

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีในงานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อชุดเครนไฟฟ้า (พร้อมติดตั้ง) จำนวน ๑ ชุด.....
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) สังกัดฝ่ายพัฒนาระบบเชิงกลและ
สาธารณูปโภค
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๕,๔๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๒๓ เมษายน ๒๕๖๘ เป็นเงิน ๕,๓๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท
ราคา/หน่วย (ถ้ามี) ๕,๓๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๕.๑ ใบเสนอราคา บริษัท แอล จี เอช เครน จำกัด
 - ๕.๒ ใบเสนอราคา บริษัท โคเน็คเทรลส์ แมททีเรียล แอนด์ลิง (ประเทศไทย) จำกัด
 - ๕.๓ ใบเสนอราคา บริษัท ออนวัลด์ จำกัด
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง
 - ๖.๑ นายปรีชา กุลธนสมบูรณ์.....
 - ๖.๒ นายชาญณรงค์ ศรีอิศรวิทยา.....
 - ๖.๓ นายธรรณัฐ แสนโยธะกะ.....

หมายเหตุ :

แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) พิจารณาตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๔ “ราคากลาง” หมายความว่า ราคาเพื่อใช้เป็นฐานสำหรับเปรียบเทียบราคาที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้ยื่นเสนอไว้ ซึ่งสามารถจัดซื้อจัดจ้างได้จริง

พิจารณาราคากลาง ตามหลักเกณฑ์ข้อ (๔) ราคาที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด โดยพิจารณาจากใบเสนอราคาตามท้องตลาดซึ่งมีผู้เสนอราคาและใบเสนอราคามาจำนวน ๓ ราย มีคุณสมบัติตรงตามสถาบันฯ กำหนด



ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ
ชุดเครื่องไฟฟ้า (พร้อมติดตั้ง) จำนวน 1 ชุด

1. เหตุผลความจำเป็น

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ได้ดำเนินการโครงการก่อสร้างอาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีขั้นสูง ตำบลสุรนารี อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา เพื่อใช้อาคารดังกล่าวสำหรับการดำเนินงานผลิตประกอบ และทดสอบ อุปกรณ์ต้นแบบที่เกี่ยวข้องกับการนำมาใช้งานกับเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนระดับพลังงาน 3 GeV และในอนาคตหลังจากสถาบันฯ ได้ทดสอบอุปกรณ์ต้นแบบสำเร็จ สถาบันฯ จะได้ถ่ายทอดองค์ความรู้เหล่านี้ให้กับภาคอุตสาหกรรมไทย เป็นการยกระดับขีดความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมของบุคลากรภายในประเทศ ลดการพึ่งพาเทคโนโลยีต่างประเทศ เป็นการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมและภาคการผลิตภายในประเทศ เพื่อให้เกิดการวิจัยและพัฒนาาร่วมกันในอนาคตที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอนขั้นสูง ก่อให้เกิดนวัตกรรม หรืออุตสาหกรรมใหม่ สร้างระบบนิเวศ การวิจัยให้เกิดขึ้นในวงการวิจัยและพัฒนาประเทศ รวมทั้งได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ให้กับภาคอุตสาหกรรม ยกระดับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมให้ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเพิ่มผลผลิตในการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอุตสาหกรรมของตนเองได้ เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมไทยได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน

เพื่อให้โครงการก่อสร้างอาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีขั้นสูง ตำบลสุรนารี อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ใช้งานอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีระบบขนยกสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในอาคาร สถาบันฯ จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อชุดเครื่องไฟฟ้า พร้อมติดตั้ง สำหรับห้องปฏิบัติการดังกล่าว

2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีขั้นสูง มีระบบขนยกสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในอาคาร และเกิดการใช้งานอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคุณสมบัติที่ปรากฏตามเอกสารเชิญชวน

3.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีผลงานในการออกแบบ จำหน่าย ติดตั้งชุดเครื่องไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 5 ตัน จำนวน 2 ผลงาน วงเงินค่าจ้างไม่น้อยกว่า 2,700,000.00 บาท (สองล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) ต่อหนึ่งสัญญาโดยผลงานที่ระบุทั้งหมดต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่น่าเชื่อถือ โดยให้แนบสำเนาหนังสือรับรองผลงาน หรือสำเนาสัญญาจ้าง หรือเอกสารอื่นๆ ที่รับรองผลงาน หรือกรณีไม่มีสำเนาสัญญาให้ใช้หนังสือรับรองผลงานที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ออกให้ หากเป็นผลงานเอกชนต้องแนบหลักฐานใบเสร็จรับเงิน หรือเอกสารการชำระภาษีรายได้ในการจ้าง โดยมีการเสนอข้อมูลสรุปผลงาน และรายละเอียดของผลงาน รูปถ่ายผลงานเพื่อประกอบการพิจารณา พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3.3 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็นนิติบุคคล และต้องมีใบรับรองมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO9001, ISO14001 หรือที่ใหม่กว่า

3.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตแต่เพียงผู้เดียว หรือเป็นผู้ผลิตโดยตรง หรือเป็นสาขาผู้ผลิตย่อยในประเทศไทย หรือเป็นบริษัทที่จดทะเบียนโดยมีผู้ถือหุ้นมาจากผู้ผลิตรายแรกและครบ

3.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีโรงงานในการประกอบเครื่อง และต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ตามใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (ร.ง.4) หรือหนังสืออนุญาตให้ใช้ที่ดินและประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรม หรือเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. เงื่อนไขในการยื่นข้อเสนอทางเทคนิค

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอ จำนวน 1 ชุด ให้ สถาบันฯ พิจารณาดังนี้

4.1 แคตตาล็อกของชุดเครื่องไฟฟ้าที่เสนอ

4.2 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะเฉพาะของชุดเครื่องไฟฟ้าที่เสนอทั้งหมด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ลำดับ	รายละเอียดที่สถาบันฯ กำหนด	รายละเอียดที่บริษัทฯ เสนอ	หน้าที่อ้างอิง

4.2.1 เปรียบเทียบกับรายละเอียดที่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดของสถาบันฯ ให้ชัดเจน ไม่คลุมเครือ โดยต้องระบุชื่อ รุ่น ขนาด อย่างละเอียดชัดเจนเป็นรายข้อทุกข้อ (ไม่ควรระบุว่า ไม่น้อยกว่า ไม่ต่ำกว่า มากกว่า สูงกว่า ดีกว่า)

4.2.2 ต้องอ้างอิงถึงรายละเอียดในแคตตาล็อก ว่าได้แสดงอยู่ในหน้าใด และในแคตตาล็อกต้องแสดงหมายเลขของรายการที่อ้างอิงถึง พร้อมทำแถบสี หรือเน้นข้อความที่อ้างอิงถึงให้เห็นอย่างชัดเจน

4.2.3 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอใช้เอกสารรับรองรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ของสถาบันฯ กำหนดให้รับรองได้เฉพาะรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เกี่ยวข้องในเชิงเทคนิค และ/หรือ สามารถพิสูจน์ทราบได้ง่ายโดย ไม่ต้องทดสอบ และ/หรือ ใช้อุปกรณ์ในการทดสอบเป็นรายการนี้ สำหรับรายละเอียดในเชิงเทคนิคอื่น ๆ จะต้องมีอ้างอิงอยู่ในแคตตาล็อกของผลิตภัณฑ์

4.3 เอกสารด้านเทคนิคที่เสนอทั้งหมด จะต้องมีเลขหน้ากำกับทุกหน้า

4.4 กรณีที่มีการเสนอรายละเอียดอื่นใดแตกต่างไปจากข้อกำหนดของสถาบันฯ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำเอกสารอธิบายในรายละเอียดที่แตกต่างนั้นทุกรายการ พร้อมเปรียบเทียบความเทียบเท่าหรือดีกว่า ทั้งในเชิงเทคนิคเชิงประสิทธิภาพ และข้อดี - ข้อเสีย ให้ชัดเจนเป็นภาษาไทย พร้อมหลักฐานทางวิชาการที่เชื่อถือได้ ประกอบทุกรายการ ทั้งนี้ สถาบันฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเรียกผู้ยื่นข้อเสนอเข้ามาชี้แจงรายละเอียดเพิ่มเติม ตามวันและเวลาที่สถาบันฯ กำหนด

หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ดำเนินการตามที่กำหนด ในข้อ 4.1 - 4.4 หรือไม่สามารพิสูจน์รายละเอียดที่แตกต่างไปจากข้อกำหนดของสถาบันฯ ได้ชัดเจน และสถาบันฯ ไม่อาจค้นหาข้อมูลที่อ้างอิงถึงได้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะอ้างว่าข้อมูลที่เสนอหรือที่อ้างอิง มีครบถ้วนอยู่ในเอกสารที่เสนอมาแล้วไม่ได้ และหากไม่มีการอ้างอิง หรืออ้างอิงไม่ถูกต้อง หรือไม่มีข้อมูล หรือมีข้อมูลขัดแย้งไม่ตรงกัน หรือมีการจัดทำเอกสารอธิบายรายละเอียดที่แตกต่างไปจากข้อกำหนดของสถาบันฯ ไม่ชัดเจน หรือคลุมเครือ และ/หรือ จำเป็นต้องใช้วิธีการพิสูจน์ทราบจากการทดสอบเป็นระยะเวลาเกินกว่า 3 วัน สถาบันฯ จะถือว่าการยื่นข้อเสนอในครั้งนี้ผิดเงื่อนไข ไม่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอทางเทคนิค

4.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารแสดงผลงานในการออกแบบ จำหน่าย ติดตั้งชุดเครนไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 5 ตัน จำนวน 2 ผลงาน วงเงินค่าจ้างไม่น้อยกว่า 2,700,000.00 บาท (สองล้านเจ็ด แสนบาทถ้วน) ต่อหนึ่งสัญญา

4.6 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารใบรับรองมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO9001, ISO14001 หรือที่ใหม่กว่า

4.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตแต่เพียงผู้เดียว หรือเป็นผู้ผลิตโดยตรง หรือเป็นสาขาผู้ผลิตย่อยในประเทศไทย หรือเป็นบริษัทที่จดทะเบียนโดยมีผู้ถือหุ้นมาจากผู้ผลิตรถและเครน

4.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (ร.ง.4) หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขออนุญาตตั้งโรงงาน

5. รายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุ

คุณลักษณะทั่วไปเป็นเครนไฟฟ้า มีจำนวน 2 ตัว ซึ่งประกอบด้วยเครนคานคู่ ขนาดไม่น้อยกว่า 10 ตัน และขนาดไม่น้อยกว่า 5 ตัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 เครนคานคู่ (Double Girder Overhead Crane) ขนาดไม่น้อยกว่า 10 ตัน จำนวน 1 ตัว

5.1.1 คานสะพาน (Girder)

5.1.1.1 โครงสร้างถูกออกแบบให้มีค่าความปลอดภัย ความแข็งแรงสูงสุดของวัสดุที่ใช้ในการผลิต และการออกแบบสามารถรับน้ำหนัก (Safe Working Load) ได้ตามมาตรฐาน Federation of European Handling Equipment Manufacturer (FEM)

5.1.1.2 การรองรับน้ำหนัก: ไม่น้อยกว่า 10 ตัน

5.1.1.3 ขนาดคานมีระยะความกว้าง ขนาด 13 เมตร

5.1.1.4 Frame มีจำนวน 2 ชุด และสามารถยึดอยู่บน Top Running Carriage หรือ Shear Connection Plate Carriage และมีล้อเหล็กชนิด มีปีก 2 ด้าน โดยจะต้องมีตัวล็อกเบรกติดตั้งอย่างน้อย 1 ล้อ ของแต่ละ Carriage เพื่อบังคับไม่ให้เครนเคลื่อนที่ พร้อมมีระบบกันชนเป็นลูกยางกันกระแทก ใส่ไว้ที่ปลายรางวิ่งทั้ง 2 ด้าน

5.1.1.5 คานเหล็กเป็นแบบคานคู่ (Double Girder) คานเหล็กจะต้องออกแบบตามมาตรฐาน DIN 15018 Group H2B3 หรือ FEM Classification A4 หรือเทียบเท่า

5.1.1.6 ค่าการแอ่นตัว (Deflection) เท่ากับความกว้างของคาน $L / 1000$

5.1.1.7 คานสะพานต้องมีระยะการโค้งตัวของสะพานเครน Camber ก่อนการรับน้ำหนักบรรทุก ต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 13 มิลลิเมตร โดยความโค้งตัวของสะพานเครน หรือ Camber จะต้องถูกผลิตขึ้นรูปโดยเฉพาะ ด้วยการตัดเหล็กแผ่นข้างของสะพานเครน ให้มีความโค้งตั้งแต่เริ่มแรกในกระบวนการผลิตเท่านั้น และไม่อนุญาตให้ผู้ขายจ้างช่วงต่อเพื่อผลิตงานสะพานเครน

5.1.1.8 ต้องมี End Stop ติดอยู่ที่ปลายของคานเหล็กทั้ง 2 ข้าง

5.1.1.9 เหล็กแผ่นให้ใช้ได้ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 1479-2541 ชั้นคุณภาพ SS400 แผ่นเหล็กจะต้องมีความกว้างเต็มแผ่นสมบูรณ์ ตามขนาดความสูงของปีกเครน Girder Web และไม่อนุญาตให้เชื่อมต่อความสูงแผ่นเหล็กตามแนวกว้างของสะพาน เพื่อเชื่อมต่อแผ่นเหล็ก GIRDER WEB PLATE เข้าด้วยกัน จำนวนรอยต่อแผ่นเหล็กในแต่ละด้านของกล่องสะพานเครน ตามแนวกว้างของสะพานเครนต้องไม่เกินหนึ่งรอยต่อ การเชื่อมงานเหล็กของรอยต่อแผ่นข้าง กับแผ่นบน และแผ่นล่าง ของสะพานเครน ในลักษณะต่อชนรูปตัวที และรอยต่อทั้ง 4 ด้าน ต้องไม่ตรงกัน จะต้องใช้วิธีการเชื่อมแบบเชื่อมใต้ฟลักซ์ (Submerged Arc Welding) ตลอดความยาวของสะพานเครนทั้ง 4 ด้าน เท่านั้น

5.1.1.10 คานสะพาน (Bridge Girder) มีระยะความยาวและความสูงของคานสะพานจะต้องครอบคลุมการใช้งานในการยก-จะต้องเป็นแผ่นประกอบ เป็นกล่อง Box Girder ทำด้วยเหล็กที่มีคุณภาพสูง เชื่อมเป็นรูปกล่องและทนต่อแรงบิดและแรงงอได้เป็นอย่างดี (ค่าการแอ่นตัว $L/1000$) เมื่อทดสอบการยกน้ำหนักเต็มพิกัดยกของเครน ต้องมีค่าการแอ่นตัว ไม่มากกว่า 13 มิลลิเมตร โดยต้องแนบรายการคำนวณพร้อมกับเอกสารยื่นขอประกวดราคา

5.1.1.11 คานล้อ (End Carriage) โครงสร้างเหล็กของคานล้อจะต้องรับแรงบิดของคานเหล็กและมี Connection Plate เพื่อต่อกับคานเหล็กด้วย คานล้อจะต้องได้รับการออกแบบ ให้มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการยกน้ำหนักของเครน (Capacity) ความกว้างของคาน (Span) และความเร็วในการเคลื่อนที่ (Long Traveling speed) ของเครน คานล้อเป็นแบบวางเหนือรางวิ่ง มีล้อเป็นแบบ Double flange wheel วัสดุเป็นเหล็กหล่อกราไฟท์ ก้อนกลม GGG-60 โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร หรือ GGG-70 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อไม่น้อยกว่า 160 มิลลิเมตร หรือ Material C45 acc. to DIN EN 10083 และ EN-GJS-600-3 acc. to DIN EN 1563 ลูกปืนจะต้องเป็น Long Life Pre-Lubricated หรือ Greased ที่มีคุณสมบัติหล่อลื่นด้วยตัวเองมีจำนวนอย่างน้อย 2 ล้อ ต่อ 1 คาน ใช้มอเตอร์เป็นชนิดขับเคลื่อนโดยตรงผ่านเกียร์ทดสูล้อวิ่งที่ปลายคานล้อ และติดตั้ง Rubber Buffers เพื่อป้องกันการกระแทกที่ปลายคานล้อทั้ง 2 ด้าน

5.1.1.12 พื้นที่ผิวที่เป็นโลหะทั้งหมดของตัวเครนจะต้องได้รับการเคลือบสีจากโรงงานให้เรียบร้อย ก่อนนำส่งไปติดตั้งและต้องเป็นไปตามมาตรฐานการเคลือบสี โดยค่าความหนาของสีต้องไม่ต่ำกว่า 140 ไมครอน และอ้างอิงตาม ISO-12944: Corrosion category C2

5.1.1.13 รอกจะต้องได้รับการเตรียมพื้นผิวโดย Power bush St-2 ตามมาตรฐาน EN-ISO 8501-1 หรือเทียบเท่า และเคลือบสีโพลียูรีเทนอะคริลิก high solid หมวดยกป้องกันการกัดกร่อน C2 ตามมาตรฐาน EN-ISO 12944-2 หรือเทียบเท่า ความหนาของสีต้องไม่ต่ำกว่า 80 ไมครอน

5.1.1.14 รอกไฟฟ้า, ชุดขับเคลื่อนตามสะพานเครน, ชุดขับเคลื่อนตามแนวยาว, ตู้ควบคุม (IP Protection-54) และอุปกรณ์ควบคุมเครนไฟฟ้าทั้งระบบ (6 ทิศทาง) จะต้องเป็นผู้ผลิตรายเดียวกันกับผู้ผลิตเครน โดยผู้รับจ้างต้องยื่นเอกสารหนังสือรับรองสินค้า (Certificate of Origin from the Chamber of Commerce: จากหอการค้าของประเทศผู้ผลิต) ทั้งนี้ รอกชุดไฟฟ้าประกอบด้วยรอกยก และชุดขับเคลื่อนรอกไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด (4 ทิศทาง) จากผู้ผลิตรอกเท่านั้น ยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.1.1.15 เหล็กทุกชิ้นที่นำมาประกอบเป็นคานสะพาน (Bridge Girder) ตามมาตรฐาน มอก.1479-2558 "ผลิตภัณฑ์เหล็กกล้าทรงแบนรีร้อนสำหรับงานโครงสร้างทั่วไป" ชั้นคุณภาพ SS400 และมีเอกสารรับรองโดยยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.1.1.16 การเตรียมพื้นผิวเหล็ก การทำความสะอาดด้วยการยิงทราย หรือเม็ดเหล็ก SA 2.5 โดยผู้ขายต้องส่งมอบรายงานประกอบขั้นตอนการดำเนินการดังกล่าว ยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.1.1.17 ตำแหน่งของมอเตอร์รอกไฟฟ้า (ขึ้น-ลง), มอเตอร์ชุดขับเคลื่อนรอก และมอเตอร์ชุดขับเคลื่อนเครน ให้อยู่ในทิศทางเดียวกัน และ/หรือ อยู่ด้านเดียวกันของเครน เพื่อความสะดวกในการดูรักษา ตรวจสอบ และซ่อมบำรุง ตรวจสอบเบรก, Coil break, มอเตอร์, Encoder, Connecting plugs ของรอก และชุดขับเคลื่อน ให้อยู่ด้านเดียวกัน (ด้านใดด้านหนึ่ง)

5.1.1.18 มอเตอร์ขับเคลื่อนรอกไฟฟ้า (ขึ้น-ลง) มอเตอร์ขับเคลื่อนรอกแนวยาว (ซ้าย-ขวา) มอเตอร์ขับเคลื่อนเครนไฟฟ้าแนวยาว (หน้า-หลัง) ต้องมีครีบบระบายความร้อน และต้องมีพัดลมระบายความร้อน ของมอเตอร์ขณะใช้งาน

5.1.1.19 รอกไฟฟ้าจะต้องมีระบบปรับความสมดุลย์ของล้อ ให้ล้อสัมผัสรางวิ่งได้อย่างสม่ำเสมอ และเพื่อป้องกันการบิดตัวของรอกไฟฟ้าทั้งระบบ เพื่อชดเชยในกรณีที่สะพานเครนเกิดการแอ่นตัว ไม่เท่ากัน อันเนื่องจากการยกชิ้นงาน และ/หรือ การเคลื่อนตัวของเครน

5.1.1.20 เครนไฟฟ้า จะต้องมียระบบป้องกันการตกลงมาของรอกไฟฟ้า และ/หรือ เครนไฟฟ้า ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดใดๆ ที่อาจเกิดขึ้น หรือมิให้รอกไฟฟ้า ตกลงมาการเครนไฟฟ้า และ/หรือ เครนไฟฟ้าตกลงมาจากทางวิ่งเครน

5.1.2 รางวิ่งเครน

5.1.2.1 เหล็กรูปพรรณตามมาตรฐาน มอก.1227-2558 โดยผลิตภัณฑ์เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน ต้องมีชั้นคุณภาพ SS400 และมีเอกสารรับรองโดยยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.1.2.2 รางวิ่งเครน (Crane Runway Rails) ความยาวอย่างน้อย 50.00 เมตร สำหรับเครนขนาดไม่น้อยกว่า 10 ตัน และเป็นแบบสำเร็จรูป โดยต้องจัดแนว-ระดับ และเชื่อม Crane Runway Rails และ Crane Rails เข้าด้วยกันจากโรงงานผู้ผลิตเครน

5.1.2.3 ขนาดของรางวิ่งเครน ค่า Safety factor ต้องมีค่าการแ่นตัว $L/1000$ ที่เหมาะสมในการคำนวณกำหนดน้ำหนักทั้งหมดที่กระทำต่อรางวิ่งเครนโดยให้พิจารณาถึงน้ำหนักทั้งหมดของตัวเครนรวมกับน้ำหนักที่ต้องยกตามพิกัดน้ำหนักของเครน

5.1.2.4 มีรางเครนเชื่อมประกบติดกับ Runway beam มีจำนวน 2 ข้าง แต่ละข้างมีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร ติดตั้งบนเสาอาคารที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

5.1.2.5 รางเครน Flat rail (ST 52) ขนาดหน้าตัด 50 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร

5.1.2.6 มี limit switch 2-step (slow + stop) ตามแนวการเคลื่อนที่ของคานเหล็ก และสามารถปรับตั้งระยะได้ตลอดความยาวรางวิ่งเครน

5.1.2.7 End carriage พร้อมชุดล้อต้องเป็นชุดสำเร็จรูปจากประเทศผู้ผลิตรอกไฟฟ้าจากยุโรป โดยแนบหลักฐานประกอบจากผู้ผลิต (Certificate of Origin from the Chamber of Commerce: จากหอการค้าของประเทศผู้ผลิต) และมีเอกสารรับรองโดยยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.1.2.8 มอเตอร์ขับเคลื่อนเครน ติดตั้งอยู่ที่ End carriage ข้างละ 1 ชุด มอเตอร์ขับเคลื่อนเครนต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับตัวรอก โดยแนบหลักฐานประกอบจากผู้ผลิต ผู้ผลิต (Certificate of Origin from the Chamber of Commerce: จากหอการค้าของประเทศผู้ผลิต) ยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.1.2.9 ขดลวดที่ใช้ในมอเตอร์จะต้องมีคุณสมบัติมาตรฐาน IEC

5.1.2.10 เปลือกนอกของมอเตอร์ จะต้องสามารถป้องกันฝุ่นละออง และน้ำ ได้ตามมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า IP55

5.1.2.11 มอเตอร์ชุดขับเคลื่อนเครน ต้องสามารถขับให้เครนวิ่งไปตามความยาวของรางวิ่งเครน ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่วง ความเร็ว (Speed) โดยในโหมดความเร็วช้าต้องไม่เกินกว่า 5.0 เมตรต่อนาที และในโหมดความเร็วสูงต้องไม่น้อยกว่า 20 เมตรต่อนาที

5.1.3 รอกยก

5.1.3.1 เป็นรอกสลิงไฟฟ้าแบบ Variables speed (Inverter Control แบบ Closed loop control) โดยมอเตอร์ต้องมีระบบเบรกในตัว

5.1.3.2 มอเตอร์ของรอกไฟฟ้า และมอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนจะต้องระบายความร้อนได้ดีในขณะทำงาน

5.1.3.3 ยกน้ำหนักในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า 10,000 กิโลกรัม แบบ 4 ทิศทาง (ขึ้น-ลง-ซ้าย-ขวา)

5.1.3.4 ระยะยก 6 เมตร

5.1.3.5 กระแสไฟฟ้าที่ใช้ 400 VAC $\pm 10\%$, 3 Phase, 50 Hz, พร้อมสาย Ground

5.1.3.6 ลวดสลิงจะต้องเป็นชนิด Flexible Steel หรือ วัสดุเทียบเท่ากับลวดสลิง

ประกอบด้วยเหล็กหลาย ๆ เส้นตีเกลียว Tensile Strength ขนาด 2,160 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร หรือเป็นแบบ Synthetic rope เป็นชนิดไม่บิดตัว หรือ Compact Flexible Steel สามารถทนแรงดึงสูงได้มากกว่าค่าของ Safety factor ไม่น้อยกว่า 5 เท่า

5.1.3.7 ตัวเบรกของมอเตอร์ที่ใช้เคลื่อนที่ตามขวาง และเคลื่อนที่ตามยาวจะต้องสามารถหยุดการเคลื่อนที่ของเครนได้อย่างปลอดภัยที่น้ำหนักทดสอบ และการทำงานต้องเป็นไปโดยอัตโนมัติ

5.1.3.8 ระบบเบรกในการยกจะเป็นไปตามอัตโนมัติ เมื่อกระแสไฟฟ้าในวงจรตัดตอนหรือดับ ตัวเบรกจะต้องสามารถยึดจับการเคลื่อนที่และยึดของที่ยกให้อยู่นิ่งโดยไม่มีการเคลื่อนที่ โดยสามารถจับยึดของที่ยกได้มากเท่าน้ำหนักที่ใช้ในการทดสอบรอกยก

5.1.3.9 ชุดทบทสลิง แบบ Vertical true lift (Fall 4/2)

5.1.3.10 รอกสลิงไฟฟ้า (Electric wire rope hoist) ที่ได้รับการออกแบบ และผลิตตามมาตรฐาน FEM

5.1.3.11 มอเตอร์รอกไฟฟ้าและมอเตอร์ขับเคลื่อนแนวนอนทั้งระบบ ทุกทิศทาง จะต้องใช้ชั้นฉนวนพันมอเตอร์ เป็นแบบ Insulation Class F พร้อมติดตั้งชุด Thermistor หรือ Overheat Protection หรือดีกว่า โดยผู้ขายจะต้องระบุชั้นฉนวนหรือ Insulation Class ของมอเตอร์ ที่ใช้อย่างชัดเจนเปลือกนอกของมอเตอร์ จะต้องสามารถป้องกันฝุ่นละอองและความชื้นได้ตามมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า IP55

5.1.3.12 ชุดรอกไฟฟ้าจะต้องผลิตและประกอบโดยสมบูรณ์ จากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง (เพื่อความสามารถในการรองรับอะไหล่สำหรับซ่อมบำรุงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต) พร้อมเอกสารรับรองที่มาของผลิตภัณฑ์ โดยที่ชุดรอกสลิงไฟฟ้าสามารถทำงานภายใต้บรรยากาศที่มีอุณหภูมิ +5 องศาเซลเซียส ถึง +40 องศาเซลเซียส โดยแสดงเอกสารรับรองยืนยันแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.1.3.13 Classification of hoist ต้องถูกจัดอยู่ในกลุ่ม FEM 2M/ISO M5 หรือสูงกว่า

5.1.3.14 ชุดรอกมีระบบนิรภัย ประกอบไปด้วย Overload Limit Switch Upper Limit Switch และ Lower Limit Switch ที่เป็นแบบ Precision Geared Limit Switch ที่สามารถหยุดการ ขึ้นสุด-ลงสุด ของรอก โดยไม่ต้องใช้ Rope Guide เป็นตัวตัดให้หยุด

5.1.3.15 ชุดรอกไฟฟ้าจะต้องมีระบบตัดการทำงานของการทำงานของการยกขึ้นเกินกว่าค่าระดับพิกัดปลอดภัย ในกรณีที่ Upper Limit Switch เสียหาย โดยระบบจะตัดการทำงานของการทำงานการยกขึ้นของรอก ไม่ให้สามารถยกขึ้นได้ แต่ให้ยกลงได้เท่านั้น

5.1.3.16 Rope Guide ต้องทำจากเหล็กหล่อ Cast Iron GGG-40 หรือวัสดุสังเคราะห์พิเศษประเภทโพลีเมอร์ ที่สามารถทนอุณหภูมิร้อนได้ดี Rope Guide ต้องเป็นแบบครอบรอบดรัม 360 องศา เพื่อป้องกันการทับซ้อนกันของสลิง ไม่ให้สลิงหลุดออกจากร่อง

5.1.3.17 ชุด Gear เป็นแบบ Helical Gear

5.1.3.18 ระบบไซเรนเสียง แสงวับวาบ แสดงสถานะขณะทำงาน โดยแสดงการทำงานทุกทิศทาง Warning Light and Sound โดยสัญญาณเป็นแบบ Flashing Light แบบไฟแฟรช มีแสงวับ ด้วยหลอดไฟแบบ Flash Discharge Tube and มี Acoustic Buzzer เป็นไปตามมาตรฐาน EN15011 โดยสามารถปรับระดับเสียงได้ และมีความดัง 70-90 เดซิเบล (ที่ระยะ 1 เมตร) เมื่อกดใช้งานในทุกทิศทาง (ขึ้น-ลง, ข้าย-ขวา, หน้า-หลัง) และต้องสามารถป้องกันฝุ่นและน้ำ ได้ระดับ IP-65

5.1.3.19 ความเร็วยกขึ้น-ลง (Main Speed) ไม่น้อยกว่า 5.0/0.80 เมตรต่อนาที มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 9 กิโลวัตต์, 60% ED, Inverter Control โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้

5.1.3.19.1 ความเร็วยก ยกช้า (Low Speed หรือ Precision Speed) ไม่น้อยกว่า 0.80 เมตรต่อนาที

5.1.3.19.2 ความเร็วยก ยกเร็ว (High Speed หรือ Nominal Speed) ไม่น้อยกว่า 5.0 เมตรต่อนาที

5.1.3.19.3 ความเร็วยก ยกเร็วขึ้นเมื่อยกน้ำหนักเบา (หรือไม่มีน้ำหนัก หรือตะขอเปล่า) ไม่น้อยกว่า 7.5 เมตรต่อนาที

5.1.3.20 ความเร็ววิ่งตามแนวขวางไม่น้อยกว่า 20.0 เมตรต่อนาที มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 1x0.85 กิโลวัตต์, 40% ED, Inverter control

5.1.3.21 ความเร็ววิ่งตามแนวยาวไม่น้อยกว่า 32 เมตรต่อนาที มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 2x0.85 กิโลวัตต์, 40% ED, Inverter control

5.1.3.22 ระบบป้องกัน Thermal protection ในมอเตอร์ของรอกไฟฟ้าและ Travelling motor

5.1.3.23 ติดตั้งอุปกรณ์ Overload Limiting device แบบ load cell ป้องกันการยกน้ำหนักเกินขีดจำกัด

5.1.3.24 มีอุปกรณ์ป้องกันการแกว่งของน้ำหนัก (Load) ที่ทำการยกขณะทำการหยุดเครน (Anti-sway control)

5.1.3.25 มีระบบยกและหย่อนของที่ต้องการความแม่นยำสูงในการจัดวาง โดยมีข้อกำหนดให้การเคลื่อนที่แต่ละครั้งไม่เกิน 10 มิลลิเมตรต่อการกดปุ่มควบคุม 1 ครั้ง ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้งมากับมอเตอร์ของรอกจากโรงงานผู้ผลิตรอก

5.1.3.26 ระบบความปลอดภัยของเครนไฟฟ้าขับเคลื่อนในแนวราบ ต้องมีระบบการตัดความเร็วก่อนการชน ตัวกันชน หรือ End Stopper ทั้งแนวซ้าย-ขวา (ทางขวาง) และแนวหน้า-หลัง (ทางยาว) รวม 4 จุด ให้คงเหลือเฉพาะ Precision Speed และ/หรือ Speed ช้า เพื่อไม่ให้เกิดการกระแทก และแรงเหวี่ยงมาที่ตะขอ และ/หรือ ชิ้นงานขนถ่ายข้างกำแพงในทิศทางที่วิ่งเข้าสู่ส่วนปลายทางวิ่ง และระบบควบคุม และสั่งตัดการทำงานของความเร็วเคลื่อนที่ในช่วงใกล้ตัวกันชน

5.1.4 ชุดควบคุมรอก

5.1.4.1 ชุดควบคุมรอกต้องเป็นชนิดทำงานด้วยไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ

5.1.4.2 ชุดควบคุมความปลอดภัยเป็นแบบ Limit Switch จะต้องหยุดการทำงานของมอเตอร์ เมื่อตะขอ หรือ Hook เคลื่อนที่ตำแหน่งสูงสุดในการใช้งาน ชุดควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องติดตั้ง Limit switches สำหรับป้องกันการเคลื่อนที่ของรอก และเครนในการเคลื่อนที่ตามแนวขวางตามแนวยาวของเครน ต้องมีระบบการตัดความเร็วก่อนการชน ตัวกันชน หรือ End Stopper แบบตัด 2 ความเร็ว คือ จากเร็ว-ช้า และ จากช้า-หยุด ทั้งแนวซ้าย-ขวา (ทางขวาง) และแนวหน้า-หลัง (ทางยาว) รวม 4 จุด ให้คงเหลือเฉพาะ Precision Speed และ/หรือ Speed ช้า เพื่อไม่ให้เกิดการกระแทก และแรงเหวี่ยงมาที่ตะขอ และ/หรือ ชิ้นงานขนถ่ายข้างกำแพงในทิศทางที่วิ่งเข้าสู่ส่วนปลายทางวิ่ง และระบบควบคุม และสั่งตัดการทำงานของความเร็วเคลื่อนที่ในช่วงใกล้ตัวกันชน

5.1.4.3 มีอุปกรณ์สามารถนับชั่วโมงการทำงานของรอกไฟฟ้าติดไว้ที่ตู้ควบคุมไฟฟ้าบน CRANE พร้อมชุดส่งข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อตรวจสอบข้อมูลการทำงานของเครนและดูการทำงานย้อนหลังของเครนได้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปี โดยข้อมูลประกอบไปด้วย

5.1.4.3.1 ชั่วโมงการทำงานของเครนไฟฟ้า

5.1.4.3.2 ชั่วโมงการทำงานของเครนไฟฟ้าที่ยังคงเหลืออยู่ และ/หรือ เปอร์เซ็นต์ที่ยังคงเหลืออยู่

5.1.4.3.3 จำนวนครั้ง และชั่วโมง ในการใช้งานยกของรอกไฟฟ้า ในการยกขึ้น-ลง

5.1.4.3.4 จำนวนครั้ง และชั่วโมง ในการใช้งานของระบบขับเคลื่อนรอกไฟฟ้า ซ้าย-ขวา

5.1.4.3.5 จำนวนครั้ง และชั่วโมง ในการใช้งานของระบบขับเคลื่อนเครนไฟฟ้า หน้า-หลัง

5.1.4.3.6 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักที่ชั้ยก และ/หรือ เปอร์เซ็นต์ที่ยกน้ำหนัก เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักยกเต็มพิกัดปลอดภัย

5.1.4.3.7 จำนวนครั้ง ของการยกน้ำหนักเกินพิกัดปลอดภัย

5.1.4.3.8 แสดงผลอุณหภูมิของมอเตอร์ที่สูงผิดปกติ

5.1.4.3.9 สามารถแสดงผล เพื่อตรวจสอบ หรือควบคุม หรือ แสดงสถานะการใช้งานใน
การทำงานของเครนไฟฟ้า ณ เวลาที่ปฏิบัติงานจริง

5.1.4.4 Hoist สามารถยกน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่วงความเร็วและสามารถเลือกปรับความเร็วได้

5.1.4.5 Hoist สามารถเคลื่อนที่ตามขวาง (Span) และเป็นแบบ Inverter Control

5.1.4.6 Squirrel cage motor พร้อมระบบเบรกของมอเตอร์รอกไฟฟ้าเป็นแบบ Electromagnetic
disc brake type with asbestos free flat faced linings

5.1.4.7 ท่วงหรือตะขอมี่ Safety Latch for hook สามารถหมุนได้ 360 องศา ซึ่งมีค่าความ
ปลอดภัยไม่น้อยกว่า 3.5 เท่า

5.1.4.8 ตะขอของรอก ต้องออกแบบตามมาตรฐาน DIN Standard 15401-4 มีการดป้องกันสลิง
หลุดออกจากตะขอ โดยผลิตจากเหล็กชุบ Gold ซิงค์ เพื่อป้องกันการเกิดสนิม

5.1.5 กล้องควบคุม

5.1.5.1 เครนจะต้องควบคุมการทำงานด้วยตัวควบคุมชนิด Pendant ชนิดมือถือ ขนาดที่เหมาะสม
ในการควบคุมการทำงาน ตัว Pendant เครนไฟฟ้าจะต้องมี Pendant Control พร้อมปุ่มกด Emergency Stop
(ปุ่มหยุดฉุกเฉิน) และสายไฟควบคุมสำรองไว้ เพื่อใช้งานในกรณีจำเป็น โดยสามารถแยกจัดเก็บไว้ในที่ปลอดภัย แล้ว
สามารถนำกลับมาใช้ด้วยการต่อสายควบคุมด้วยระบบ Connecting Plug-In เพื่อให้เกิดความสะดวก และความ
ปลอดภัยในการใช้งาน โดย จะแขวนห้อยจากเครนและสามารถเคลื่อนที่ไปได้ตลอดความยาวเครน

5.1.5.2 ระบบสายไฟฟ้าควบคุม จะต้องมียึดจับสายไฟฟ้าควบคุมเครนไม่ให้เคลื่อนที่ได้อิสระ
ในกรณีที่แยกเก็บชุด Pendant Control สามารถถอดสายเคเบิลออกเมื่อไม่ใช้งาน เพื่อความปลอดภัย

5.1.5.3 สายควบคุม Pendant Control จะต้องมียึดป้องกันสายควบคุม (Control Cable Guard)
แบบปรับตำแหน่งได้ เพื่อความปลอดภัย และป้องกันความเสียหายจากการเสียดสีของสายควบคุมกับสะพานเครน
ในขณะที่ใช้งาน โดยชุดป้องกันจะต้องผลิตจากวัสดุเหล็กแข็ง และเคลือบผิววัสดุแบบ Electroplating or Galvanizing
เพื่อป้องกันสนิม และ/หรือ การเสียดสี

5.1.5.4 ตัวชุดควบคุมของ Pendant จะต้องมียึดจับที่จะใช้ในการควบคุมการทำงานของมอเตอร์
เพียงทิศทางเดียวห้ามใช้ควบคุม 2 ทิศทางในปุ่มเดียวกัน และเป็นยี่ห้อเดียวกับตัวรอก

5.1.5.5 ระบบควบคุมเครนเป็นสวิตช์กดปุ่ม แขนงจากรางเหล็กพร้อมขาชุดล้อยาว (Pendant
control)

5.1.5.6 มีชุดควบคุมแบบไร้สาย เรดิโอ รีโมท คอนโทรล

5.1.5.7 ชุดปุ่มกด ให้เป็นไปตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า IP65

5.1.6 ระบบไฟฟ้า

5.1.6.1 สายไฟป้อนจ่ายตามแนวขวางเป็นสายไฟแบน วิ่งในราง C-rail ยึดติดแน่นกับคานสะพาน มี
ตัวรองรับภายในราง มีตัวพาสายไฟ ทำหน้าที่ยึดจับสายไฟอ่อนให้เลื่อนไปตามแนวรางได้

5.1.6.2 ชุดอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าตามยาว ต้องครอบคลุมตลอดทางวิ่งยาวรางเครน ตามความ
ยาว โดยมีคุณสมบัติ

5.1.6.2.1 มีระบบการป้องกันฝุ่นและน้ำ และป้องกันนิ้วสัมผัส (IP-23)

5.1.6.2.2 ชุดอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าตามยาว จะต้องมาจากผู้ผลิตรอกไฟฟ้า, ชุดขับ
สะพานเครนไฟฟ้า และอุปกรณ์/ระบบควบคุมเครนไฟฟ้าทั้งระบบจากยุโรป และมีใบรับรอง (Certificate of Origin
from the Chamber of Commerce: จากหอการค้าของประเทศผู้ผลิต)

5.1.6.3 ระบบไฟฟ้าใช้กับควบคุมเครน ขนาดแรงดัน 48 Volt

5.1.6.4 ระบบไฟฟ้าใช้กับคอน ขนาดแรงดัน 400 VAC $\pm 10\%$, 3 Phase, 50 Hz, พร้อมสาย

Ground

5.1.6.5 จะต้องมียุทธอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าและแรงดัน Under voltage and over current protection

5.1.6.6 มีระบบสายดินเชื่อมอย่างต่อเนื่องในคอนทั้งระบบ ทำหน้าที่เป็นเส้นทางสำหรับกระแสไฟฟ้าที่เกิดการรั่วไหลในระบบคอนทั้งหมด เพื่อความปลอดภัย ตามมาตรฐาน Machine Directive 95/63/CE Clause 1.16

5.2 คอนคานคู่ (Double Girder Overhead Crane) ขนาดไม่น้อยกว่า 5 ตัน จำนวน 1 ตัว

5.2.1 คานสะพาน (Girder)

5.2.1.1 โครงสร้างถูกออกแบบให้มีค่าความปลอดภัย ความแข็งแรงสูงสุดของวัสดุที่ใช้ในการผลิต และการออกแบบสามารถรับน้ำหนัก (Safe Working Load) ได้ตามมาตรฐาน Federation of European Handling Equipment Manufacturer (FEM)

5.2.1.2 การรองรับน้ำหนัก: ไม่น้อยกว่า 5 ตัน

5.2.1.3 ขนาดคานมีระยะความกว้าง ขนาด 10 เมตร

5.2.1.4 Frame มีจำนวน 2 ชุด และสามารถยึดอยู่บน Top Running Carriage หรือ Shear Connection Plate Carriage และมีล้อเหล็กชนิด มีปีก 2 ด้าน โดยจะต้องมีตัวล็อกเบรกดติดตั้งอย่างน้อย 1 ล้อ ของแต่ละ Carriage เพื่อบังคับไม่ให้คอนเคลื่อนที่ พร้อมมีระบบกันชนเป็นลูกยางกันกระแทก ใส่ไว้ที่ปลายรางวิ่งทั้ง 2 ด้าน

5.2.1.5 คานเหล็กเป็นแบบคานคู่ (Double Girder) คานเหล็กจะต้องออกแบบตามมาตรฐาน DIN 15018 Group H2B3 หรือ FEM Classification A4 หรือเทียบเท่า

5.2.1.6 ค่าการแอ่นตัว (Deflection) เท่ากับความกว้างของคาน $L / 1000$

5.2.1.7 คานสะพานต้องมีระยะการโค้งตัวของสะพานคอน Camber ก่อนการรับน้ำหนักบรรทุก ต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร โดยความโค้งตัวของสะพานคอน หรือ Camber จะต้องถูกผลิตขึ้นรูปโดยเฉพาะ ด้วยการตัดเหล็กแผ่นข้างของสะพานคอน ให้มีความโค้งตั้งแต่เริ่มแรกในกระบวนการผลิตเท่านั้น และไม่อนุญาตให้ผู้ขายจ้างช่วงต่อเพื่อผลิตงานสะพานคอน

5.2.1.8 ต้องมี End Stop ติดอยู่ที่ปลายของคานเหล็กทั้ง 2 ข้าง

5.2.1.9 เหล็กแผ่นให้ใช้ได้ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 1479-2541 ชั้นคุณภาพ SS400 แผ่นเหล็กจะต้องมีความกว้างเต็มแผ่นสมบูรณ์ ตามขนาดความสูงของปีกคอน Girder Web และไม่อนุญาตให้เชื่อมต่อความสูงแผ่นเหล็กตามแนวกว้างของสะพาน เพื่อเชื่อมต่อแผ่นเหล็ก GIRDER WEB PLATE เข้าด้วยกัน แนวกว้างของสะพานคอนต้องไม่มีรอยต่อ การเชื่อมงานเหล็กของแผ่นข้าง กับแผ่นบน และแผ่นล่าง ของสะพานคอน ในลักษณะต่อชนรูปตัวที จะต้องใช้วิธีการเชื่อมแบบเชื่อมใต้ฟลักซ์ (Submerged Arc Welding) ตลอดความยาวของสะพานคอนทั้ง 4 ด้าน เท่านั้น

5.2.1.10 คานสะพาน (Bridge Girder) มีระยะความยาวและความสูงของคานสะพานจะต้องครอบคลุมการใช้งานในการยก จะต้องเป็นแผ่นประกอบ เป็นกล่อง Box Girder ทำด้วยเหล็กที่มีคุณภาพสูง เชื่อมเป็นรูปกล่องและทนต่อแรงบิดและแรงงอได้เป็นอย่างดี (ค่าการแอ่นตัว $L/1000$) เมื่อทดสอบการยกน้ำหนักเต็มพิกัดยกของคอน ต้องมีค่าการแอ่นตัว ไม่มากกว่า 10 มิลลิเมตร โดยต้องแนบรายการคำนวณพร้อมกับเอกสารยื่นขอประกวดราคา

5.2.1.11 คานล้อ (End Carriage) โครงสร้างเหล็กของคานล้อจะต้องรับแรงบิดของคานเหล็กและมี Connection Plate เพื่อต่อกับคานเหล็กด้วย คานล้อจะต้องได้รับการออกแบบ ให้มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการยกน้ำหนักของเครน (Capacity) ความกว้างของคาน (Span) และความเร็วในการเคลื่อนที่ (Long Traveling speed) ของเครน คานล้อเป็นแบบวางเหนือ รางวิ่ง มีล้อเป็นแบบ Double flange wheel วัสดุเป็นเหล็กหล่อกราไฟท์ ก้อนกลม GGG-60 โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร หรือ GGG-70 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อไม่น้อยกว่า 160 มิลลิเมตร หรือ Material C45 acc. to DIN EN 10083 และ EN-GJS-600-3 acc. to DIN EN 1563 ลูกปืนจะต้องเป็น Long Life Pre-Lubricated หรือ Greased ที่มีคุณสมบัติหล่อลื่นด้วยตัวเองมีจำนวนอย่างน้อย 2 ล้อ ต่อ 1 คาน ใช้อุปกรณ์เป็นชนิดขับเคลื่อนโดยตรงผ่านเกียร์ทดสูล้อวิ่งที่ปลายคานล้อ และติดตั้ง Rubber Buffers เพื่อป้องกันการกระแทกที่ปลายคานล้อทั้ง 2 ด้าน

5.2.1.12 พื้นที่ผิวที่เป็นโลหะทั้งหมดของตัวเครนจะต้องได้รับการเคลือบสีจากโรงงานให้เรียบร้อย ก่อนนำส่งไปติดตั้งและต้องเป็นไปตามมาตรฐานการเคลือบสี โดยค่าความหนาของสีต้องไม่ต่ำกว่า 140 ไมครอน และอ้างอิงตาม ISO-12944: Corrosion category C2

5.2.1.13 รอกจะต้องได้รับการเตรียมพื้นผิวโดย Power bush St-2 ตามมาตรฐาน EN-ISO 8501-1 หรือเทียบเท่า และเคลือบสีโพลียูรีเทนอะลิฟาติก high solid หมวดยกเว้นการกันกร่อน C2 ตามมาตรฐาน EN-ISO 12944-2 หรือเทียบเท่า ความหนาของสีต้องไม่ต่ำกว่า 80 ไมครอน

5.2.1.14 รอกไฟฟ้า, ชุดขับเคลื่อนตามสะพานเครน, ชุดขับเคลื่อนตามแนวยาว, ตู้ควบคุม (IP Protection-54) และอุปกรณ์ควบคุมเครนไฟฟ้าทั้งระบบ (6 ทิศทาง) จะต้องเป็นผู้ผลิตรายเดียวกันกับผู้ผลิตเครน โดยผู้รับจ้างต้องยื่นเอกสารหนังสือรับรองสินค้า (Certificate of Origin from the Chamber of Commerce: จากหอการค้าของประเทศผู้ผลิต) ทั้งนี้ รอกชุดไฟฟ้าประกอบด้วยรอกยก และชุดขับเคลื่อนรอกไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด (4 ทิศทาง) จากผู้ผลิตรอกเท่านั้น ยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.2.1.15 เหล็กทุกชิ้นที่นำมาประกอบเป็นคานสะพาน (Bridge Girder) ตามมาตรฐาน มอก.1479-2558 "ผลิตภัณฑ์เหล็กกล้าทรงแบนรีร้อนสำหรับงานโครงสร้างทั่วไป" ชั้นคุณภาพ SS400 และมีเอกสารรับรองโดยยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.2.1.16 การเตรียมพื้นผิวเหล็ก การทำความสะอาดด้วยการยิงทราย หรือเม็ดเหล็ก SA 2.5 โดยผู้ขายต้องส่งมอบรายงานประกอบขั้นตอนการดำเนินการดังกล่าว ยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.2.1.17 ตำแหน่งของมอเตอร์รอกไฟฟ้า (ขึ้น-ลง), มอเตอร์ชุดขับเคลื่อนรอก และมอเตอร์ชุดขับเคลื่อนเครน ให้อยู่ในทิศทางเดียวกัน และ/หรือ อยู่ด้านเดียวกันของเครน เพื่อความสะดวกในการดูรักษา ตรวจสอบ และซ่อมบำรุง ตรวจสอบเบรค, Coil break, มอเตอร์, Encoder, Connecting plugs ของรอก และชุดขับเคลื่อน ให้อยู่ด้านเดียวกัน (ด้านใดด้านหนึ่ง)

5.2.1.18 มอเตอร์ขับเคลื่อนรอกไฟฟ้า (ขึ้น-ลง) มอเตอร์ขับเคลื่อนรอกแนวยาว (ซ้าย-ขวา) มอเตอร์ขับเคลื่อนเครนไฟฟ้าแนวยาว (หน้า-หลัง) ต้องมีครีบบระบายความร้อน และต้องมีพัดลมระบายความร้อน ของมอเตอร์ขณะใช้งาน

5.2.1.19 รอกไฟฟ้าจะต้องมีระบบปรับความสมดุลของล้อ ให้ล้อสัมผัสรางวิ่งได้อย่างสม่ำเสมอ และเพื่อป้องกันการบิดตัวของรอกไฟฟ้าทั้งระบบ เพื่อชดเชยในกรณีที่สะพานเครนเกิดการแอ่นตัว ไม่เท่ากัน อันเนื่องจากการยกชิ้นงาน และ/หรือ การเคลื่อนตัวของเครน

5.2.1.20 เครนไฟฟ้า จะต้องมีการป้องกันการตกลงมาของรอกไฟฟ้า และ/หรือ เครนไฟฟ้า ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดใดๆ ที่อาจเกิดขึ้น หรือมิให้รอกไฟฟ้า ตกลงมากับเครนไฟฟ้า และ/หรือ เครนไฟฟ้าตกลงมาจากทางวิ่งเครน

5.2.2 รางวิ่งเครน

5.2.2.1 เหล็กรูปพรรณตามมาตรฐาน มอก.1227-2558 โดยผลิตภัณฑ์เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน ต้องมีชั้นคุณภาพ SS400 และมีเอกสารรับรองโดยยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.2.2.2 รางวิ่งเครน (Crane Runway Rails) ความยาวอย่างน้อย 10.00 เมตร สำหรับเครนขนาดไม่น้อยกว่า 5 ตัน และเป็นแบบสำเร็จรูป โดยต้องจัดแนว-ระดับ และเชื่อม Crane Runway Rails และ Crane Rails เข้าด้วยกันจากโรงงานผู้ผลิตเครน

5.2.2.3 ขนาดของรางวิ่งเครน ค่า Safety factor ต้องมีค่าการแ่นตัว $L/1000$ ที่เหมาะสมในการคำนวณกำหนดน้ำหนักทั้งหมดที่กระทำต่อรางวิ่งเครนโดยให้พิจารณาถึงน้ำหนักทั้งหมดของตัวเครนรวมกับน้ำหนักที่ต้องยกตามพิกัดน้ำหนักของเครน

5.2.2.4 มีรางเครนเชื่อมประกบติดกับ Runway beam มีจำนวน 2 ข้าง แต่ละข้างมีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร ติดตั้งบนเสาอาคารที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

5.2.2.5 รางเครน Flat rail (ST 52) ขนาดหน้าตัด 50 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร

5.2.2.6 มี limit switch 2-step (slow + stop) ตามแนวการเคลื่อนที่ของคานเหล็ก และสามารถปรับตั้งระยะได้ตลอดความยาวรางวิ่งเครน

5.2.2.7 End carriage พร้อมชุดล้อต้องเป็นชุดสำเร็จรูปจากประเทศผู้ผลิตรอกไฟฟ้าจากยุโรป โดยแนบหลักฐานประกอบจากผู้ผลิต (Certificate of Origin from the Chamber of Commerce: จากหอการค้าของประเทศผู้ผลิต) และมีเอกสารรับรองโดยยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.2.2.8 มอเตอร์ขับเคลื่อนเครน ติดตั้งอยู่ที่ End carriage ข้างละ 1 ชุด มอเตอร์ขับเคลื่อนเครนต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับตัวรอก โดยแนบหลักฐานประกอบจากผู้ผลิต ผู้ผลิต (Certificate of Origin from the Chamber of Commerce: จากหอการค้าของประเทศผู้ผลิต) ยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.2.2.9 ขดลวดที่ใช้ในมอเตอร์จะต้องมีคุณสมบัติมาตรฐาน IEC

5.2.2.10 เปลือกนอกของมอเตอร์ จะต้องสามารถป้องกันฝุ่นละออง และน้ำ ได้ตามมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า IP55

5.2.2.11 มอเตอร์ชุดขับเคลื่อนเครน ต้องสามารถขับให้เครนวิ่งไปตามความยาวของรางวิ่งเครน ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่วง ความเร็ว (Speed) โดยในโหมดความเร็วช้าต้องไม่เกินกว่า 5.0 เมตรต่อนาที และในโหมดความเร็วสูงต้องไม่น้อยกว่า 20 เมตรต่อนาที

5.2.3 รอกยก

5.2.3.1 เป็นรอกสลิงไฟฟ้าแบบ Variables speed (Inverter Control แบบ Closed loop control) โดยมอเตอร์ต้องมีระบบเบรกในตัว

5.2.3.2 มอเตอร์ของรอกไฟฟ้า และมอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนจะต้องระบายความร้อนได้ดีในขณะทำงาน

5.2.3.3 ยกน้ำหนักในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม แบบ 4 ทิศทาง (ขึ้น-ลง-ซ้าย-ขวา)

5.2.3.4 ระยะยก 6 เมตร

5.2.3.5 กระแสไฟฟ้าที่ใช้ 400 VAC $\pm 10\%$, 3 Phase, 50 Hz, พร้อมสาย Ground

5.2.3.6 ลวดสลิงจะต้องเป็นชนิด Flexible Steel หรือ วัสดุเทียบเท่ากับลวดสลิง

ประกอบด้วยเหล็กหลาย ๆ เส้นตีเกลียว Tensile Strength ขนาด 2,160 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร หรือเป็นแบบ Synthetic rope เป็นชนิดไม่บิดตัว สามารถทนแรงดึงสูงได้มากกว่าค่าของ Safety factor ไม่น้อยกว่า 5 เท่า

5.2.3.7 ตัวเบรกของมอเตอร์ที่ใช้เคลื่อนที่ตามขวาง และเคลื่อนที่ตามยาวจะต้องสามารถหยุดการเคลื่อนที่ของเครนได้อย่างปลอดภัยที่น้ำหนักทดสอบ และการทำงานต้องเป็นไปโดยอัตโนมัติ

5.2.3.8 ระบบเบรกในการยกจะเป็นไปตามอัตโนมัติ เมื่อกระแสไฟฟ้าในวงจรตัดตอนหรือดับ ตัวเบรกจะต้องสามารถยึดจับการเคลื่อนที่และยึดของที่ยกให้อยู่นิ่งโดยไม่มีการเคลื่อนที่ โดยสามารถยึดของที่ยกได้มากเท่าน้ำหนักที่ใช้ในการทดสอบรอกยก

5.2.3.9 ชุดทบทสลิง แบบ Vertical true lift (Fall 4/2)

5.2.3.10 รอกสลิงไฟฟ้า (Electric wire rope hoist) ที่ได้รับการออกแบบ และผลิตตามมาตรฐาน

FEM

5.2.3.11 มอเตอร์รอกไฟฟ้าและมอเตอร์ขับเคลื่อนแนวนอนทั้งระบบ ทุกทิศทาง จะต้องใช้ชั้นฉนวนพันมอเตอร์ เป็นแบบ Insulation Class F พร้อมติดตั้งชุด Thermistor หรือ Overheat Protection หรือดีกว่า โดยผู้ขายจะต้องระบุชั้นฉนวนหรือ Insulation Class ของมอเตอร์ ที่ใช้อย่างชัดเจนเปลือกนอกของมอเตอร์ จะต้องสามารถป้องกันฝุ่นละอองและความชื้นได้ตามมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า IP55

5.2.3.12 ชุดรอกไฟฟ้าจะต้องผลิตและประกอบโดยสมบูรณ์ จากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง (เพื่อความสามารถในการรองรับอะไหล่สำหรับซ่อมบำรุงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต) พร้อมเอกสารรับรองที่มาของผลิตภัณฑ์ โดยที่ชุดรอกสลิงไฟฟ้าสามารถทำงานภายใต้บรรยากาศที่มีอุณหภูมิ +5 องศาเซลเซียส ถึง +40 องศาเซลเซียส โดยแสดงเอกสารรับรองยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

5.2.3.13 Classification of hoist ต้องถูกจัดอยู่ในกลุ่ม FEM 2M/ISO M5 หรือสูงกว่า

5.2.3.14 ชุดรอกมีระบบนิรภัย ประกอบไปด้วย Overload Limit Switch Upper Limit Switch และ Lower Limit Switch ที่เป็นแบบ Precision Geared Limit Switch ที่สามารถหยุดการ ขึ้นสุด-ลงสุด ของรอก โดยไม่ต้องใช้ Rope Guide เป็นตัวตัดให้หยุด

5.2.3.15 ชุดรอกไฟฟ้าจะต้องมีระบบตัดการทำงานของการยกขึ้นเกินกว่าค่าระดับพิกคัลลอคภัย ในกรณีที่ Upper Limit Switch เสียหาย โดยระบบจะตัดการทำงานการยกขึ้นของรอก ไม่ให้สามารถยกขึ้นได้ แต่ให้ยกเลิกได้เท่านั้น

5.2.3.16 Rope Guide ต้องทำจากเหล็กหล่อ Cast Iron GGG-40 หรือวัสดุสังเคราะห์พิเศษประเภทโพลีเมอร์ ที่สามารถทนอุณหภูมิร้อนได้ดี Rope Guide ต้องเป็นแบบครอบรอบดรัม 360 องศา เพื่อป้องกันการทับซ้อนกันของสลิง ไม่ให้สลิงหลุดออกจากร่อง

5.2.3.17 ชุด Gear เป็นแบบ Helical Gear

5.2.3.18 ระบบไซเรนเสียง แสงวับวาม แสดงสถานะขณะทำงาน โดยแสดงการทำงานทุกทิศทาง Warning Light and Sound โดยสัญญาณเป็นแบบ Flashing Light แบบไฟแฟรช มีแสงวาม ด้วยหลอดไฟแบบ Flash Discharge Tube and มี Acoustic Buzzer เป็นไปตามมาตรฐาน EN15011 โดยสามารถปรับระดับเสียงได้ และมีความดัง 70-90 เดซิเบล (ที่ระยะ 1 เมตร) เมื่อกดใช้งานในทุกทิศทาง (ขึ้น-ลง, ข้าย-ขวา, หน้า-หลัง) และต้องสามารถป้องกันฝุ่นและน้ำ ได้ระดับ IP-65

5.2.3.19 ความเร็วยกขึ้น-ลง (Main Speed) ไม่น้อยกว่า 5.0/0.80 เมตรต่อนาที มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 9 กิโลวัตต์, 60% ED, Inverter Control โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้

5.2.3.19.1 ความเร็วยก ยกช้า (Low Speed หรือ Precision Speed) ไม่น้อยกว่า 0.80 เมตรต่อนาที

5.2.3.19.2 ความเร็วยก ยกเร็ว (High Speed หรือ Nominal Speed) ไม่น้อยกว่า 5.0 เมตรต่อนาที

5.2.3.19.3 ความเร็วยก ยกเร็วขึ้นเมื่อยกน้ำหนักเบา (หรือไม่มีน้ำหนัก หรือตะขอเปล่า) ไม่น้อยกว่า 7.5 เมตรต่อนาที

5.2.3.20 ความเร็ววิ่งตามแนวขวางไม่น้อยกว่า 20.0 เมตรต่อนาที มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 1x0.85 กิโลวัตต์, 40% ED, Inverter control

5.2.3.21 ความเร็ววิ่งตามแนวยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตรต่อนาที มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 2x0.85 กิโลวัตต์, 40% ED, Inverter control

5.2.3.22 ระบบป้องกัน Thermal protection ในมอเตอร์ของรอกไฟฟ้าและ Travelling motor

5.2.3.23 ติดตั้งอุปกรณ์ Overload Limiting device แบบ load cell ป้องกันการยกน้ำหนักเกิดขีดจำกัด

5.2.3.24 มีอุปกรณ์ป้องกันการแกว่งของน้ำหนัก (Load) ที่ทำการยกขณะทำการหยุดเครน (Anti-sway control)

5.2.3.25 มีระบบยกและหย่อนของที่ต้องการความแม่นยำสูงในการจัดวาง โดยมีข้อกำหนดให้การเคลื่อนที่แต่ละครั้งไม่เกิน 10 มิลลิเมตรต่อการกดปุ่มควบคุม 1 ครั้ง ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้งมากับมอเตอร์ของรอกจากโรงงานผู้ผลิตรอก

5.2.3.26 ระบบความปลอดภัยของเครนไฟฟ้าขับเคลื่อนในแนวนอน ต้องมีระบบการตัดความเร็วก่อนการชน ตัวกันชน หรือ End Stopper ทั้งแนวซ้าย-ขวา (ทางขวาง) และแนวหน้า-หลัง (ทางยาว) รวม 4 จุด ให้คงเหลือเฉพาะ Precision Speed และ/หรือ Speed ชั่ว เพื่อไม่ให้เกิดการกระแทก และแรงเหวี่ยงมาที่ตะขอ และ/หรือ ชิ้นงานขนด้านข้างกำแพงในทิศทางที่วิ่งเข้าสู่ส่วนปลายทางวิ่ง และมีระบบควบคุม และสั่งตัดการทำงานของความเร็วเคลื่อนที่ในช่วงใกล้ตัวกันชน

5.2.4 ชุดควบคุมรอก

5.2.4.1 ชุดควบคุมรอกต้องเป็นชนิดทำงานด้วยไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ

5.2.4.2 ชุดควบคุมความปลอดภัยเป็นแบบ Limit Switch จะต้องหยุดการทำงานของมอเตอร์ เมื่อตะขอ หรือ Hook เคลื่อนที่ตำแหน่งสูงสุดในการใช้งาน ชุดควบคุมการเคลื่อนที่ที่จะต้องติดตั้ง Limit switches สำหรับป้องกันการเคลื่อนที่ของรอก และเครนในการเคลื่อนที่ตามแนวขวางตามแนวยาวของเครน ต้องมีระบบการตัดความเร็วก่อนการชน ตัวกันชน หรือ End Stopper แบบตัด 2 ความเร็ว คือ จากเร็ว-ช้า และ จากช้า-หยุด ทั้งแนวซ้าย-ขวา (ทางขวาง) และแนวหน้า-หลัง (ทางยาว) รวม 4 จุดให้คงเหลือเฉพาะ Precision Speed และ/หรือ Speed ชั่ว เพื่อไม่ให้เกิดการกระแทก และแรงเหวี่ยงมาที่ตะขอ และ/หรือ ชิ้นงานขนด้านข้างกำแพงในทิศทางที่วิ่งเข้าสู่ส่วนปลายทางวิ่ง และมีระบบควบคุม และสั่งตัดการทำงานของความเร็วเคลื่อนที่ในช่วงใกล้ตัวกันชน

5.2.4.3 มีอุปกรณ์สามารถนับชั่วโมงการทำงานของรอกไฟฟ้าติดไว้ที่ตู้ควบคุมไฟฟ้าบน CRANE พร้อมชุดส่งข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อตรวจสอบข้อมูลการทำงานของเครนและดูการทำงานย้อนหลังของเครนได้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปี โดยข้อมูลประกอบไปด้วย

5.2.4.3.1 ชั่วโมงการทำงานของเครนไฟฟ้า

5.2.4.3.2 ชั่วโมงการทำงานของเครนไฟฟ้าที่ยังคงเหลืออยู่ และ/หรือ เปอร์เซ็นต์ที่ยังคงเหลืออยู่

5.2.4.3.3 จำนวนครั้ง และชั่วโมง ในการใช้งานยกของรอกไฟฟ้า ในการยกขึ้น-ลง

5.2.4.3.4 จำนวนครั้ง และชั่วโมง ในการใช้งานของระบบขับเคลื่อนรอกไฟฟ้า ซ้าย-ขวา

5.2.4.3.5 จำนวนครั้ง และชั่วโมง ในการใช้งานของระบบขับเคลื่อนเครนไฟฟ้า หน้า-หลัง

5.2.4.3.6 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักที่ไต่ยก และ/หรือ เปอร์เซ็นต์ที่ยกน้ำหนัก เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักยกเต็มพิกัดปลอดภัย

5.2.4.3.7 จำนวนครั้ง ของการยกน้ำหนักเกินพิกัดปลอดภัย

5.2.4.3.8 แสดงผลอุณหภูมิของมอเตอร์ที่สูงผิดปกติ

5.2.4.3.9 สามารถแสดงผล เพื่อตรวจสอบ หรือควบคุม หรือ แสดงสถานะการใช้งานในการทำงานของเครนไฟฟ้า ณ เวลาที่ปฏิบัติงานจริง

5.2.4.4 Hoist สามารถยกน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่วงความเร็วและสามารถเลือกปรับความเร็วได้

5.2.4.5 Hoist สามารถเคลื่อนที่ตามขวาง (Span) และเป็นแบบ Inverter Control

5.2.4.6 Squirrel cage motor พร้อมระบบเบรกของมอเตอร์รอกไฟฟ้าเป็นแบบ Electromagnetic disc brake type with asbestos free flat faced linings

5.2.4.7 ห่วงหรือตะขอมิ Safety Latch for hook สามารถหมุนได้ 360 องศา ซึ่งมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 3.5 เท่า

5.2.4.8 ตะขอของรอก ต้องออกแบบตามมาตรฐาน DIN Standard 15401-4 มีการป้องกันสิ่งหลุดออกจากตะขอ โดยผลิตจากเหล็กชุบ Gold ซิงค์ เพื่อป้องกันการเกิดสนิม

4.2.5 กล่องควบคุม

5.2.5.1 เครื่องจะต้องควบคุมการทำงานด้วยตัวควบคุมชนิด Pendant ชนิดมือถือ ขนาดที่เหมาะสมในการควบคุมการทำงาน ตัว Pendant เครื่องไฟฟ้าจะต้องมี Pendant Control พร้อมปุ่มกด Emergency Stop (ปุ่มหยุดฉุกเฉิน) และสายไฟควบคุมสำรองไว้ เพื่อใช้งานในกรณีจำเป็น โดยสามารถแยกจัดเก็บไว้ในที่ปลอดภัย แล้วสามารถนำกลับมาใช้ด้วยการต่อสายควบคุมด้วยระบบ Connecting Plug-In เพื่อให้เกิดความสะดวก และความปลอดภัยในการใช้งาน โดย จะแขวนห้อยจากเครนและสามารถเคลื่อนที่ไปได้ตลอดความยาวเครน

5.2.5.2 ระบบสายไฟฟ้าควบคุม จะต้องมียึดจับสายไฟฟ้าควบคุมเครนไม่ให้เคลื่อนที่ได้อิสระ ในกรณีที่แยกเก็บชุด Pendant Control สามารถถอดสายเคเบิลออกเมื่อไม่ใช้งาน เพื่อความปลอดภัย

5.2.5.3 สายควบคุม Pendant Control จะต้องมียึดป้องกันสายควบคุม (Control Cable Guard) แบบปรับตำแหน่งได้ เพื่อความปลอดภัย และป้องกันความเสียหายจากการเสียดสีของสายควบคุมกับสะพานเครน ในขณะใช้งาน โดยชุดป้องกันจะต้องผลิตจากวัสดุเหล็กแข็ง และเคลือบผิววัสดุแบบ Electroplating or Galvanizing เพื่อป้องกันสนิม และ/หรือ การเสียดสี

5.2.5.4 ตัวชุดควบคุมของ Pendant จะต้องมียึดจับที่จะใช้ในการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ เพียงทิศทางเดียวห้ามใช้ควบคุม 2 ทิศทางในปุ่มเดียวกัน และเป็นยี่ห้อเดียวกับตัวรอก

5.2.5.5 ระบบควบคุมเครนเป็นสวิทช์กดปุ่ม แขนงจากรางเหล็กพร้อมขาชุดล้อยาวสาย (Pendant control)

5.2.5.6 มีชุดควบคุมแบบไร้สาย เรดิโอ รีโมท คอนโทรล

5.2.5.7 ชุดปุ่มกด ให้เป็นไปตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า IP65

5.2.6 ระบบไฟฟ้า

5.2.6.1 สายไฟป้อนจ่ายตามแนวขวางเป็นสายไฟแบน วิ่งในราง C-rail ยึดติดแน่นกับคานสะพาน มีตัวรองรับภายในราง มีตัวพาสายไฟ ทำหน้าที่ยึดจับสายไฟอ่อนให้เลื่อนไปตามแนวรางได้

5.2.6.2 ชุดอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าตามยาว ต้องครอบคลุมตลอดทางวิ่งยาวรางเครน ตามความยาว โดยมีคุณสมบัติ

5.2.6.2.1 มีระบบการป้องกันฝุ่นและน้ำ และป้องกันนิ้วสัมผัส (IP-23)

5.2.6.2.2 ชุดอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าตามยาว จะต้องมาจากผู้ผลิตรอกไฟฟ้า, ชุดขับเคลื่อนสะพานเครนไฟฟ้า และอุปกรณ์/ระบบควบคุมเครนไฟฟ้าทั้งระบบจากยุโรป และมีใบรับรอง (Certificate of Origin from the Chamber of Commerce: จากหอการค้าของประเทศผู้ผลิต)

5.2.6.3 ระบบไฟฟ้าใช้กับควบคุมเครน ขนาดแรงดัน 48 Volt

5.2.6.4 ระบบไฟฟ้าใช้กับเครน ขนาดแรงดัน 400 VAC $\pm 10\%$, 3 Phase, 50 Hz, พร้อมสาย Ground

5.2.6.5 จะต้องมียุติอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าและแรงดัน Under voltage and over current protection

5.2.6.6 มีระบบสายดินเชื่อมต่ออย่างต่อเนื่องในเครนทั้งระบบ ทำหน้าที่เป็นเส้นทางสำหรับกระแสไฟฟ้าที่เกิดการรั่วไหลในระบบเครนทั้งหมด เพื่อความปลอดภัย ตามมาตรฐาน Machine Directive 95/63/CE Clause 1.16

6. ขอบเขตงาน

ผู้ขายต้องดำเนินการออกแบบงานติดตั้ง จัดหาและเดินไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ให้สมบูรณ์และทำงานได้ถูกต้องครบถ้วน โดยมีขอบเขตงานดังนี้

6.1 ผู้ขายต้องมีเอกสาร Certificate of Origin : จากประเทศผู้ผลิตอุปกรณ์ รอกไฟฟ้า, ชุดขับเคลื่อนรอกไฟฟ้า, ชุดขับเคลื่อนสะพานเครนไฟฟ้า, ตู้ควบคุมและอุปกรณ์ควบคุมเครนไฟฟ้าทั้งระบบ (6 ทิศทาง), อุปกรณ์ความปลอดภัยของเครนทุกทิศทางทั้งระบบ (6 ทิศทาง), ระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าเครนไฟฟ้าทั้งระบบ, ระบบตู้ควบคุม และระบบความปลอดภัยของเครนไฟฟ้า เป็นระบบรวมศูนย์อยู่ภายในตู้ควบคุมเดียวกันทั้งหมด และเป็นไปตามมาตรฐาน (FEM standard, EN 60204/32 and directive of machines, LV regulation standard) ยกเว้น Girder ผลิตจากโรงงานในประเทศไทย ยื่นแก่คณะกรรมการตรวจรับ ณ วันที่ส่งมอบ

6.2 ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งเครนไฟฟ้าให้สมบูรณ์พร้อมใช้งาน

6.3 วัสดุที่ใช้ต้องถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด เป็นของใหม่ไม่เก่าเก็บ และไม่เคยใช้มาก่อน

6.4 ผู้ขายต้องดูแลบำรุงรักษาเครนไฟฟ้า โดยจะต้องมีการตรวจสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ทดสอบโหลดของเครนตามกฎหมาย (ปจ.1) จำนวน 4 ครั้ง/ปี (3 เดือน/ครั้ง) เป็นระยะเวลา 5 ปี นับจากวันที่ส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จ

6.5 ผู้ขายต้องจัดทำขั้นตอนวิธีการ แผนการดำเนินงาน แบบแสดงรายละเอียดงานติดตั้ง (Shop drawing) รายละเอียดและขนาดของอุปกรณ์ไฟฟ้า สายไฟฟ้า และ Circuit Breaker และให้สถาบันฯ พิจารณาก่อนดำเนินการ

6.6 การเข้าดำเนินการของผู้ขายให้อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของเจ้าหน้าที่สถาบันฯ และให้ถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

6.7 ผู้ขายต้องดำเนินการทดสอบการทำงาน (Test and Commissioning Work) พร้อมรายงานการทดสอบ ก่อนส่งมอบงาน

6.8 ผู้ขายต้องจัดทำแบบรายละเอียดของงาน (As-built drawing) หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้กับสถาบันฯ ก่อนส่งมอบงาน

6.9 ผู้ขายจะต้องส่ง Quality Assurance Procedure เพื่ออนุมัติไม่น้อยกว่า 7 วันทำการก่อนจะทำการติดตั้ง

6.10 ผู้ขายจะต้องส่ง Welding Procedure Specification ให้แก่สถาบันฯ เพื่อตรวจสอบและอนุมัติไม่น้อยกว่า 7 วันทำการ ก่อนดำเนินการเชื่อม

6.11 ผู้ขายจะต้องใช้พนักงานที่มีความรู้ความสามารถที่ดีเหมาะสมกับลักษณะงานที่ทำ รวมทั้งวิศวกรควบคุมงานจะต้องมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามที่กฎหมายกำหนด

6.12 ผู้ขายต้องใช้ช่างเชื่อมที่มีความรู้ความสามารถโดยผ่านการฝึกอบรม และมีหนังสือรับรองงานเชื่อมตามมาตรฐาน AWS (American Welding Society) หรือจากสถาบันฯ TGI (Thai-German Institute)

6.13 ผู้ขายต้องส่งรายงานแบบทดสอบรอยเชื่อมแก่สถาบันฯ ไม่น้อยกว่า 7 วันทำการก่อนจะทำการติดตั้ง

6.14 สถาบันฯ สามารถไปตรวจสอบกระบวนการเชื่อม และกระบวนการการผลิต ณ สถานที่ หรือโรงงานประกอบ โดยที่ผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง

6.15 ผู้ขายต้องส่งแบบคานโครงสร้างเหล็กของระบบเครน และรายการอุปกรณ์ ให้สถาบันฯ ตรวจสอบและอนุมัติไม่น้อยกว่า 7 วันทำการ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

6.16 ผู้ขายต้องส่งมอบอุปกรณ์ ตามรายละเอียดที่กำหนด ขนส่งอุปกรณ์ทั้งหมดจากโรงงานมายังสถานที่ติดตั้งที่สถาบันฯ กำหนด

6.17 ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้าให้กับเครน ตั้งแต่สายไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าของสถาบันฯ จนถึงตู้ควบคุมเครน พร้อมทั้งติดตั้งตู้ควบคุมเครน

6.18 ผู้ขายจะต้องทำการซ่อมแซม และคืนสภาพพื้นที่ หรืองานอื่นใดของตัวอาคาร ที่เกิดผลเสียหายจากการติดตั้งเครนไฟฟ้า ให้อยู่ในสภาพเดิมเหมือนก่อนการติดตั้ง

6.19 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้ง บันได, ทางขึ้นเครนไฟฟ้า และอุโมงค์กันตก (อ้างอิงตามมาตรฐาน EN ISO 14122-2,-3:2016) เพื่อใช้สำหรับการบำรุงรักษาเครน

6.20 ผู้ขายจะต้องทำการทดสอบการรับน้ำหนักของเครน โดยผู้ขายเป็นผู้จัดหาน้ำหนักทดสอบทั้งหมด และเมื่อทำการทดสอบเรียบร้อยแล้วจะต้องมีเอกสารรับรองความปลอดภัยในการรับน้ำหนักเครน ตามมาตรฐานผู้ผลิตก่อนส่งมอบ

7. คู่มือการใช้งาน และการฝึกอบรม

7.1 ผู้ขายต้องส่งมอบแคตตาล็อกของเครนไฟฟ้าจากบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ มาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับประกอบการพิจารณา พร้อมแสดงความสอดคล้องโดยแสดงตัวเลขรายชื่อตามรายละเอียดครุภัณฑ์เพื่อประกอบการพิจารณา ณ วันที่ส่งมอบ

7.2 ผู้ขายต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครนเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

7.3 ผู้ขายต้องจัดอบรมการใช้งาน และการซ่อมบำรุงให้กับบุคลากร และผู้เกี่ยวข้องของสถาบันฯ ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จังหวัดนครราชสีมา เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน และออกใบรับรองการอบรมให้แก่ผู้เข้าร่วมอบรมของสถาบันฯ โดยผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด

8. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

ใช้เกณฑ์ราคา ในการคัดเลือกผู้เสนอราคาต่ำสุดเป็นผู้ชนะการเสนอราคา โดยมีเงื่อนไขดังนี้

8.1 หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ 10 ให้นำหน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน 3 ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมิวจเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.

8.2 หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่น ไม่เกินร้อยละ 5 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

อนึ่ง หากในการเสนอราคาครั้งนั้น ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติทั้งข้อ 8.1 และข้อ 8.2 ให้ผู้เสนอราคารายนั้นได้แต้มต่อในการเสนอราคาสูงกว่าผู้ประกอบการรายอื่นไม่เกินร้อยละ 15

8.3 หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ 3 ให้จัดซื้อจัดจ้างกับบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

9. การรับประกัน

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของเครื่องจักรในกรณีเกิดเหตุชำรุดที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันที่สถาบันฯ ได้รับมอบสิ่งของนั้น กรณีเกิดเหตุชำรุดของเครื่องหรืออุปกรณ์ประกอบ

ผู้ขายจะต้องดำเนินการตรวจสอบหาสาเหตุการชำรุดภายใน 48 ชั่วโมง นับจากเวลาที่ได้รับความแจ้งจากสถาบันฯ และต้องรับจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิ์ที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

10. ระยะเวลาส่งมอบงาน

180 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญาซื้อขาย

11. เงื่อนไขการชำระเงิน

30 วัน หลังจากคณะกรรมการตรวจรับ

12. วงเงินงบประมาณ

5,400,000.00 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)

คณะกรรมการกำหนดขอบเขตงานและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ลงชื่อ.....*สุพรรณ*.....ประธาน
(นายสุพรรณ บุญสุยา)

ลงชื่อ.....*บอมเบย์*.....กรรมการ
(นายบอมเบย์ บุนวรรณา)

ลงชื่อ.....*เกริกฤทธิ์*.....กรรมการ
(นายเกริกฤทธิ์ สิทธิศาสตร์)

ลงชื่อ.....*-*.....กรรมการ
(นางสาวศุภวรรณ ศรีจันทร์)

ลงชื่อ.....*ชาณุรงค์*.....กรรมการ
(นายชาณุรงค์ ศรีอัครวิทยา)

ลงชื่อ.....*ชลดา*.....เลขานุการ
(นางสาวชลดา ขานตอน)

ลงชื่อ.....*-*.....ผู้ช่วยเลขานุการ
(นางสาวกุลิณา แยมกลิ่น)

เอกสารแนบท้ายจากต้นเรื่อง

ตำแหน่งติดตั้งเครื่องไฟฟ้า

ถนนเทศบาลวิจิตร

