

# ร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุหรือแบบรูปารายการงานก่อสร้าง

## งานประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding: e-bidding)

แผนงานรายประมาณการ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๓ งานจ้างเหมาทำการโครงการบูรณะโครงข่ายทางหลวงเชื่อมโยงระหว่างภาค ทางหลวงหมายเลข ๓๖๑ ตอน ทางเลี่ยงเมืองชลบุรี ที่ กม.๐+๐๐๐ ปริมาณงาน ๑ แห่ง วงเงินงบประมาณตามแผน ๒๖,๗๒๔,๐๐๐.๐๐ บาท สายทางในความควบคุมของแขวงทางหลวงชลบุรีที่ ๑ โดยจะดำเนินการหาตัวผู้รับจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding: e-bidding)

### ๑. ความเป็นมา

ทางหลวงหมายเลข ๓๖๑ ตอน ทางเลี่ยงเมืองชลบุรี ที่ กม.๐+๐๐๐ สภาพทางเดิม มาตรฐานทาง ชั้นพิเศษ ชนิดผิวทาง AC. กว้าง ๒๘.๐๐ ม. ไหล่ทางชนิด AC. กว้างข้างละ ๒.๕๐ ม. เขตทางด้านขวา ๓๐.๐๐ ม. เขตทางด้านซ้าย ๓๐.๐๐ ม. เริ่มก่อสร้างเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๑๙ อายุบริการ ๔๐ ปี อยู่ในพื้นที่ ต.หนองไม้แดง อ.เมือง จ.ชลบุรี

### ๒. วัตถุประสงค์

กรมทางหลวง โดยสำนักงานทางหลวงที่ ๑๔ มีความประสงค์จะดำเนินการงานจ้างเหมาทำการโครงการบูรณะโครงข่ายทางหลวงเชื่อมโยงระหว่างภาค ทางหลวงหมายเลข ๓๖๑ ตอน ทางเลี่ยงเมืองชลบุรี ที่ กม.๐+๐๐๐ ปริมาณงาน ๑ แห่ง เนื่องจากทางสายนี้มีปริมาณจราจรสูง สะพานที่มีอยู่เดิมเกิดการชำรุดเสียหายมาก ทำให้การจราจรเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง จึงขอทำการบูรณะสะพานดังกล่าว เพื่อรองรับปริมาณการจราจรลดการเกิดอุบัติเหตุ โดยจะดำเนินการหาตัวผู้รับจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding: e-bidding)

### ๓. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สำนักงานทางหลวงที่ ๑๔ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สำนักงานทางหลวงที่ ๑๔ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้ มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ เป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างสาขา.....ไว้กับ กรมบัญชีกลาง (กรณีคณะกรรมการราคากลางได้ประกาศกำหนดให้งานก่อสร้างสาขานั้นต้องขึ้นทะเบียน ผู้ประกอบการไว้กับกรมบัญชีกลาง)

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างผลงานซ่อม สะพานและโครงสร้าง และงานเสริมกำลังโครงสร้างคานสะพาน I-Gider ด้วยวัสดุ CFRP ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ ภายในระยะเวลา ๕ ปี และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และยื่นข้อเสนอให้ยื่นข้อเสนอในนาม “กิจการร่วมค้า” ส่วน คุณสมบัติด้านผลงานก่อสร้าง กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็น ผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้ ทั้งนี้ ผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงาน ก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้ “หมายความว่า สามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ารายใด รายหนึ่งมาใช้แสดงเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคล ที่เข้าร่วมค้าทุก รายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ ในกรณีที่กิจการร่วมค้ามี ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการ เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ กิจการร่วมค้านั้น สามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้ร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอในการ ประกวดราคาได้

ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่” หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็น นิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ที่ผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจ้างของกรมทางหลวงโดยเป็นผู้ ได้รับการจดทะเบียนเป็นผู้รับเหมา งานก่อสร้างขั้นพิเศษ หรือ งานก่อสร้างสะพานชั้น ๑-๔ และไม่ขาดคุณสมบัติ ตามเงื่อนไขในการจดทะเบียนผู้รับเหมา

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ได้รับการจดทะเบียนไว้กับกรมทางหลวงในงานก่อสร้างขั้นพิเศษ หรืองานก่อสร้าง ทางชั้น ๑ - ๔ หรืองานก่อสร้างสะพานชั้น ๑-๔ ซึ่งหมดอายุหลังวันที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑ จะได้รับการคงสิทธิ เดิมโดยจะต้องเป็นผู้ที่อยู่ในบัญชีรายชื่อผู้ยื่นคำขอขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างไว้กับกรมบัญชีกลาง ตามที่ปรากฏในเว็บไซต์ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

๔. วงเงินในการจัดจ้าง

๔.๑ วงเงินงบประมาณ ๒๖,๗๒๔,๐๐๐ บาท (ยี่สิบหกล้านบาทเจ็ดแสนสองหมื่นสี่พันบาทถ้วน)

๔.๒ วงเงินราคากลาง เป็นเงินทั้งสิ้น ๒๖,๓๖๔,๔๙๑.๗๑ บาท (ยี่สิบหกล้านบาทสามแสนหกหมื่นสี่พันสี่ร้อยเก้าสิบเอ็ดบาทเจ็ดสิบเอ็ดสตางค์)

๕. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบงาน

- ต้องดำเนินการก่อสร้างให้แล้วเสร็จภายใน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ราคาค่าเอกสารประกวดราคา

- ค่าเอกสารประกาศประกวดราคา ราคาชุดละ ๑,๐๐๐ บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน)

๗. หลักประกันการเสนอราคา

หลักประกันการเสนอราคาจำนวน ๑,๓๓๖,๒๐๐ บาท (หนึ่งล้านบาทสามแสนสามหมื่นหกพันสองร้อยบาท)

๘. แบบรูปรายการ และคุณลักษณะเฉพาะ

งานจ้างเหมาทำการโครงการบูรณะโครงข่ายทางหลวงเชื่อมโยงระหว่างภาค ทางหลวงหมายเลข ๓๖๑ ตอน ทางเลี่ยงเมืองชลบุรี ที่ กม.๐+๐๐๐ ปริมาณงาน ๑ แห่ง วงเงินงบประมาณตามแผน ๒๖,๗๒๔,๐๐๐.๐๐ บาท ดำเนินการโดยวิธีหรือแบบมาตรฐานกรมทางหลวง รายละเอียดตามรายการและตามแบบแนบ

๙. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ พิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา และพิจารณาจากราคารวม

๑๐. ค่าปรับ

- ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๑๐.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก กรม จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๒ ของวงเงินของงานที่จ้างช่วงนั้น

๑๐.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๘.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๒๕ ของราคาค่างาน

๑๑. งานตามประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) นี้

๑๑.๑  ได้รับอนุมัติเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๓ แล้ว

๑๑.๒  ยังไม่ได้รับอนุมัติเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๓

อนึ่ง การจัดซื้อหรือการจัดจ้างครั้งนี้ จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ จากสำนักงบประมาณแล้ว

สำหรับกรณีที่มิได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดซื้อหรือการจัดจ้างในครั้งดังกล่าวหน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อหรือการจัดจ้างได้

๑๒. รายละเอียดและข้อกำหนดอื่น ที่นำมาใช้ในการควบคุมงานก่อสร้าง ดังนี้

๑๒.๑ รายการละเอียดและข้อกำหนดการก่อสร้างทางหลวง เล่มที่ ๑ และเล่มที่ ๒

- ๑๒.๒ รายละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางฉบับกรกฎาคม ๒๕๕๑
- ๑๒.๓ ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป งานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง
- ๑๒.๔ ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป งานติดตั้งไฟสัญญาณจราจรและไฟกระพริบบนทางหลวง
- ๑๒.๕ คู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรในการก่อสร้างบูรณะและบำรุงรักษา ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๑
- ๑๒.๖ คู่มือควบคุมงานก่อสร้างสะพานและท่อเหลี่ยม คสล.
- ๑๒.๗ รายละเอียดและหลักเกณฑ์งานบริหารการจราจรในระหว่างการก่อสร้าง
- ๑๒.๘ STANDARD DRAWING (revision ๒๐๑๕)
- ๑๒.๙ แบบแปลน
- ๑๒.๑๐ มาตรฐาน (ทล. - ม) และข้อกำหนด (ทล.ก)
- ๑๒.๑๑ แนวทางการพิจารณาขยายอายุสัญญาหรือการงดหรือลดค่าปรับงานจ้างเหมาของกรมทางหลวง (สิงหาคม ๒๕๖๑)
- ๑๒.๑๒ รายการงานและเงื่อนไขที่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้างหรือความเสียหายภายในกำหนดเวลา
- ๑๒.๑๓ เงื่อนไขการเสนอแผนการทำงาน
- ๑๒.๑๔ รายละเอียดปริมาณงานแนบท้ายประกาศ
- ๑๒.๑๕ แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ ตามมติคณะรัฐมนตรี ด่วนที่สุด ที่ นร.๐๕๐๕/ว๒๗ ลงวันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๕๑
- ๑๒.๑๖ ตารางใบแจ้งปริมาณงานและราคา
- ๑๒.๑๗ ตารางแสดงวงเงินงบประมาณ
- ๑๒.๑๘ ข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมขั้นต่ำ สำหรับงานบำรุงทาง
- ๑๒.๑๙ ร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
- ๑๒.๒๐ เงื่อนไขการจ่ายค่างานผิวทาง

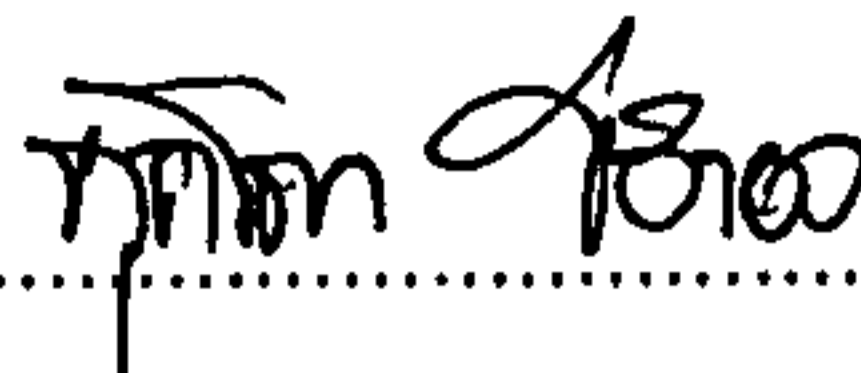
๑๓. สถานที่ติดต่อหรือขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น สามารถส่งข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับรายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุที่จะจัดหานี้ ได้ที่

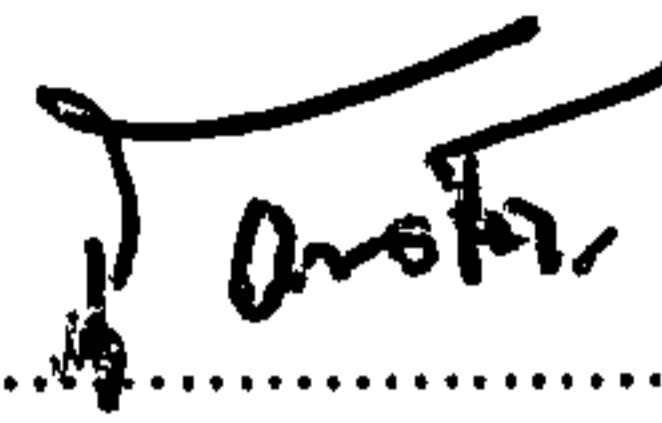
สถานที่ติดต่อสำนักงานทางหลวงที่ ๑๔ ถนนเฉลิมจอมพล ตำบลศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ๒๐๑๑๐ หรือทางเว็บไซต์ของกรมทางหลวง ([www.doh.go.th](http://www.doh.go.th)) โทรศัพท์หมายเลข ๐๓๘-๓๑๐๓๙๙ โทรสารหมายเลข ๐๓๘-๓๑๑๒๗๓ หรือทาง Email address: [doh๑๒๐๑@doh.go.th](mailto:doh๑๒๐๑@doh.go.th)

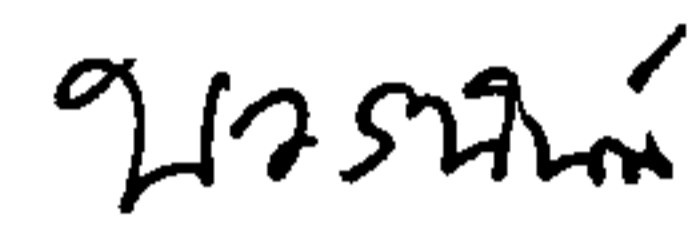
สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อ และที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย


๑๔. หมายเหตุ

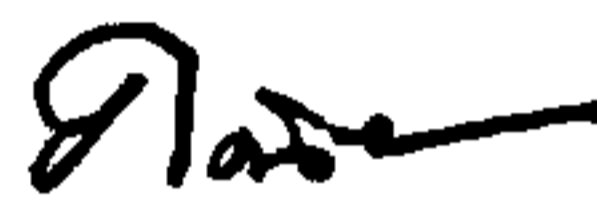
- กำหนดยื่นราคา ๒๗๐ วัน นับแต่วันเสนอราคา
- การปรับราคาค่างานก่อสร้าง (ค่า K) เป็นไปตามสูตรของราชการ

ลงชื่อ .....  ..... ประธานกรรมการ  
(นายสุภโชค มีอำพล) รส.ทล.๑๔.๒


ลงชื่อ .....  ..... กรรมการ  
(นายสุทัศน์ คุณโท) วว.ทล.๑๔

ลงชื่อ .....  ..... กรรมการ  
(นางสาวบรรณันท์ ทรงชน) วบ.ทล.๑๔

ลงชื่อ .....  ..... กรรมการ  
(นายกรวุฒิ จันทรเพ็ญ) ชก.ทล.๑๔

ลงชื่อ .....  ..... กรรมการและเลขานุการ  
(นางสาวภณิษา น้อมนำมา) ทพ.ทล.๑๔

อนุมัติ

  
(นายสุระพล มณีวงศ์)  
ผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวงที่ ๑๔

รายละเอียดและข้อกำหนดมาตรฐานการใช้วัสดุและการก่อสร้าง  
(Material and Construction Specifications)

รายการและปริมาณงาน

๑. งานเสริมกำลังโครงสร้าง I-Girder ด้วยวัสดุ CFRP PLATE WIDTH ๕๐ mm. THK. ๑.๒ mm.  
จำนวน ๓๕๒.๘๐ ตรม.

๒. งานเสริมกำลังโครงสร้าง I-Girder ด้วยวัสดุ CFRP WRAP THK. ๐.๑๖๗ mm.  
จำนวน ๘๓๑.๖๐ ตรม.

(ตามแบบเลขที่ REH-NMD-๐๒,๐๔,๐๖)

๓. ALUMINUM FINGER EXPANSION JOINT (TRANSVERSE JOINT)  
จำนวน ๒๖.๗๔ ม.

(ตามแบบเลขที่ EJ-๑๐๑)

หมวดที่ ๑ ข้อกำหนดทั่วไปและคุณสมบัติวัสดุ

๑. ข้อกำหนดทั่วไป (General Specification)

๑.๑ ผู้ที่ยื่นข้อเสนอจะต้องทำการสำรวจบริเวณที่จะต้องปฏิบัติงาน และรายละเอียดทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานฯ ที่ปรากฏในปัจจุบัน เพื่อนำมาพิจารณาประกอบการเสนอราคา และจะต้องเสนอราคาค่างานทั้งหมดสำหรับงานซ่อมแซมตามสัญญาจ้าง พร้อมทั้งเสนอราคาต่อหน่วยและรายการอื่นๆ ไว้เรียบร้อยแล้ว

๑.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบหนังสือรับประกันคุณภาพการใช้งานหลังทำการเสริมกำลังโครงสร้างคานสะพาน และ EXPANSION JOINT เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี นับจากวันครบกำหนดตามสัญญาจ้าง หรือเสร็จสิ้นโครงการ โดยมีข้อความระบุชัดเจนว่า หากพบการชำรุดเสียหายของวัสดุ CFRP ที่ใช้ใน งานเสริมกำลัง และ EXPANSION JOINT หรือมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดเฉพาะในระหว่างระยะเวลา รับประกันคุณภาพการใช้งานแล้ว ผู้ยื่นเสนอราคาภายหลังจากได้รับการว่าจ้างเป็นผู้รับจ้าง จะเข้าดำเนินการ แก้ไขซ่อมแซมให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน นับจากวันรับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการนี้ผู้เดียว ซึ่งรวมถึงค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานของผู้ว่าจ้างด้วย

๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอชื่อของวัสดุที่จะใช้งานเสริมกำลังโครงสร้างพร้อมรายละเอียด คุณสมบัติ แคตตาล็อก หนังสือรับรองคุณภาพวัสดุจากบริษัทผู้ผลิต รวมถึงผลทดสอบของวัสดุผ่านตามคุณสมบัติ ข้อ ๒.๒.๑ และ ๒.๒.๒ จากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น หน่วยงานราชการ หรือ สถาบันอุดมศึกษาของทางราชการ ภายในระยะเวลา ๕ ปี ก่อนวันที่ยื่นเอกสาร และหนังสือแสดงความผูกพันในการรับประกันคุณภาพการใช้งาน ระหว่างผู้ยื่นข้อเสนอกับผู้ผลิตตามข้อ ๑.๒ ให้คณะกรรมการพิจารณาในวันลงนามในสัญญาจ้าง

## ๒. ข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุ (Material Specification)

ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุง และเสริมกำลังโครงสร้างคานคอนกรีตด้วยวัสดุ CFRP ซึ่งเป็นการติดตั้งที่คาน I-Girder ตามขอบเขต (แบบรายละเอียด) แล้วทำการปรับปรุงสภาพของพื้นที่ที่ปรากฏให้เหมาะสมเพื่อ ติดตั้งวัสดุเสริมกำลัง

### ๒.๑ EXPOXY RESIN MATERIAL

ชนิดของ Epoxy Resin จะต้องเป็นสูตรที่ทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ โดย Epoxy Resin ที่ใช้จะต้องมีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

๑. สามารถยึดติดกับพื้นผิวคอนกรีต
๒. สามารถยึดติดกับแผ่น Carbon Fiber
๓. ทนต่อสภาพแวดล้อม รวมถึง ความชื้น อุณหภูมิ และสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับคอนกรีต
๔. มีความเหมาะสมกับคุณสมบัติทางกลของระบบ CFRP
๕. มี Pot Life ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน at ๓๕ °C , min ๒๐ minutes

๒.๑.๑ คุณสมบัติของ Epoxy Resin - Base adhesive For ๗ days For Carbon Fiber Reinforced Polymer Wrap System

Tensile Strength ๗ days, min	๔๐ MPa
Tensile Modulus of Elasticity ๗days, min	๒,๕๐๐ Mpa
Flexural Strength, min	๗๐ Mpa min

๒.๑.๒ คุณสมบัติของ Epoxy Resin – Base Adhesive For ๗ Days For Reinforced Polymer Plate System

Compressive Strength , min	๘๐ MPa
Shear Strength , min	๑๐ Mpa

### ๒.๒ CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer)

๒.๒.๑ วัสดุของระบบ CFRP ประกอบด้วยแผ่น Carbon Fiber Reinforced Polymer Wrap System ที่มีเส้นใยกำลังสูง(High Strength) ที่ขอบด้านข้างทั้งสองด้านมีการเย็บขอบเพื่อไม่ให้เส้นใยเกิดการหลุดออกจากแผ่น

คุณสมบัติของแผ่น Carbon Fiber Wrap (Per Layer)

Fiber density, min	๓๐๐ g/m <sup>๒</sup>
Fiber thickness, min	๐.๑๖๗ mm.
Elastic modulus, min	๒๓๐,๔๖๐ MPa
Tensile strength, min	๓,๐๒๕ Mpa
Elongation At Break, min	๑.๕๐%

๒.๒.๒ วัสดุของระบบ CFRP ประกอบด้วยแผ่น Carbon Fiber Reinforced Polymer Composite Plate System ที่มีเส้นใยกำลังสูง (High Strength)

คุณสมบัติของแผ่น Carbon Fiber Composite Plate System (Per Layer)

Thickness , min	๑.๒ mm.
Width , min	๕๐ mm.
Tensile strength, min	๒,๘๐๐ Mpa

Elastic modulus, min	๑๖๕,๐๐๐ MPa
Elongation At Break, min	๑.๗๐%

### ๒.๓ การเก็บรักษา การขนส่ง และความปลอดภัย

๑. สภาพการเก็บรักษา วัสดุจะต้องถูกเก็บรักษาในสถานที่ที่อุณหภูมิสูงไม่เกิน ๓๕ องศาเซลเซียส เก็บภายในที่ไม่ถูกแสงแดดโดยตรง และควรจัดเก็บในสถานที่ที่แห้ง และไม่มีผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม จำพวกกรด หรือด่างในบริเวณนั้นๆ หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

๒. อายุการเก็บรักษา Epoxy Resin และ Hardener จะต้องมียุการเก็บรักษา (Shelf Life) ไม่เกินกว่า ๑๒ เดือน หลังจากวันที่ผลิต โดยไม่ควรใช้วัสดุใดที่มีอายุเกินกว่าอายุการเก็บรักษา หรือมีการปนเปื้อน

๓. ส่วนประกอบของสารที่อยู่ใน Epoxy Resin และ Hardener จะต้องไม่เป็นอันตรายอย่างร้ายแรงต่อผู้ปฏิบัติงาน เช่นสารก่อมะเร็ง เป็นต้น วัสดุที่นำมาใช้อาจมีสารที่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อ ผิวหนังตา และการหายใจ ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องให้ผู้ปฏิบัติงานสวมถุงมือยาง หรือพลาสติกที่ต้านทานต่อ Epoxy Resin โดยควรสวมแว่นตา และใช้ผ้าปิดกั้นฝุ่น นอกจากนี้ควรจะให้มีโอกาสถ่ายเทที่ดีพอขณะปฏิบัติงาน

วัสดุทาทับบหน้าเพื่อป้องกัน UV (ในกรณีที่ใช้ CFRP ต้องสัมผัสกับแสงอาทิตย์)

วัสดุทาทับบหน้าเพื่อป้องกัน UV หลังจากเสริมกำลัง ต้องป้องกัน UV และไม่มีตัวทำละลาย ตลอดจนไม่ทำให้วัสดุเสริมกำลังเสียหายหรือสูญเสียกำลัง

## หมวดที่ ๒ ขั้นตอนการเสริมกำลังโครงสร้างท้องพื้นด้วยวัสดุ

### CFRP (Installation Procedure )

#### ๑. งานนั่งร้าน

๑.๑ นั่งร้านที่ใช้ต้องเป็นนั่งร้านเหล็ก มีความแข็งแรง กรณีที่มีการทำงานติดตั้งนั่งร้านหรืออุปกรณ์ใดๆ ที่ยื่นล้ำเข้าไปในช่องจราจร ต้องจัดทำเครื่องหมายและเครื่องป้องกันแสดงให้ชัดเจน ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของคนงานและยานพาหนะที่สัญจรไปมา

#### ๒. งานเสริมกำลังคานสะพานด้วยวัสดุ *CARBON FIBER REINFORCED POLYMER*

๒.๑ ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจและตรวจสอบโครงสร้างคานสะพานทุกส่วนเพื่อทำบัญชีความเสียหายของโครงสร้างสะพานและบัญชีรายการงานเสริมกำลัง โดยทำรายการคำนวณงานออกแบบเสริมกำลังตามมาตรฐานที่กำหนด พร้อมแสดงวิธีการ รูปแบบ และปริมาณของการเสริมกำลังโครงสร้างคานคอนกรีตอัดแรงชนิด PC-I-GIRDER เสนอให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

๒.๒ ผู้รับจ้างนำเสนอแผ่น CFRP และวัสดุประกอบที่ใช้ นำเสนอให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาคุณสมบัติและนำเสนอรูปแบบในการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ

๒.๓ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายการคำนวณและแบบรายละเอียดวิธีการเสริมกำลังโครงสร้างคานสะพานให้สามารถรับน้ำหนักได้ ๑.๕ เท่าของ HS ๒๐ - ๔๔ และตรวจสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของโครงสร้าง และการออกแบบเสริมกำลังโครงสร้างที่เสียหาย ตามมาตรฐานการออกแบบ ACI ๔๔๐ ๒R - ๐๒ โดยมีวิศวกรที่เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา (วย.) ลงนามรับรองเพื่อขออนุมัติ ทั้งนี้การดำเนินการจะทำได้ก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติ และมีผลการทดสอบวัสดุผ่านตามเกณฑ์ข้อกำหนด

๒.๔ กรณีตรวจสอบพบคอนกรีตที่เสื่อมสภาพให้ดำเนินการตามขั้นตอนการซ่อมคอนกรีตที่เสื่อมสภาพก่อน



๒.๕ กรณีคอนกรีตมีรอยร้าวหรือรุกรานภายใน ให้ดำเนินการตามขั้นตอนการซ่อมรอยร้าวก่อน

๒.๖ ทำความสะอาดพื้นผิวให้ปราศจากฝุ่น และสิ่งสกปรกต่างๆ ในกรณีที่ผิวคอนกรีตมีการกระเทาะให้ทำการซ่อมผิวให้เรียบร้อยและทำการทดสอบค่าความแข็งแรงของผิวคอนกรีต (Pull Out Test)

๒.๗ สำหรับทำแผ่น CARBON FIBER PLATE SYSTEM

๒.๗.๑ ทำการทา EPOXY ADHESIVE ลงพื้นผิวที่เตรียมไว้แล้วกรีดเป็นแนวโค้งด้วยพลาสติกที่ใช้สำหรับทาผิวให้เรียบร้อยแล้ว

๒.๗.๒ ก่อนทำการติดตั้ง ให้ทำการวัดขนาดและตัดตามความยาวให้เท่ากับพื้นที่ที่ต้องติดตั้งให้เรียบร้อยก่อน เมื่อทา EPOXY ADHESIVE ทันทีให้เสร็จภายใน ๓๐ นาที โดยให้แปรงถูกล้างหมุนไปตามทิศทางของแนว FIBER เพื่อไล่อากาศออก เก็บทำความสะอาด EPOXY ที่ล้นออกด้านข้าง

#### หมายเหตุ :

๑. ผู้รับจ้างต้องวางแผนวิธีปฏิบัติให้เหมาะสมและการจัดการจราจรในกรณีที่มีความจำเป็นโดยให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
๒. การแจ้งขออนุญาตส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง กรมทางหลวงจะมีหนังสือแจ้งและขอความร่วมมือตามควรแก่กรณี แต่ผู้รับจ้างจะติดต่อเรื่องโดยให้ถือเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
๓. ผู้รับจ้างจะต้องมีบุคลากร เพื่อทำงานที่มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ ดังนี้
  - ๓.๑ วิศวกรโครงการ เป็นวิศวกรโยธาที่ได้รับใบอนุญาตและไม่ขาดอายุในระดับไม่ต่ำกว่าสามัญ  
วิศวกร จำนวน ๑ คน
๔. ผู้รับจ้างต้องจัดหาแรงงานมาเอง และรับภาระค่าแรงงานในการตรวจสอบและประเมินสภาพโครงสร้างสะพาน ค่าสวัสดิการต่างๆ เองทั้งสิ้น
๕. ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา เครื่องมือ อุปกรณ์ และยานพาหนะ ที่ใช้ในการตรวจสอบ และประเมินสภาพของโครงสร้างสะพานมาเองทั้งสิ้น
๖. ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนการจัดการจราจร ในบริเวณที่ก่อสร้าง พร้อมแผนผังติดตั้งป้ายจราจร, เครื่องหมายไม้กั้น และติดตั้งไฟกระพริบและไฟนีออน ตามแบบของกรมทางหลวง ให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและอนุมัติก่อนลงมือปฏิบัติงาน หากผู้ว่าจ้างยังไม่อนุมัติเนื่องจากต้องให้ผู้รับจ้างแก้ไขปรับปรุงแผนการจัดการจราจร และเครื่องหมายอำนวยความสะดวกต่างๆ ก่อน ห้ามผู้รับจ้างลงมือก่อสร้างจนกว่าจะได้ทำการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างจะนำไปอ้างในการต่อสัญญาไม่ได้
๗. ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนการปฏิบัติงานและบัญชีเครื่องจักรที่จะใช้ปฏิบัติงานตามสัญญาเพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อนเข้าปฏิบัติงานซึ่งผู้รับจ้างยินยอมแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการตรวจการจ้าง
๘. การตรวจรับ จะใช้วิธีตรวจรับโดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ณ สถานที่ส่งมอบ
๙. ถ้าการทำงานของผู้รับจ้างตามสัญญานี้เป็นเหตุให้บุคคลภายนอกได้รับความเสียหายด้วยเหตุละเมิดหรือด้วยเหตุใดก็ตาม และกรมทางหลวงต้องเสียค่าสินไหมทดแทนและค่าใช้จ่ายอื่นๆ เพื่อความรับผิดชอบของผู้รับจ้างดังกล่าวนี้เป็นจำนวนเท่าใดก็ดี ผู้รับจ้างยินยอมชดใช้แทนกรมทางหลวงทั้งสิ้น