้อมูลด้านไฮโดรลิก ดิน และโครงสร้างร่วมกันอย่างใกล้ชิด เพื่อประเมินความเสี่ยงและออกแบบรองรับการสูญเสียวัสดุรองรับฐานรากอย่างเพียงพอ

๒.๒ แนวความคิด

แนวความคิดนี้มุ่งเน้นการพัฒนาแนวทางการแก้ไขและป้องกันปัญหาทางขาดบริเวณคอสะพานในลักษณะ เชิงระบบและเชิงป้องกัน (Preventive Approach) โดยเปลี่ยนจากการแก้ไขเฉพาะหน้าเมื่อเกิดความเสียหายแล้ว ไปสู่การพิจารณาความเสี่ยงล่วงหน้าและการจัดการสาเหตุของปัญหาอย่างเป็นรูปธรรม

สาระสำคัญของแนวคิดคือ การพิจารณาปัญหาทางขาดบริเวณคอสะพานโดยคำนึงถึง ความไม่แน่นอนของกระแสน้ำและสภาพพื้นที่ ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดการกัดเซาะ ทั้งในสภาวะการใช้งานปกติและในช่วงเหตุการณ์น้ำหลากรุนแรง แนวคิดนี้จึงประยุกต์หลักการด้านวิศวกรรมในลักษณะเดียวกับแนวคิด Load and Resistance Factor Design (LRFD) มาใช้เป็นกรอบความคิดในการบริหารความเสี่ยง กล่าวคือ มุ่งลดผลกระทบจากภาระที่ไม่แน่นอนของกระแสน้ำ และเพิ่มความสามารถต้านทานของดินและโครงสร้างบริเวณคอสะพานให้เหมาะสมกับระดับความเสี่ยง

นอกจากนี้ แนวคิดดังกล่าวเน้นให้หน่วยงานพิจารณาเลือกมาตรการป้องกันการกัดเซาะตาม ระดับความรุนแรงของปัญหาและข้อจำกัดของพื้นที่ โดยไม่ยึดติดกับมาตรการรูปแบบเดียวในทุกกรณี และเปิดโอกาสให้ใช้ดุลยพินิจทางวิศวกรรมในการปรับใช้มาตรการให้เหมาะสมกับสภาพจริง เพื่อให้การแก้ไขปัญหาทางขาดบริเวณคอสะพานมีความยั่งยืน ลดโอกาสการเกิดซ้ำ และสนับสนุนการบริหารจัดการโครงข่ายทางหลวงของหน่วยงานในระยะยาว

๒.๓ ข้อเสนอ

เสนอให้หน่วยงานกำหนดแนวทางการป้องกันการกัดเซาะบริเวณคอสะพาน และฐานสะพานในลักษณะเชิงระบบ โดยใช้มาตรการเสริมความสามารถต้านทานผิวดิน (Armoring Method) เป็นกรอบในการดำเนินงาน และพิจารณาเลือกใช้โครงสร้าง Riprap และ Gabion ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ระดับความเสี่ยง และข้อจำกัดในการก่อสร้าง ทั้งนี้ เพื่อยกระดับการแก้ไขปัญหาทางขาดบริเวณคอสะพานจากการดำเนินการเฉพาะหน้าไปสู่การป้องกันเชิงรุกในระยะยาว

แนวทางดังกล่าวมุ่งเน้นให้การเลือกมาตรการป้องกันพิจารณาจากระดับความรุนแรงของกระแสน้ำ ลักษณะดิน และความสำคัญของเส้นทาง โดย Riprap เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องรองรับแรงกระแสน้ำโดยตรงและมีพื้นที่ก่อสร้างเพียงพอ ขณะที่ Gabion เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่หรือมีลักษณะดินอ่อน ซึ่งต้องการความยืดหยุ่นของโครงสร้าง ทั้งนี้ หน่วยงานควรกำหนดให้มีการจัดชั้นกรองและควบคุมคุณภาพการก่อสร้างอย่างเหมาะสม เพื่อให้มาตรการดังกล่าวสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในกรณีพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงหรือเคยเกิดทางขาดซ้ำ เสนอให้หน่วยงานพิจารณาใช้มาตรการ Riprap และ Gabion ร่วมกันเป็นแนวทางมาตรฐาน เพื่อลดความเสี่ยงจากการกัดเซาะในระยะยาว ควบคู่กับการตรวจสอบและบำรุงรักษาหลังฤดูน้ำหลากอย่างต่อเนื่อง อันจะช่วยเพิ่มความมั่นคงของโครงสร้างทางหลวง ลดภาระงบประมาณด้านการซ่อมแซมฉุกเฉิน และสนับสนุนการบริหารจัดการโครงข่ายทางหลวงของหน่วยงานอย่างยั่งยืน

๒.๔ ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

๑. **ข้อจำกัด:** ในบางพื้นที่อาจมีข้อมูลด้านพฤติกรรมการไหลของน้ำ คุณสมบัติดิน และประวัติการเกิดการกัดเซาะไม่ครบถ้วน ส่งผลต่อความเหมาะสมของมาตรการที่เลือกใช้

แนวทางแก้ไข: ใช้ข้อมูลภาคสนามร่วมกับข้อมูลสถิติย้อนหลังและประสบการณ์จากการดำเนินงานที่ผ่านมา ประกอบการประเมินความเสี่ยงในภาพรวม เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงวิศวกรรมและเชิงบริหาร

๒. **ข้อจำกัด:** สภาพพื้นที่ ลักษณะลำน้ำ และรูปแบบโครงสร้างสะพานในแต่ละแห่งมีความแตกต่างกัน ทำให้ไม่สามารถใช้มาตรการเดียวกันได้ทั้งหมด

แนวทางแก้ไข: กำหนดกรอบแนวทางเชิงนโยบายที่มีความยืดหยุ่น เปิดโอกาสให้หน่วยงานในพื้นที่พิจารณาแนวทางทางวิศวกรรมและปรับใช้มาตรการให้เหมาะสมกับสภาพจริง

๓. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๓.๑ หน่วยงานมีกรอบแนวคิดเชิงระบบในการแก้ไข และป้องกันปัญหาทางขาดบริเวณคอสะพานจากการกัดเซาะของกระแสน้ำ สามารถใช้เป็นแนวทางประกอบการพิจารณาเลือกมาตรการที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และระดับความเสี่ยงได้อย่างมีหลักเกณฑ์

๓.๒ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดความเสียหายซ้ำบริเวณคอสะพาน โดยเฉพาะในช่วงเหตุการณ์น้ำหลากรุนแรง ส่งผลให้โครงสร้างทางหลวงมีความมั่นคงและปลอดภัยในการใช้งานมากยิ่งขึ้น

๓.๓ แนวคิดดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสะพานและทางเชื่อมในพื้นที่อื่นที่มีลักษณะปัญหาใกล้เคียงกัน ช่วยยกระดับมาตรฐานการป้องกันความเสียหายและการบริหารความเสี่ยงของหน่วยงานในภาพรวม

๔. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๔.๑ มีการจัดทำและนำกรอบแนวคิดหรือแนวทางการแก้ไขและป้องกันปัญหาทางขาดบริเวณคอสะพานไปใช้ประกอบการพิจารณาในงานก่อสร้างหรือบำรุงรักษาของหน่วยงานอย่างเป็นรูปธรรม

๔.๒ จำนวนหรือความถี่ของกรณีการเกิดทางขาดซ้ำบริเวณคอสะพานในพื้นที่ที่นำแนวคิดไปประยุกต์ใช้มีแนวโน้มลดลง หรือสามารถควบคุมความเสียหายให้อยู่ในระดับที่ไม่กระทบต่อการเปิดการจราจร

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....(ผู้ขอรับการประเมิน)

(นายสุพงศ์ วิชัยพิบูลย์)

(วันที่ ๒๗ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๙)

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....(ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายศิวดล แสนสีลา)

(วันที่ ๒๗ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๙)

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)

(นายถนอมพจน์ เฉินสุจริตการกุล)

(วันที่ ๒๗ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๙)