

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ชื่อโครงการพัฒนาระบบการบริหารจัดการเครื่องมือห้องผ่าตัดในรูปแบบดิจิทัล

๑. ความเป็นมา

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการนำหุ่นยนต์มาช่วยในการปฏิบัติงานแทนบุคลากรทางการแพทย์มากขึ้น เพื่อลดปริมาณงานและลดความเสี่ยงจากการสัมผัสเชื้อจากผู้ป่วยโดยตรงของบุคลากรทางการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (Covid-๒๐๑๙) ในการแพร่ระบาดของเชื้อโรคในช่วงที่ผ่านมา โรงพยาบาลทั้งในส่วนของภาครัฐและเอกชน ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีหุ่นยนต์เข้ามาประยุกต์ใช้ อาทิเช่น โรงพยาบาลกรุงเทพและโรงพยาบาลในกลุ่ม BDMS ได้มีการนำ เซลล์ที่บีบอัด ซึ่งเป็นหุ่นยนต์ส่งยาและเวชภัณฑ์ มาใช้สำหรับให้บริการผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง บริษัท โตโยต้า (ประเทศไทย) จำกัด และคณะแพทย์โรงพยาบาลรามาริบัติ ได้มีการร่วมมือกันนำหุ่นยนต์มาใช้มาใช้ในการลดการเข้าใกล้ชิดกับผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ โดยมีการนำมาใช้ที่ โรงพยาบาลรามาริบัติ โรงพยาบาลป่าตอง โรงพยาบาลภูเก็ต โรงพยาบาลยะลา โรงพยาบาลปัตตานี และโรงพยาบาลสตูล เช่นกัน แต่อย่างไรก็ตาม การนำหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อใช้ในการบริหารจัดการ และจ่ายเครื่องมือในการผ่าตัดสำหรับโรงพยาบาลในประเทศไทยนั้น ยังไม่พบว่ามีมีการนำมาใช้แต่อย่างใด แต่ในกรณีของโรงพยาบาลต่างประเทศ ในปัจจุบันพบว่ามียุทธศาสตร์โรงพยาบาลได้มีการใช้ระบบดังกล่าว อาทิ เช่น MedStar Washington Hospital Center มีการนำระบบหุ่นยนต์ลำเลียงมาใช้ภายในโรงพยาบาลเพื่อขนส่งอุปกรณ์และเวชภัณฑ์ โรงพยาบาล Seoul National University ได้มีการนำหุ่นยนต์ลำเลียงในการขนส่งตัวอย่างในห้องทดลองทางการแพทย์ภายในโรงพยาบาล เพื่อลดการใช้งานบุคลากรทางการแพทย์ สำหรับโรงพยาบาลสแตนฟอร์ดในการลำเลียงผ้า อุปกรณ์ต่าง ๆ ทางกายภาพ เพื่อให้สามารถทำการบันทึก และติดตามอุปกรณ์ ต่าง ๆ

สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี มีแผนในการปรับปรุงและพัฒนาแผนกห้องผ่าตัด เพื่อให้มีความทันสมัยและสามารถรองรับการผ่าตัดที่มากขึ้นได้ ตามแผนยุทธศาสตร์ ของ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ปี ๒๕๖๗ ในด้านการพัฒนาเพื่อยกระดับสู่ความเป็นเลิศด้านการบริการโรคเด็ก มุ่งสู่ความเป็นเลิศด้านวิชาการ การวิจัย องค์ความรู้ และนวัตกรรมทางการแพทย์ และยกระดับสู่องค์กรอัจฉริยะ ด้วยเทคโนโลยีการบริหารยุคใหม่ ดังนั้นการจัดเตรียม แจกจ่าย เครื่องมือที่ใช้ในการผ่าตัดที่มีจำนวนมากและหลากหลาย จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง การนำเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่ในรูปแบบระบบซอฟต์แวร์ และระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติเข้ามาพัฒนาระบบการบริหารจัดการเครื่องมือผ่าตัดจะสามารถลดระยะเวลาในการจัดเตรียม และสามารถจำแนก แจกจ่าย เครื่องมือไปยังห้องผ่าตัดต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ ลดความผิดพลาดในการจัดเตรียมเครื่องมือผิดประเภท จึงทำให้สามารถวางแผน และเตรียมการผ่าตัดอย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้อสรุปที่กล่าวมาข้างต้น สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี เล็งเห็นประโยชน์ที่จะปรับปรุงการบริหารจัดการเครื่องมือของห้องผ่าตัดให้มีศักยภาพสูงขึ้น ซึ่งจะเป็นโรงพยาบาลนำร่องที่แรกของประเทศไทยที่มีการนำเทคโนโลยีด้านดิจิทัลและระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

๑๖

ลดปริมาณงาน และเพื่อตอบสนองนโยบายของกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. ๒๕๖๗ ในด้านดิจิทัลสุขภาพ
ในการเป็น รพ.อัจฉริยะ

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ จัดหาระบบซอฟต์แวร์สำหรับการจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับการผ่าตัด
- ๒.๒ จัดหาระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับจัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัด
- ๒.๓ จัดหาระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติเพื่อลำเลียงเครื่องมือผ่าตัดที่จัดเตรียมเรียบร้อยแล้วสู่ห้องผ่าตัด

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศ ของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้ผู้ทำงานของหน่วยงาน ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติ และไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหาร พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นนิติบุคคลที่มีอาชีพขายงานที่จะประกวดราคา ด้วยวิธีการอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งอาจเป็นรายเดียวหรือ หลายรายรวมกันในลักษณะกลุ่มนิติบุคคล (Consortium) หรือในลักษณะกิจการร่วมค้า (Joint Venture) ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น และ/หรือไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ ร่วมกันระหว่างผู้ยื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ณ วันประกาศประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่น ข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
 - ๓.๙.๑ กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบใน ปริมาณงานสิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้า รายอื่นทุกราย
 - ๓.๙.๒ กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ ยื่นข้อเสนอ



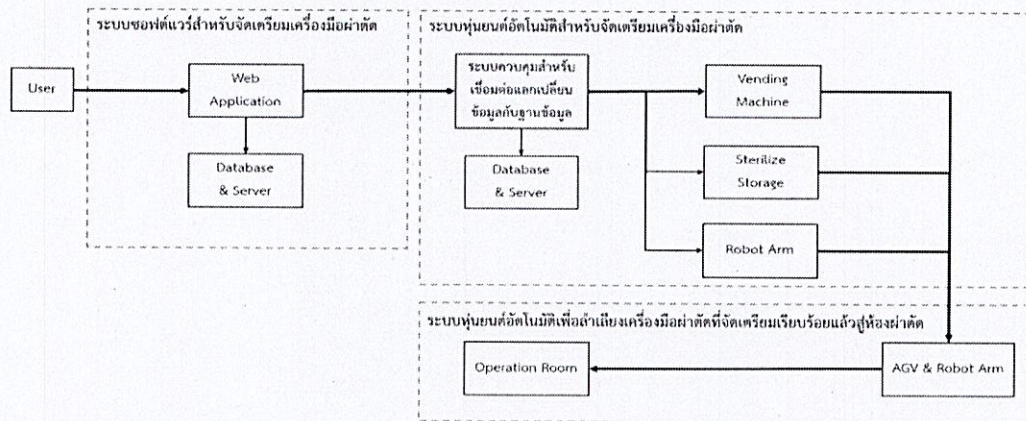
- ๓.๙.๓ สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
- ๓.๙.๔ กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ
- ๓.๙.๕ สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า
- ๓.๑๐ เป็นนิติบุคคลที่ได้ลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- ๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้
- ๓.๑๑.๑ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการจากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปี สิ้นสุดก่อนวันยื่นข้อเสนอ
- ๓.๑๑.๒ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณากำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท
- ๓.๑๑.๓ สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา
- ๓.๑๑.๔ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนี้ (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินลงทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอจนถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)
- ๓.๑๑.๕ กรณีตาม (๓.๑๑.๑.) - (๓.๑๑.๔.) ยกเว้นสำหรับกรณี ดังต่อไปนี้
- ๓.๑๑.๕.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

๑๐

๓.๑๑.๕.๒ นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๔. ขอบเขตงาน

ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้ง และพัฒนาระบบบริหารจัดการเครื่องมือห้องผ่าตัดในรูปแบบดิจิทัล ตามประเภทของบรรจุภัณฑ์ ขนาดต่าง ๆ และแบบห้องจัดเก็บเครื่องมือแพทย์ TOR ณ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี อาคารมหิตลาธิเบศร ห้องผ่าตัด ชั้น ๔ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้



รูปที่ ๑ รูปแบบการเชื่อมต่อระบบบริหารจัดการเครื่องมือห้องผ่าตัดในรูปแบบดิจิทัล

๔.๑ ดำเนินการพัฒนาระบบการบริหารจัดการเครื่องมือของห้องผ่าตัดในรูปแบบดิจิทัล โดยมีหัวข้อหลักของระบบ ดังนี้

๔.๑.๑ ระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับจัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัด

๔.๑.๒ ระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติเพื่อลำเลียงเครื่องมือผ่าตัดที่จัดเตรียมเรียบร้อยแล้วสู่ห้องผ่าตัด

๔.๑.๓ พัฒนาระบบซอฟต์แวร์สำหรับจัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัด

๔.๒ ทำการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับจัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัด ให้สามารถจัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัดโดยอัตโนมัติ มีความแม่นยำ และปลอดภัย โดยมีส่วนประกอบของระบบ ดังนี้

๔.๒.๑ ระบบตรวจจับคัดแยกชนิดเครื่องมือที่มีการจัดอยู่บนชั้นหรือตู้เก็บได้ โดยสามารถระบุข้อมูลเครื่องมือหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยใช้กล้องสำหรับ Scan QR Code หรือ Barcode ที่มีอยู่เดิมของสถาบันฯ

๔.๒.๒ ระบบกลไกในการหยิบด้วยหุ่นยนต์ร่วมปฏิบัติงานอุตสาหกรรมชุดควบคุม ๖ Axis (Collaborative) สำหรับSterilize Storage จำนวน ๑ ชุด โดยมีชุดหยิบเครื่องมือ Gripper จำนวน ๒ ชุด ดังนี้

๔.๒.๒.๑ กริปเปอร์หยิบจับชิ้นงานแบบไฟฟ้า (Gripper) จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๒.๒ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้า (Gripper Vacuum) จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๓ ระบบกล้องสำหรับตรวจจับตำแหน่ง เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการหยิบเครื่องมือ ดังนี้

๔.๒.๓.๑ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๒D จำนวน ๑ ชุด

- ๔.๒.๓.๒ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๓D ToF (Time-of-Flight) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๔ ระบบเก็บเครื่องมือที่สามารถทำงานร่วมกับระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติเพื่อลำเลียงเครื่องมือผ่าตัดที่จัดเตรียมเรียบร้อยแล้วสู่ห้องผ่าตัด
- ๔.๒.๕ ระบบจัดเก็บเครื่องมือสามารถจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างน้อย ๑,๐๐๐ ประเภท และจัดเก็บเครื่องมือทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ชิ้น โดยแบ่งประเภทของระบบจัดเก็บ ดังนี้
- ๔.๒.๕.๑ เครื่องจัดเก็บเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติ (Vending Machine) จำนวน ๑๑ ชุด
- ๔.๒.๕.๒ ระบบจัดเก็บเบิกจ่ายอัตโนมัติโครงสร้างสแตนเลส (Sterilize Storage) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓ ทำการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติเพื่อลำเลียงเครื่องมือผ่าตัดที่จัดเตรียมเรียบร้อยแล้วสู่ห้องผ่าตัด ให้สามารถลำเลียงเครื่องมือผ่าตัดไปยังจุดรับ-ส่งเครื่องมือในแต่ละห้องผ่าตัดโดยอัตโนมัติมีความรวดเร็ว แม่นยำ และปลอดภัย โดยมีส่วนประกอบของระบบ ดังนี้
- ๔.๓.๑ รถขนส่งภายในอาคารแบบไร้คนขับแบบอัตโนมัติ (Automated Guided Vehicles) จำนวน ๑ ชุด
- รถขนส่งภายในอาคารสามารถติดตั้งหุ่นยนต์ร่วมปฏิบัติงาน บนตัวรถได้
- ๔.๓.๒ หุ่นยนต์ร่วมปฏิบัติงานอุตสาหกรรมชุดควบคุม ๖ Axis (collaborative) สำหรับ Automated Guided Vehicles จำนวน ๑ ชุด โดยมีชุดหยิบเครื่องมือ Gripper ๒ ชุด ดังนี้
- ๔.๓.๒.๑ กริปเปอร์หยิบจับชิ้นงานแบบไฟฟ้า (Gripper) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓.๒.๒ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้า (Gripper Vacuum) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓.๓ ระบบกล้องสำหรับตรวจจับตำแหน่ง เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการหยิบเครื่องมือ ดังนี้
- ๔.๓.๓.๑ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๒D จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓.๓.๒ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๓D ToF (Time-of-Flight) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓.๔ Automated Guided Vehicles (AGV) Client Modules (อุปกรณ์ควบคุมการสั่งงาน) จำนวน ๑ ชุด ทำหน้าที่สื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง รถขนส่งภายในอาคารแบบไร้คนขับแบบอัตโนมัติ (Automated Guided Vehicles) กับ ระบบควบคุมสำหรับเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับฐานข้อมูล
- ๔.๓.๕ ระบบชาร์จแบตเตอรี่แบบไร้สาย สำหรับชาร์จรถขนส่งภายในอาคารแบบไร้คนขับแบบอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓.๖ สามารถใช้งานได้ในพื้นที่ปฏิบัติงานจริงของห้องผ่าตัด โดยระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติเพื่อลำเลียงเครื่องมือผ่าตัดที่จัดเตรียมเรียบร้อยแล้วสู่ห้องผ่าตัด เป็นระบบหุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนที่ได้ อย่างอิสระจากห้องจัดเก็บเครื่องมือไปยังห้องผ่าตัดแต่ละห้องตามทีระบุพื้นที่ไว้ในโครงการ ได้โดยอัตโนมัติ โดยใช้ระบบสื่อสารไร้สาย และระบบนำทางอัตโนมัติ หุ่นยนต์ลำเลียงจะนำส่งไปยังจุดรับในแต่ละห้องผ่าตัด ตามภาคผนวก ค
- ๔.๔ ระบบควบคุมสำหรับเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับฐานข้อมูล จำนวน ๑ ชุด แบบ Programmable Logic Controller (PLC) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ที่นำมาประยุกต์ใช้งานสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าตามฟังก์ชันต่างๆ ที่ต้องการ และยังสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ เป็นเครือข่าย (Network) ประกอบด้วย ตัวประมวลผลกลางแบบ Modular Design โดยแยกอุปกรณ์เป็นส่วนๆ ได้ เช่น

CPU, Power Supply, Input-Output Module โดยอุปกรณ์ต้องติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต ซึ่งเป็นระบบหลักในการเชื่อมต่อข้อมูลจากระบบควบคุมย่อยที่มีทั้งหมด ดังนี้

๔.๔.๑ ระบบควบคุม Sterilize Storage (Controller unit) จำนวน ๑ ชุด

๔.๔.๒ ระบบควบคุม รถขนส่งภายในอาคารแบบไร้คนขับแบบอัตโนมัติ Automated Guided Vehicles (AGV) จำนวน ๑ ชุด

๔.๔.๓ ระบบควบคุม Vending Machine (Controller unit) จำนวน ๑ ชุด

๔.๔.๔ ระบบควบคุมระบบการจัดการเตียงผู้ป่วย จำนวน ๑ ชุด โดยระบบทำหน้าที่หยุดระบบรถขนส่งภายในอาคารแบบไร้คนขับแบบอัตโนมัติชั่วคราว เพื่อให้เจ้าหน้าที่ รับ-ส่ง ผู้ป่วย เข้า-ออก บริเวณพื้นที่ห้องผ่าตัดได้

๔.๔.๕ Automated Guided Vehicles (AGV) Client Modules (อุปกรณ์ควบคุมการสั่งงาน) จำนวน ๑ ชุด

๔.๕ ระบบซอฟต์แวร์ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบ (ข้อ ๔.๔) จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่มี ลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๔.๖ ผู้ขายต้องดำเนินการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์สำหรับจัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัด เป็นระบบสำหรับรองรับการสั่งงานจากเจ้าหน้าที่ หรือบุคลากรทางการแพทย์ในการบริหารจัดการ การจัดเก็บ และ จำหน่ายเครื่องมือจากห้องจัดเก็บเครื่องมือผ่าตัด ระบบยังสามารถทำหน้าที่เป็น Inventory Management Software โดยเป็นระบบที่ใช้ในการบันทึก และจำแนกหมวดหมู่ของเครื่องมือที่มีการจัดเก็บในห้องเก็บเครื่องมือ และเครื่องมือสามารถเชื่อมต่อ และใช้ฐานข้อมูล QR Code หรือ Barcode กับระบบคลังเครื่องมือของห้องผ่าตัดที่มีอยู่เดิมได้ บุคลากรทางการแพทย์สามารถทำแผน จัดเตรียมเครื่องมือสำหรับการผ่าตัดในลักษณะเป็นชุด set ได้จากระบบ เมื่อเจ้าหน้าที่ได้กำหนด แผนการจัดเครื่องมือเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ข้อมูลจะถูกส่งไปยังระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับ จัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัดต่อไป ในการดำเนินงานจะต้องมีรายละเอียดของงาน ดังนี้

๔.๖.๑ ดำเนินการศึกษาระบบการทำงานจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียด เพื่อเป็นข้อมูล สำคัญในการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด และจัดทำ แผนการดำเนินโครงการ (Project Plan) โดยกำหนดขอบเขตการดำเนินงานของโครงการ โดยละเอียด

๔.๖.๒ ดำเนินการจัดทำแผนการดำเนินงานโครงการ (Project Plan) โดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จาก การศึกษาระบบการทำงานจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และให้ครอบคลุมกระบวนการทำงาน ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

๔.๖.๒.๑ การศึกษาและจัดทำขอบเขตของโครงการ (Statement of work)

๔.๖.๒.๒ การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน (Requirement Gathering)

๔.๖.๒.๓ การยืนยันความต้องการของผู้ใช้งาน (Validation Results)

๔.๖.๒.๔ จัดทำเอกสารสรุปความต้องการของระบบ (Requirements Specification)

๔.๖.๒.๕ การออกแบบและพัฒนาระบบ (System & Software Design)

๔.๖.๒.๖ การออกแบบกระบวนการขอเปลี่ยนแปลงความต้องการ (Change Requirement)

๔.๖.๒.๗ กระบวนการทดสอบและบันทึกการทดสอบระบบ (Test Report)

๐๖

- ๔.๖.๓ ผู้ขายต้องดำเนินการแก้ไขตามคำขอเปลี่ยนแปลงความต้องการ (Change Requirement) โดยผู้ซื้อสามารถแสดงความต้องการในการขอเปลี่ยนแปลงได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๗ วันนับแต่วันที่ผู้ซื้อได้รับแผนการดำเนินงานโครงการ (Project Plan) และการขอแก้ไขเปลี่ยนแปลง (Change Requirement) นั้นจะไม่ใช่การแก้ไขนอกเหนือจากขอบเขตที่กำหนดใน TOR และไม่เป็นการแก้ไขที่กระทบถึงระยะเวลาการดำเนินงานนี้ โดยผู้ขายต้องดำเนินการให้มีกระบวนการที่บันทึกการขอเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้งาน และผู้ขายต้องนำคำขอเปลี่ยนแปลงนั้นวิเคราะห์ถึงผลกระทบที่ได้จากการขอเปลี่ยนแปลงและแจ้งให้ผู้ซื้อทราบ และต้องมีขั้นตอนการขอเปลี่ยนแปลงความต้องการดังนี้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๖.๓.๑ ผู้ซื้อหรือผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง จัดทำรายการขอเปลี่ยนแปลงความต้องการตามเอกสารหรือแบบฟอร์มที่ผู้ขายจัดให้มีขึ้น
- ๔.๖.๓.๒ ผู้ขายรับคำขอเปลี่ยนแปลงความต้องการ และทำการประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้น หรืออาจจะเกิดขึ้นในการดำเนินการพัฒนาหรือแก้ไขระบบตามคำขอที่มีการเปลี่ยนแปลง
- ๔.๖.๓.๓ ผู้ขายประเมินระยะเวลาที่ขยายหรือเกิดขึ้นเพิ่มเติมจากการดำเนินการพัฒนาหรือแก้ไขตามคำขอเปลี่ยนแปลง
- ๔.๖.๓.๔ ผู้ขายต้องรวบรวมข้อมูลการประเมินผลกระทบและระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลงเสนอต่อผู้ซื้อเพื่อทำการพิจารณาและยืนยันการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงในส่วนดังกล่าว ก่อนการดำเนินการพัฒนา
- ๔.๖.๔ ดำเนินการออกแบบ User Interface โดยใช้เทคโนโลยี Responsive Design เพื่อให้สามารถแสดงผลในการทำงานที่แตกต่างกันออกไปบนอุปกรณ์แต่ละประเภท และขนาดตามความละเอียดของหน้าจอที่ใช้แสดงผล เช่น คอมพิวเตอร์สำนักงาน (Personal Computer), โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ (Notebook), แท็บเล็ต (Tablet) โดยดำเนินการออกแบบต้นแบบการนำเสนอในรูปแบบ Interactive Prototype และจะต้องประกอบด้วยข้อมูล ดังต่อไปนี้
- โครงร่าง (Mockup Design)
 - Sitemap ของตัวระบบ
 - Wireframe ของตัวระบบ
 - Dataflow Diagram ของระบบ
- ๔.๖.๕ ดำเนินการออกแบบ และพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์, แบบจำลองระบบ (Mockup Design) โดยนำข้อกำหนดความต้องการของผู้ใช้งาน และความเหมาะสมมากำหนดรายละเอียดโครงสร้างภายในของซอฟต์แวร์
- ๔.๖.๖ ตัวซอฟต์แวร์ที่พัฒนาจะต้องสามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Linux (Operation System) เป็นอย่างน้อย
- ๔.๖.๗ ออกแบบหน้าแสดงผล สำหรับการใช้งานของผู้ใช้งาน (User) และหน้าสำหรับผู้ดูแลระบบ (Admin) โดยให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับโครงสร้างของตัวระบบ มีความสวยงาม ทันสมัย ใช้งานง่ายตามพฤติกรรม และความต้องการของผู้ใช้งาน

- ๔.๖.๘ ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาจะต้องมีการรองรับการเชื่อมต่อสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลจากซอฟต์แวร์ภายนอกได้
- ๔.๖.๙ ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาจะต้องมีระบบส่วนการจัดการการเชื่อมต่อเพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างโปรแกรมเป็นระบบสำหรับการจัดการ Application Programming Interface ต่างๆ ที่มีการเชื่อมต่อกับตัวระบบ โดยตัวระบบจะต้องมีการเชื่อมต่อการรับ ส่งข้อมูลกับระบบคลังเครื่องมือของห้องผ่าตัดเดิม โดยทางสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี จะเป็นตัวกลางประสานกับส่วนงานที่เกี่ยวข้อง สำหรับการเชื่อมต่อเพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างโปรแกรม ให้สำเร็จตามระยะเวลาที่กำหนดของโครงการ
- ๔.๖.๑๐ ให้มีระบบสำหรับการรักษาความปลอดภัยของตัวซอฟต์แวร์ รวมไปถึงการจัดการด้านความปลอดภัยของระบบเครือข่าย อาทิเช่น Firewall, Virtual Private Network (VPN)
- ๔.๖.๑๑ ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาสามารถรองรับการทำงานในระบบ Local Area Network ได้
- ๔.๖.๑๒ ผู้ขายสามารถเสนอฟังก์ชันหรือฟีเจอร์อื่น ๆ เพิ่มเติมให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติเพื่อดำเนินการก่อนจะมีการพัฒนาในส่วนนั้น
- ๔.๖.๑๓ โปรแกรมที่พัฒนาจะต้องสามารถทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ ที่ใช้สำหรับการจัดชุดและรับส่งเครื่องมือที่จะใช้ในห้องผ่าตัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องต่อกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ และสามารถตรวจสอบถึงสถานะการทำงานหรือความผิดปกติที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการใช้งานได้
- ๔.๖.๑๔ การออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมจะต้องเป็นแบบการแสดงผลได้หลากหลายตามอุปกรณ์ (Responsive Design) โดยจะต้องเป็นระบบที่ทำงานบนโครงสร้างเครือข่ายสารสนเทศที่ผู้ขายได้ดำเนินการจัดหาติดตั้ง และมีการพัฒนาในรูปแบบของ Web Application และ Mobile Application โดยรูปแบบของ Web Application จะต้องสามารถใช้งานบน Web Browser เช่น Chrome, Safari, Firefox ในระบบปฏิบัติการ Microsoft window ๗, ๑๐, ๑๑ และรูปแบบของ Mobile application จะต้องสามารถใช้งานบน Android OS และ iOS ได้เป็นอย่างดี
- ๔.๖.๑๕ ระบบที่พัฒนาจะต้องสามารถทำการรายการในระบบการจัดการคำสั่งแพทย์ (Doctor Order) ได้เมื่อระบบเครือข่ายของโรงพยาบาลไม่สามารถใช้งาน โดยระบบจะต้องลำดับรายการคำสั่งแพทย์ (Doctor Order) ไว้ และเมื่อระบบเครือข่ายสามารถกลับมาใช้งานได้หรือมีการเชื่อมต่อขึ้นใหม่ ระบบจะต้องทำการสั่งหุ่นยนต์เพื่อจัดชุดเครื่องมือผ่าตัดได้ตามลำดับคิวรายการคำสั่งแพทย์ที่มีการสร้างไว้
- ๔.๗ ผู้ขายดำเนินการจัดหาและติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหลัก จำนวน ๑ ชุด สำหรับรองรับการทำงานของระบบซอฟต์แวร์สำหรับจัดเตรียมชุดเครื่องมือผ่าตัด โดยติดตั้งที่ห้องผ่าตัด อาคารมหิตลาธิเบศร ชั้น ๔ ติดตั้งภายในตู้ Rack แบบแขวนผนัง ขนาด ๑๙ นิ้ว ๑๒U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร
- ๔.๘ ผู้ขายดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) จำนวน ๑ ชุด โดยติดตั้งที่ห้องผ่าตัด อาคารมหิตลาธิเบศร ชั้น ๔ ติดตั้งภายในตู้ Rack แบบแขวนผนัง ขนาด ๑๙ นิ้ว ๙U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร เพื่อ

รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑,๐๐๐ Base-T จำนวน ๒๔ ช่อง ซึ่งมีอุปกรณ์ที่จะต้องมาเชื่อมต่อ ดังนี้

- ๔.๘.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหลัก จำนวน ๑ ชุด (ตามข้อ ๔.๗)
- ๔.๘.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ ประเภที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม สำหรับ Robot จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๘.๓ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ ๑ จำนวน ๗ เครื่อง (ตามข้อ ๔.๘)
- ๔.๙ ผู้ขายดำเนินการออกแบบและติดตั้งระบบกระจายสัญญาณ Wi-Fi จำนวน ๑ ระบบ โดยติดตั้งที่ห้องผ่าตัด อาคารมหิตลาธิเบศร ชั้น ๔ โดยสัญญาณ Wi-Fi นั้นจะต้องครอบคลุมพื้นที่การทำงานของทุกระบบในโครงการ สามารถใช้งานเชื่อมต่อเพื่อรับ-ส่งข้อมูลแบบไร้สาย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) ได้ดี และเป็นยี่ห้อเดียวกัน
- ๔.๑๐ ผู้ขายดำเนินการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าหลักของโครงการ โดยผู้ขายจะต้องทำการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากจุดที่ทาง สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี เป็นผู้กำหนดให้ มายังห้องผ่าตัด อาคารมหิตลาธิเบศร ชั้น ๔ โดยระบบไฟฟ้าจะต้องรองรับไฟฟ้ากระแสสลับแบบ ๓ เฟส ๔ สาย และระบบกราวด์ รองรับกระแสสูงสุด ๑๐๐ แอมป์ ติดตั้งตู้ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์และโหลดไฟฟ้าต่าง ๆ พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายไฟฟ้า โดยเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. ๒๕๖๔ เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑๑ ผู้ขายดำเนินการออกแบบและติดตั้งระบบเครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง เพื่อรองรับในกรณีฉุกเฉินแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักเกิดเหตุขัดข้องไม่สามารถจ่ายไฟฟ้าให้กับระบบได้ โดยอุปกรณ์ที่จะต่อกับระบบเครื่องสำรองไฟฟ้า มีดังนี้
 - ๔.๑๑.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหลัก จำนวน ๑ ชุด (ตามข้อ ๔.๗)
 - ๔.๑๑.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ประเภที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมสำหรับ Robot จำนวน ๑ เครื่อง (ตามข้อ ๔.๘.๒)
 - ๔.๑๑.๓ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) จำนวน ๑ ชุด (ตามข้อ ๔.๘)
- ๔.๑๒ ผู้ขายต้องจัดให้มีการรายงานความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงการ รายงานข้อติดขัดปัญหา และการกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินโครงการให้คณะกรรมการ หรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาโครงการทราบอย่างละเอียด และต้องดำเนินการจัดทำรายงานการประชุม ทุกครั้งที่มีการประชุมร่วมกับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน
- ๔.๑๓ เมื่อผู้ซื้อได้รับแผนการดำเนินงานโครงการในแต่ละส่วนจากผู้ขายแล้ว ผู้ซื้อจะดำเนินการอนุมัติ หรือให้ความเห็นชอบแผนการดำเนินงานภายในระยะเวลา ๑๕ วัน นับแต่วันที่ได้รับแผนการดำเนินงานจากผู้ขายและผู้ขายจะดำเนินการพัฒนาระบบได้ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติในแผนการดำเนินงานดังกล่าวแล้วเท่านั้น
- ๔.๑๔ ผู้ขายต้องออกแบบระบบให้รองรับการใช้งานในกรณีฉุกเฉิน ตามรายละเอียด ดังนี้
 - ๔.๑๔.๑ กรณีเร่งด่วน ซึ่งเจ้าหน้าที่ต้องการรับเครื่องมือผ่าตัดเอง ถึงแม้จะส่งการผ่านระบบซอฟต์แวร์สำหรับจัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัด ที่ระบบการจัดการรายการเร่งด่วน (Urgency Management System) ไปแล้ว โดยเจ้าหน้าที่จะสามารถไปรับเครื่องมือผ่าตัดได้ตรงจุด ที่ระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับจัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัดจัดเตรียมไว้ให้ได้
 - ๔.๑๔.๒ กรณีระบบเครือข่ายเกิดเหตุขัดข้อง
 - ๔.๑๔.๓ กรณีระบบไฟฟ้าหลักของสถาบันฯ ไม่สามารถจ่ายไฟฟ้าให้กับระบบได้

๐๐

๔.๑๔.๔ กรณีระบบฮาร์ดแวร์ หรือระบบซอฟต์แวร์ เกิดเหตุขัดข้อง

๔.๑๔.๕ กรณีระบบฮาร์ดแวร์ และระบบซอฟต์แวร์ เกิดเหตุขัดข้อง

๕. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๕.๑ ระบบบริหารจัดการเครื่องมือผ่าตัดในรูปแบบดิจิทัลด้วย Web Application จำนวน ๑ ระบบ

๕.๑.๑ รายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่พัฒนา

๕.๑.๑.๑ ระบบการลงชื่อเข้าใช้งาน (Authentication System) เป็นกลไกที่ใช้ในการตรวจสอบ และรับรองตัวตนของผู้ใช้เพื่อให้สามารถเข้าถึงทรัพยากร หรือบริการต่าง ๆ ได้ มีคุณสมบัติการทำงานอย่างน้อย ดังนี้

๕.๑.๑.๑.๑ ลงชื่อเข้าใช้ (Log in) การกรอกข้อมูลที่ระบบต้องการเพื่อรับรองตัวตน เช่น ชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password)

๕.๑.๑.๑.๒ การตรวจสอบ (Authentication) กระบวนการที่ใช้เพื่อตรวจสอบว่าผู้ใช้คือ คนที่เคยลงทะเบียน หรือได้รับอนุญาตให้เข้าถึงระบบ

๕.๑.๑.๑.๓ รหัสผ่าน (Password) ข้อมูลลับที่ผู้ใช้ต้องกรอกเพื่อยืนยันตัวตน

๕.๑.๑.๑.๔ การรับรองตัวตน (Authentication) กระบวนการที่ใช้เพื่อตรวจสอบ หรือ รับรองว่าตัวตนของผู้ใช้ถูกต้อง

๕.๑.๑.๑.๕ การอนุญาต (Authorization) กระบวนการที่กำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึง ทรัพยากร หรือบริการหลังจากการตรวจสอบตัวตน

๕.๑.๑.๒ ระบบการจัดการผู้ใช้งาน และดูแลระบบ (User Management) เป็นระบบสำหรับการ บริหารจัดการผู้ใช้งานและเป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล ของตัวระบบ โดยจะมีการเก็บข้อมูลทั่วไปของตัวผู้ใช้งานแต่ละบัญชี และมีการใช้งาน ข้อมูลในการเชื่อมโยงทุกระบบภายใน มีคุณสมบัติการทำงานอย่างน้อย ดังนี้

๕.๑.๑.๒.๑ ลงทะเบียนผู้ใช้ (User Registration) การบันทึกข้อมูลของผู้ใช้ใหม่ในระบบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงระบบได้ การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ ผู้ใช้ลงทะเบียน

๕.๑.๑.๒.๒ การตรวจสอบตัวตน (Authentication) กระบวนการในการตรวจสอบว่า ผู้ใช้ที่ลงทะเบียนเป็นผู้ที่ถูกต้อง และมีสิทธิ์ในการเข้าถึงระบบ

๕.๑.๑.๒.๓ การจัดการสิทธิ์ (Authorization) การกำหนด และจัดการสิทธิ์การเข้าถึง ข้อมูลต่าง ๆ ในระบบ รวมไปถึงการกำหนดบทบาท (Roles) และการให้สิทธิ์ใน การทำงานตามบทบาทนั้น ๆ

๕.๑.๑.๒.๔ การจัดการข้อมูลผู้ใช้ (User Profile Management) การเก็บรวบรวม และ จัดเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้

๕.๑.๑.๒.๕ การรีเซ็ตรหัสผ่าน (Password Reset) กระบวนการที่ช่วยผู้ใช้ที่ลืมรหัสผ่าน ให้สามารถ รีเซ็ตรหัสผ่านได้

๕.๑.๑.๒.๖ การตรวจสอบ และบันทึกกิจกรรม (Logging) การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ กิจกรรมของผู้ใช้ เพื่อการตรวจสอบ และการวิเคราะห์เพื่อความปลอดภัย

- ๕.๑.๑.๓ ระบบการแสดงผลข้อมูลรวม (Dashboard) เป็นหน้าจอหรือพื้นที่ที่แสดงข้อมูลรวมทั้งหมดที่สำคัญในรูปแบบกราฟ, ตาราง, และสรุปข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทราบสถานะ และข้อมูลที่สำคัญของระบบ มีคุณสมบัติการทำงานอย่างน้อย ดังนี้
- ๕.๑.๑.๓.๑ Visual Representation (การแสดงผลด้วยกราฟ และภาพ) ใช้กราฟ แผนภูมิ และภาพประกอบเพื่อแสดงข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย
- ๕.๑.๑.๓.๒ Key Performance Indicators (KPIs) (ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ) แสดงตัวชี้วัดหรือข้อมูลสำคัญที่ช่วยในการวัดประสิทธิภาพของระบบ ขึ้นมาแสดงผลในรูปแบบที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้โดยง่าย
- ๕.๑.๑.๓.๓ Notifications (การแจ้งเตือน) ระบบแจ้งเตือนผู้ใช้งานภายในระบบเมื่อมีเหตุการณ์ผิดพลาด (Error) เกิดขึ้นตามเงื่อนไขของระบบ ซึ่งจะเป็นการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้งานภายในระบบที่พัฒนา
- ๕.๑.๑.๔ ระบบรายงาน (Report) ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลและส่งออกข้อมูลของระบบ ซึ่งสามารถเลือกช่วงเวลา หัวข้อ หรือประเภทของการเรียกข้อมูล มีคุณสมบัติการทำงานอย่างน้อยดังนี้
- ๕.๑.๑.๔.๑ เก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) เป็นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลจากระบบ เช่น ข้อมูลการใช้งานระบบ, ข้อมูลผู้ดูแลระบบ, รายงานกระบวนการทำงาน และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ๕.๑.๑.๔.๒ ประมวลผลข้อมูล (Data Processing) ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจะถูกประมวลผลเพื่อสกัดข้อมูล และจัดรูปแบบได้ตามความต้องการของผู้ใช้
- ๕.๑.๑.๔.๓ สร้างรายงาน (Report Generation) มีฟังก์ชันในการสร้างรายงานที่สามารถนำเสนอและส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ Excel หรือ PDF ได้
- ๕.๑.๑.๕ ระบบส่วนการจัดการการเชื่อมต่อเพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างโปรแกรม เป็นระบบสำหรับการจัดการ Application Programming Interface (APIs) ต่างๆ ที่มีการเชื่อมต่อกับตัวระบบ โดยตัวระบบจะต้องมีการเชื่อมต่อการรับ ส่งข้อมูลกับระบบคลังเครื่องมือของห้องผ่าตัดเดิม และสามารถใช้ในการส่วนของการพัฒนาการเชื่อมต่อที่อาจจะมีขึ้นในอนาคต และตัวระบบต้องมีการออกแบบโครงสร้างสามารถรองรับการเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมในรูปแบบอื่นๆ ได้เพื่อการรับส่งข้อมูลที่จำเป็นที่อาจจะมีการพัฒนาในอนาคต โดยมีคุณสมบัติการทำงานอย่างน้อยดังนี้
- ๕.๑.๑.๕.๑ รายชื่อ APIs แสดงรายชื่อ APIs ทั้งหมดที่สามารถใช้งานได้และประกอบด้วยคำอธิบาย การใช้งาน และข้อมูลทางเทคนิค
- ๕.๑.๑.๕.๒ การจัดหมวดหมู่ APIs สามารถจัดการรูปแบบหมวดหมู่ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถหา APIs ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว
- ๕.๑.๑.๕.๓ Documentation คำอธิบายการใช้งานและข้อมูลทางเทคนิคของ APIs รวมไปถึงการสร้างตัวอย่าง (Examples) และการให้คำแนะนำในการใช้ APIs

๑๓

- ๕.๑.๑.๕.๔ การทดสอบ APIs เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทดสอบ APIs ได้โดยไม่ต้องออกจากระบบ
- ๕.๑.๑.๕.๕ การจัดการความปลอดภัย เป็นระบบความปลอดภัยที่เข้ารหัสข้อมูลและรับรองตัวตน และมีการจัดการการอนุญาตให้ผู้ใช้งานที่ใช้ APIs
- ๕.๑.๑.๕.๖ การวิเคราะห์ และรายงาน เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้งาน APIs เพื่อการวิเคราะห์ และรายงานผลการทำงานโดยรวม
- ๕.๑.๑.๕.๗ Reliability ความเสถียรภาพของ APIs โดยการใช้ APIs จะต้องใช้เวลาในการทำงานที่สูงที่สุด และมีความหน่วงที่ต่ำ
- ๕.๑.๑.๖ ระบบการแสดงผลส่วนคลัง (Inventory Check-up Portal Connection Inventory Revised) แสดงผลระบบคลังโดยการเชื่อมต่อแบบ APIs สำหรับการแสดงผลข้อมูลวัสดุหรือเครื่องมือสำหรับห้องผ่าตัด โดยออกแบบกระบวนการทำงานให้มีความสอดคล้องและรองรับเครื่องมือสำหรับการผ่าตัดได้อย่างครอบคลุม รวมไปถึงสามารถตรวจนับ ตรวจสอบ เครื่องมือคงเหลือได้ ตลอดจนออกแบบกระบวนการคืนรายการเครื่องมือแต่ละรายการได้อย่างสะดวก และมีคุณสมบัติการทำงานอย่างน้อย ดังนี้
- ๕.๑.๑.๖.๑ สามารถตรวจสอบสถานะ และจำนวนคงเหลือของเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผ่าตัดได้
- ๕.๑.๑.๖.๒ สามารถจัดการข้อมูลเครื่องมือสำหรับการผ่าตัดได้
- ๕.๑.๑.๖.๓ สามารถบันทึกข้อมูลการใช้เครื่องมือแพทย์สำหรับการผ่าตัดได้
- ๕.๑.๑.๗ ระบบการใช้งานห้องผ่าตัด (Booking Room Management) เป็นระบบสำหรับการจัดการจองห้องผ่าตัด โดยผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องสามารถเรียกดูรายการตารางการใช้งานในแต่ละห้องได้โดยง่าย และสามารถเรียกดูข้อมูลในแต่ละเคสผ่าตัดได้ เช่น หมายเลขห้อง ชื่อแพทย์ผู้รับผิดชอบ ประเภทการผ่าตัด เครื่องมือที่ใช้, ความต้องการพิเศษของแพทย์, สถานะการจัดชุดเครื่องมือ ฯลฯ โดยส่วนระบบนี้จะต้องทำงานเชื่อมโยงสอดคล้องกับระบบอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- ๕.๑.๑.๗.๑ การจอง (Booking) ระบบทำให้ผู้ใช้สามารถจองห้องตามความต้องการ
- ๕.๑.๑.๗.๒ ตารางเวลา (Timetable) แสดงตารางเวลาการใช้งานแต่ละห้องที่มีการจองแล้วเพื่อป้องกันการจองทับซ้อนกัน
- ๕.๑.๑.๗.๓ จัดการสิทธิ์ (Permission) กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงและการจองตามบทบาทของผู้ใช้
- ๕.๑.๑.๗.๔ รายงานและสถิติ (Report) ให้ข้อมูลรายงานเกี่ยวกับการใช้งานห้อง การจองที่สำเร็จ และสถิติอื่นๆ
- ๕.๑.๑.๗.๕ การยกเลิกหรือการเปลี่ยนแปลง (Cancellation or Change) ระบบสามารถให้ผู้ใช้ทำการยกเลิก หรือแก้ไขการจองได้
- ๕.๑.๑.๗.๖ การจัดการทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดการรายการเครื่องมือที่ใช้ในแต่ละรายการจอง

๕.๑.๑.๘.๑ ระบบการสร้างรายการคำสั่งเครื่องมือ (Equipment Orders) พัฒนาระบบสร้างรายการคำสั่งที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเข้ามาสร้าง หรือจัดการรายการคำสั่งสำหรับการจัดชุดเครื่องมือสำหรับการผ่าตัดส่องกล้องเครื่องมือทางการแพทย์ต่างๆ ได้ตามคำสั่งของแพทย์ และสามารถทำรายการแบบล่วงหน้าและทันทีได้

๕.๑.๑.๘.๓ กำหนดวันเวลา (Date & Time) สามารถกำหนดเวลาที่เครื่องมือถูกจองไว้ในแต่ละรายการ

๕.๑.๑.๘.๕ ระบบแจ้งเตือน (Notification) ส่งการแจ้งเตือนหรือการแจ้งเตือนภายในระบบให้กับบัญชีผู้ใช้งานระบบทราบเมื่อเครื่องมือที่ต้องการใช้มีการจองหรือเมื่อเครื่องมือมีสถานะที่ต้องการการดำเนินการ

๕.๑.๑.๙ การจัดการเครื่องมือหมดอายุ (Lifecycle Management) เป็นระบบสำหรับการจัดการรายการเครื่องมือที่มีอายุการใช้งาน โดยระบบจะต้องนำเอาเครื่องมือที่ใกล้ถึงกำหนดอายุการใช้งานมาใช้ก่อน และส่วนเครื่องมือที่หมดอายุการใช้งานไปแล้ว ระบบต้องดำเนินการแยกออกจากชั้นวางเพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องนำเอาไปดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อ และมีความสมบัติน้อยดังนี้

๕.๑.๑.๔.๓ สามารถเรียกดูข้อมูลรายการเครื่องมือทั้งหมดโดยลำดับรายการ
เครื่องมือที่ใกล้เคียงกันได้

22

ผ่าตัดของแพทย์ โดยเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบสามารถทำการเรียกข้อมูลส่วนนี้มาประกอบ เข้ากับรายการจองเครื่องมือ และสามารถแก้ไขข้อมูลได้ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๕.๑.๑.๑๐.๑ สามารถแสดงรายการความต้องการของแพทย์ทั้งหมดได้

๕.๑.๑.๑๐.๒ สามารถจัดการข้อมูลความต้องการแพทย์แต่ละรายการได้

๕.๑.๑.๑๐.๓ สามารถเพิ่มข้อมูลรายการความต้องการของแพทย์เข้ากับ รายการใช้ เครื่องมือผ่าตัดได้

๕.๑.๑.๑๐.๔ สามารถแก้ไขรายการข้อมูลความต้องการของแพทย์แต่ละรายการได้

๕.๑.๑.๑๑ ระบบการจัดการคำสั่งแพทย์ (Doctor Order) เป็นระบบสำหรับจัดการรายการคำสั่ง ในการผ่าตัดของแพทย์ โดยเจ้าหน้าที่ที่ได้รับสิทธิ์เข้าถึงสามารถเข้ามาสร้างรายการได้ ด้วยตัวเอง เรียกดูข้อมูล และสามารถนำรายการดังกล่าว ไปดำเนินการจองรายการ เครื่องมือ และห้องผ่าตัด และสามารถเรียกดูข้อมูลสำคัญในแต่ละรายการคำสั่งได้ รวมไปถึงการรองรับในกรณีที่มีการผ่าตัดเร่งด่วน ซึ่งระบบจะต้องสามารถแสดง ข้อมูลได้ ดังนี้

- เวลา
- หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย (Hospital Number)
- ชื่อ-นามสกุล
- อายุ
- หอพักผู้ป่วย
- น้ำหนัก (kg)
- Preop Diagnosis
- Operation
- Surgeon
- ข้อมูลเทคนิค
- กลุ่มเสี่ยง
- ประมาณเวลาผ่าตัด
- Note
- สถานะการดำเนินการ

๕.๑.๑.๑๒ ระบบการบันทึกข้อมูลประวัติการใช้งานระบบ (History) เป็นระบบสำหรับบันทึก ข้อมูลการทำงานของระบบ โดยสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ด้วยการกำหนด ช่วงเวลา สามารถจัดเก็บ และลบข้อมูลภายในกำหนดระยะเวลาได้โดยอัตโนมัติ

๕.๑.๑.๑๓ ระบบการจัดการรายการเร่งด่วน (Urgency Management System) เป็นระบบ สำหรับการจัดการรายการเครื่องมือสำหรับการผ่าตัดในกรณีที่มีความเร่งด่วน หรือเป็น กรณีฉุกเฉิน (Emergency) โดยระบบจะสามารถจัดการรายการเครื่องมือที่ต้องใช้ในการ ดำเนินการผ่าตัดครั้งนั้น ๆ และจะต้องสามารถจัดลำดับความสำคัญรายการนั้นมา

เป็นลำดับต้น เพื่อให้ระบบจัดการหยิบเครื่องมือตามรายการเร่งด่วนก่อนรายการอื่น ๆ และสามารถกดเลือกรูปแบบการจัดส่งเครื่องมือได้ ๒ รูปแบบ คือ

๕.๑.๑.๑๓.๑ เจ้าหน้าที่เป็นผู้รับเครื่องมือเองตรงตำแหน่งจุดจัดส่งเครื่องมือที่กำหนด ภายในห้องจัดเก็บเครื่องมือโดยจะสามารถรับเครื่องมือได้ภายหลังจากระบบจัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัดหยิบเครื่องมือวางไว้ในตำแหน่งจัดส่งเครื่องมือที่กำหนดแล้ว

๕.๑.๑.๑๓.๒ หุ่นยนต์ลำเลียงทำหน้าที่จัดส่งเครื่องมือไปยังห้องผ่าตัดตามรูปแบบปกติ

๕.๑.๑.๑๔ ระบบเรียกข้อมูลรายงาน (Report) เป็นระบบสำหรับการแสดงผลข้อมูล โดยนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบมาแสดงเป็นข้อมูลสำหรับใช้งาน โดยสามารถกำหนดเงื่อนไขและการกรองข้อมูลต่างๆ ได้ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดึงเอาข้อมูลเฉพาะส่วนที่ต้องการ และระบบสามารถส่งออก (Export) รายงานในรูปแบบของไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ได้โดยอยู่ในรูปแบบ PDF, Excel หรือ CSV Text File เป็นอย่างน้อย

๕.๑.๑.๑๕ ระบบที่พัฒนาจะต้องมีส่วนการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปได้ โดยจะแสดงผลเมนูการใช้งานเฉพาะบุคคล (User Role & Permission)

๕.๑.๑.๑๖ ระบบที่พัฒนาจะต้องมีส่วนการบันทึกข้อมูลตำแหน่งของเครื่องมือที่อยู่ภายในห้องจัดเก็บเครื่องมือ (Offline Equipment Database Search) เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถค้นหาและระบุตำแหน่งของเครื่องมือในกรณีฉุกเฉินที่ระบบส่วนกลางเกิดขัดข้องหรือออฟไลน์

๕.๑.๑.๑๗ ภาษาและฐานข้อมูลที่ใช้ ใช้ภาษา JAVA Script หรือดีกว่า, ใช้ฐานข้อมูล PostgreSQL หรือดีกว่าในการพัฒนา

๕.๑.๑.๑๘ ลิขสิทธิ์ของโปรแกรม

๕.๑.๑.๑๘.๑ กรมการแพทย์เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ในงานซื้อพัฒนาโปรแกรมระบบงานนี้ ที่ผู้ขายไม่สามารถนำผลงานทั้งหมด หรือบางส่วนไปเปิดเผย เผยแพร่ ทำซ้ำ ดัดแปลง แก้ไข หรือปรับปรุง ให้กับหน่วยงานอื่นๆ ได้ ยกเว้นได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร

๕.๑.๑.๑๘.๒ บรรดาโปรแกรมต้นฉบับ (Source Code) ข้อมูล เอกสาร และคู่มือที่เกิดขึ้นทั้งหมดในกระบวนการพัฒนาโปรแกรมระบบงานคอมพิวเตอร์นี้ให้ตกเป็นทรัพย์สิน และ ลิขสิทธิ์ของกรมการแพทย์ในการกำกับดูแลของหน่วยงานผู้ใช้ประโยชน์จากโปรแกรมระบบคอมพิวเตอร์นี้

๕.๒ หุ่นยนต์ร่วมปฏิบัติงานอุตสาหกรรมชุดควบคุม ๖ Axis (Collaborative) สำหรับ Sterilize Storage จำนวน ๑ ชุด

๕.๒.๑ หุ่นยนต์เป็นแบบร่วมปฏิบัติงาน (Collaborative Robot)

๕.๒.๒ หุ่นยนต์ต้องมีอุปกรณ์ตรวจจับแรงกด (Torque Sensor)

๕.๒.๓ สามารถควบคุมการทำงานของแขนกลได้ไม่น้อยกว่า ๖ แกน

๕.๒.๔ หุ่นยนต์แกนที่ ๑ สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +๒๑๐ ถึง -๒๑๐ องศา หรือดีกว่า



- ๕.๒.๕ หุ่นยนต์แกนที่ ๒ สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +๑๘๐ ถึง -๑๘๐ องศา หรือดีกว่า
- ๕.๒.๖ หุ่นยนต์แกนที่ ๓ สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +๒๙๐ ถึง -๒๙๐ องศา หรือดีกว่า
- ๕.๒.๗ หุ่นยนต์แกนที่ ๔ สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +๒๑๐ ถึง -๒๑๐ องศา หรือดีกว่า
- ๕.๒.๘ หุ่นยนต์แกนที่ ๕ สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +๑๘๐ ถึง -๑๘๐ องศา หรือดีกว่า
- ๕.๒.๙ หุ่นยนต์แกนที่ ๖ สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +๒๑๐ ถึง -๒๑๐ องศา หรือดีกว่า
- ๕.๒.๑๐ หุ่นยนต์มีรัศมีการทำงานไม่น้อยกว่า (Maximum reach) ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร (mm.)
- ๕.๒.๑๑ ความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน +/- ๐.๑ มิลลิเมตร
- ๕.๒.๑๒ หุ่นยนต์สามารถยกโหลดที่มีน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลกรัม
- ๕.๒.๑๓ หุ่นยนต์ได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP๕๔ หรือดีกว่า
- ๕.๒.๑๔ หุ่นยนต์ต้องมีฟังก์ชัน Direct Teaching Function เพื่อเพิ่มความสะดวกต่อการใช้งาน
- ๕.๒.๑๕ หุ่นยนต์มีน้ำหนักไม่เกิน ๑๐๐ กิโลกรัม
- ๕.๒.๑๖ หุ่นยนต์ใช้พลังงานไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๗๐๐W แต่ไม่เกิน ๒,๐๐๐W มีใบคำนวณแนบมา
- ๕.๒.๑๗ ชุดควบคุมสามารถเพิ่มแกน Servo Motor (External axis) จากภายนอกได้
- ๕.๒.๑๘ ชุดควบคุมหุ่นยนต์สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า
- ๕.๒.๑๙ ชุดควบคุมมีน้ำหนักไม่เกิน ๗๐ กิโลกรัม
- ๕.๒.๒๐ ชุดควบคุมหุ่นยนต์มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส (Teach หรือ Programming Pendant)
- ๕.๒.๒๑ ชุดควบคุมหุ่นยนต์ได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP๒๐ หรือดีกว่า
- ๕.๒.๒๒ ชุดควบคุมหุ่นยนต์รองรับการใช้ไฟฟ้าขาเข้าแบบ ๑AC/๒๐๐-๒๔๐VAC ๕๐-๖๐ Hz หรือ ๓AC/๒๐๐-๒๔๐VAC ๕๐-๖๐ Hz
- ๕.๒.๒๓ ชุดควบคุมหุ่นยนต์สามารถรองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP หรือ Ethernet
- ๕.๒.๒๔ จอแสดงผลเป็นจอสัมผัสแบบสีขนาด ๕.๗ นิ้ว หรือดีกว่า
- ๕.๒.๒๕ จอแสดงผลเป็นจอสัมผัสมีน้ำหนักไม่เกิน ๓ กิโลกรัม
- ๕.๒.๒๖ มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการบันทึกข้อมูล หรือสำรองข้อมูล การตั้งค่า
- ๕.๒.๒๗ มีระบบตัดการทำงานของหุ่นยนต์ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency button)
- ๕.๒.๒๘ สามารถถอดอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัสออกจากชุดควบคุมแขนกลได้ โดยที่ระบบยังสามารถทำงานได้ตามปกติ
- ๕.๒.๒๙ จอแสดงผลได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP๔๓ หรือดีกว่า
- ๕.๒.๓๐ ผู้ขายต้องยื่นหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และหนังสือแสดงการได้รับการสนับสนุนทางด้านเทคนิคจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ประจำในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๕.๓ ระบบจัดเก็บเบิกจ่ายอัตโนมัติโครงสร้างสแตนเลส (Sterilize Storage) จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๓.๑ ระบบจัดเก็บต้องอ้างอิงรูปแบบ First-In First-Out ของเครื่องมือที่มีวันหมดอายุได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๓.๒ Sterilize Storage สามารถบรรจุของได้ไม่น้อยกว่า ๕๑๐ ช่อง โดยแต่ละช่องสามารถรองรับ น้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ กิโลกรัม และมี Conveyor Belt ในการลำเลียงสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ สุดได้ไม่เกินขนาด (กว้างxยาวxสูง) ๔๔๐ x ๖๐๐ x ๒๐๐ mm.

On

- ๕.๓.๓ ระบบจัดเก็บเบิกจ่ายอัตโนมัติโครงสร้างสแตนเลส (Sterilize Storage) สามารถจัดเก็บเครื่องมือตามขนาดที่ระบุตามรายละเอียด ภาคผนวก ก
- ๕.๓.๔ โครงสร้างแข็งแรง และสามารถบรรจุเครื่องมือผ่าตัดได้ ทำจากสแตนเลส เกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
- ๕.๓.๕ ระบบจัดเก็บเบิกจ่ายอัตโนมัติต้องมีระบบ Pick-to-Light เปิดใช้งานได้ทั้งระบบ Manual และ Auto เพื่อแสดงสถานะช่องจัดเก็บเครื่องมือ
- ๕.๓.๖ ระบบจัดเก็บเบิกจ่ายอัตโนมัติต้องมีระบบ Place-to-Light เปิดใช้งานได้ทั้งระบบ Manual และ Auto เพื่อแสดงสถานะช่องจัดเก็บเครื่องมือ
- ๕.๓.๗ ขนาดของชั้นวางที่ใช้ในการติดตั้งระบบจัดเก็บเบิกจ่ายอัตโนมัติโครงสร้างสแตนเลส (Sterilize Storage) มีขนาดไม่มากกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) ๔,๐๐๐ x ๕,๕๐๐ x ๒,๒๐๐ mm. และสามารถจัดวางในพื้นที่ห้องเก็บเครื่องมือผ่าตัด ตามภาคผนวก ค ได้
- ๕.๔ หุ่นยนต์ร่วมปฏิบัติงานอุตสาหกรรมชุดควบคุม ๖ Axis (collaborative) สำหรับ Automated Guided Vehicles จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๔.๑ หุ่นยนต์เป็นแบบร่วมปฏิบัติงาน (Collaborative Robot)
- ๕.๔.๒ หุ่นยนต์ต้องมีอุปกรณ์ตรวจจับแรงกด (Torque Sensor)
- ๕.๔.๓ สามารถควบคุมการทำงานของแขนกลได้ไม่น้อยกว่า ๖ แกน
- ๕.๔.๔ หุ่นยนต์แกนที่ ๑ สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +๒๑๐ ถึง -๒๑๐ องศา หรือดีกว่า
- ๕.๔.๕ หุ่นยนต์แกนที่ ๒ สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +๑๘๐ ถึง -๑๘๐ องศา หรือดีกว่า
- ๕.๔.๖ หุ่นยนต์แกนที่ ๓ สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +๒๙๐ ถึง -๒๙๐ องศา หรือดีกว่า
- ๕.๔.๗ หุ่นยนต์แกนที่ ๔ สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +๒๑๐ ถึง -๒๑๐ องศา หรือดีกว่า
- ๕.๔.๘ หุ่นยนต์แกนที่ ๕ สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +๑๘๐ ถึง -๑๘๐ องศา หรือดีกว่า
- ๕.๔.๙ หุ่นยนต์แกนที่ ๖ สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +๒๑๐ ถึง -๒๑๐ องศา หรือดีกว่า
- ๕.๔.๑๐ หุ่นยนต์มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า (Maximum reach) ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร (mm.)
- ๕.๔.๑๑ ความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน +/- ๐.๑ มิลลิเมตร
- ๕.๔.๑๒ หุ่นยนต์สามารถยกโหลดที่มีน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลกรัม
- ๕.๔.๑๓ หุ่นยนต์ได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP๕๔ หรือดีกว่า
- ๕.๔.๑๔ หุ่นยนต์ต้องมีฟังก์ชัน Direct Teaching Function เพื่อเพิ่มความสะดวกต่อการใช้งาน
- ๕.๔.๑๕ หุ่นยนต์มีน้ำหนักไม่เกิน ๑๐๐ กิโลกรัม
- ๕.๔.๑๖ หุ่นยนต์ใช้พลังงานไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๗๐๐W แต่ไม่เกิน ๒,๐๐๐W
- ๕.๔.๑๗ ชุดควบคุมหุ่นยนต์ประกอบไปด้วย ๒ ส่วนคือ CPU Unit และ Control Power Supply Unit
- ๕.๔.๑๘ ชุดควบคุมหุ่นยนต์สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๕ °C หรือดีกว่า
- ๕.๔.๑๙ ชุดควบคุมหุ่นยนต์มีน้ำหนักไม่เกิน ๗๐ กิโลกรัม
- ๕.๔.๒๐ ชุดควบคุมหุ่นยนต์มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส (Teach หรือ Programming Pendant)
- ๕.๔.๒๑ ชุดควบคุมหุ่นยนต์ต้องได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP๒๐ หรือดีกว่า
- ๕.๔.๒๒ ชุดควบคุมหุ่นยนต์ใช้ได้กับไฟฟ้าแบบ ๑AC/๒๐๐-๒๔๐VAC ๕๐-๖๐ Hz หรือ ๓AC/๒๐๐-๒๔๐VAC ๕๐-๖๐ Hz
- ๕.๔.๒๓ ชุดควบคุมหุ่นยนต์สามารถเพิ่มแกน Servo Motor (Eternal axis) จากภายนอกได้

- ๕.๔.๒๔ ชุดควบคุมหุ่นยนต์สามารถรองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP หรือ Ethernet
- ๕.๔.๒๕ จอแสดงผลเป็นจอสัมผัสแบบสีขนาด ๕.๗ นิ้ว หรือดีกว่า
- ๕.๔.๒๖ จอแสดงผลเป็นจอสัมผัสมีน้ำหนักไม่เกิน ๓ กิโลกรัม
- ๕.๔.๒๗ มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการบันทึกข้อมูล หรือสำรองข้อมูลการตั้งค่าหุ่นยนต์
- ๕.๔.๒๘ มีระบบตัดการทำงานของหุ่นยนต์ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency button)
- ๕.๔.๒๙ สามารถถอดอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัสออกจากชุดควบคุมแขนกลได้ โดยที่ระบบยังสามารถทำงานได้ตามปกติ
- ๕.๔.๓๐ จอแสดงผลได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP๔๓ หรือดีกว่า
- ๕.๔.๓๑ ผู้ขายต้องยื่นหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และหนังสือแสดงการได้รับการสนับสนุนทางด้านเทคนิคจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ประจำในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๕.๕ รถขนส่งภายในอาคารแบบไร้คนขับแบบอัตโนมัติ Automated Guided Vehicles (AGV) จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๕.๑ รถขนส่งภายในอาคารสามารถติดตั้งหุ่นยนต์ร่วมปฏิบัติงานบนตัวรถได้
- ๕.๕.๒ รถขนส่งภายในอาคารสามารถบรรทุกโหลดได้สูงสุด ๕๐๐ กิโลกรัมหรือดีกว่า
- ๕.๕.๓ รถขนส่งมีฐานล่างขนาดไม่เกิน (กว้างxยาวxสูง) ๙๗๐ x ๑,๕๕๐ x ๓๕๐ mm. โดยยังไม่รวมขนาดของที่บรรจุเครื่องมือผ่าตัดทางการแพทย์
- ๕.๕.๔ รถขนส่งภายในอาคารมีระบบขับเคลื่อน Differential Drive หรือ Steering Wheel เป็นอย่างน้อย
- ๕.๕.๕ ความเร็วสูงสุดของรถขนส่งภายในอาคารในสถานะไม่มีโหลดสามารถทำความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑ m/s
- ๕.๕.๖ รถขนส่งภายในอาคารมี ความแม่นยำเคลื่อนที่คลาดเคลื่อน ไม่เกิน +/- ๑๐ มิลลิเมตร
- ๕.๕.๗ รถขนส่งภายในอาคารมี พอร์ต อินเทอร์เน็ตเป็นพอร์ตการสื่อสารแบบ TCP/IP และ Modbus TCP ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๕.๘ รถขนส่งภายในอาคารมี พอร์ต อินเทอร์เน็ตขาออกแบบ Wi-Fi, ๒.๔G , ๔G หรือ ๕G Internet ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๕.๙ รถขนส่งภายในอาคารมี แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ ๒๔ VDC หรือ ๔๘ VDC ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๕.๑๐ รถขนส่งภายในอาคารมีความจุของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า ๓๒ Ah.
- ๕.๕.๑๑ รถขนส่งภายในอาคารสามารถชาร์จแบตเตอรี่ตั้งแต่ ๐-๑๐๐% โดยใช้เวลาไม่มากกว่า ๓ ชั่วโมง
- ๕.๕.๑๒ รถขนส่งภายในอาคารมีโหมดการชาร์จแบตเตอรี่ได้ทั้งแบบ Automated และ Manual
- ๕.๕.๑๓ รถขนส่งภายในอาคารต้องทำงานในสถานะไม่มีโหลดได้ไม่น้อยกว่า ๘ ชั่วโมง
- ๕.๕.๑๔ ผู้ขายต้องยื่นหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และหนังสือแสดงการได้รับการสนับสนุนทางด้านเทคนิคจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ประจำในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๕.๖ เครื่องจัดเก็บ และเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติ (Vending Machine) จำนวน ๑๑ ชุด
- ๕.๖.๑ เครื่องจัดเก็บ และเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติ สามารถรองรับการบรรจุจำนวน ๙๖๐ ชิ้นต่อตู้ หรือดีกว่า จำนวน ๒ ชุด, ๘๔๐ ชิ้นต่อตู้ หรือดีกว่า จำนวน ๒ ชุด, ๒๔๐ ชิ้นต่อตู้ หรือดีกว่า จำนวน ๕ ชุด, ๒๑๐ ชิ้นต่อตู้ หรือดีกว่า จำนวน ๒ ชุด



- ๕.๖.๒ เครื่องจับเก็บ และเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติ สามารถจับเก็บเครื่องมือตามขนาดที่ระบุตามรายละเอียด ภาคผนวก ก
- ๕.๖.๓ เครื่องจับเก็บ และเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติมีขนาด กว้าง×ยาว×สูง ไม่น้อยกว่า ๑,๗๐๐ x ๑,๐๐๐ x ๘๐๐ mm.
- ๕.๖.๔ เครื่องจับเก็บ และเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติมีจำนวนชั้นไม่น้อยกว่า ๖ ชั้น
- ๕.๖.๕ เครื่องจับเก็บ และเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติสามารถทำงานได้โดยมีแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับอยู่ในช่วง ๑๑๐-๒๔๐V ความถี่ ๕๐-๖๐ Hz
- ๕.๖.๖ เครื่องจับเก็บ และเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติมีน้ำหนักไม่เกิน ๓๕๐ กิโลกรัมต่อเครื่องจับเก็บ
- ๕.๖.๗ เครื่องจับเก็บ และเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติสามารถเลือกสีของตู้ และติดสติ๊กเกอร์ภายนอกเครื่องจับเก็บได้ โดยผู้ซื้อเป็นผู้กำหนด
- ๕.๖.๘ เครื่องจับเก็บ และเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติควบคุมด้วย Programmable logic controller (PLC) และรองรับการเชื่อมต่อสื่อสารแบบ Ethernet ด้วย Port RJ๔๕ หรือดีกว่า
- ๕.๖.๙ เครื่องจับเก็บเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติมีเซ็นเซอร์ (Sensor) นับจำนวนอุปกรณ์ผ่าตัดที่อยู่ภายในตู้เพื่อคอยตรวจสอบจำนวนอุปกรณ์ผ่าตัด
- ๕.๖.๑๐ เครื่องจับเก็บ และเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติต้องมีระบบ Pick-to-Light เปิดใช้งานได้ทั้งระบบ Manual และ Auto เพื่อแสดงสถานะช่องจัดเก็บเครื่องมือ
- ๕.๖.๑๑ เครื่องจับเก็บ และเบิกจ่ายเครื่องมือผ่าตัดแบบอัตโนมัติต้องมีระบบ Place-to-Light เปิดใช้งานได้ทั้งระบบ Manual และ Auto เพื่อแสดงสถานะช่องจัดเก็บเครื่องมือ
- ๕.๗ ระบบขับเคลื่อนเชิงเส้นด้วยแร็คแอนด์พิเนียน (Tracks Motion) จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๗.๑ ระบบขับเคลื่อนเชิงเส้นด้วยแร็คแอนด์พิเนียน ประกอบด้วยลิเนียร์ไกด์ เกียร์บล็อก มีความยาวไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- ๕.๗.๒ ระบบขับเคลื่อนเชิงเส้นด้วยแร็คแอนด์พิเนียน สามารถรับน้ำหนักสูงสุดในแนวนอน (Horizontal) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ กิโลกรัม
- ๕.๗.๓ ระบบขับเคลื่อนเชิงเส้นด้วยแร็คแอนด์พิเนียน จะประกอบด้วย คุณสมบัติ repeated positioning accuracy ที่มีค่า ไม่มากกว่า +/- ๐.๐๔ มิลลิเมตร
- ๕.๗.๔ ระบบขับเคลื่อนเชิงเส้นด้วยแร็คแอนด์พิเนียน ต้องประกอบด้วยมอเตอร์ ที่มีกำลังไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ W และมีค่าอัตราทดเกียร์อยู่ที่ ๒๐:๑
- ๕.๗.๕ ระบบขับเคลื่อนเชิงเส้นด้วยแร็คแอนด์พิเนียน มีความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ mm/s
- ๕.๗.๖ ระบบขับเคลื่อนเชิงเส้นด้วยแร็คแอนด์พิเนียน สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า
- ๕.๗.๗ ระบบขับเคลื่อนเชิงเส้นด้วยแร็คแอนด์พิเนียน โครงสร้างเป็นอะลูมิเนียม
- ๕.๘ กริปเปอร์หยิบจับชิ้นงานแบบไฟฟ้า (Gripper) จำนวน ๒ ชุด
- ๕.๘.๑ กริปเปอร์หยิบจับชิ้นงานแบบไฟฟ้า สามารถหยิบ และรับโหลดได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ กิโลกรัม
- ๕.๘.๒ กริปเปอร์หยิบจับชิ้นงานแบบไฟฟ้า มีระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๒๖๐ มิลลิเมตร
- ๕.๘.๓ กริปเปอร์หยิบจับชิ้นงานแบบไฟฟ้ามีช่องความกว้างของด้ามจับ ๑๗๐-๔๓๐ มิลลิเมตร หรือดีกว่า

๐๖

- ๕.๘.๔ ความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability) ไม่มากกว่า ± 0.5 มิลลิเมตร
- ๕.๘.๕ กริปเปอร์หยิบจับชิ้นงานแบบไฟฟ้ามีแรงจับต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๘๐ นิวตัน และแรงจับมากที่สุดไม่มากกว่า ๔๐๐ นิวตัน
- ๕.๘.๖ กริปเปอร์หยิบจับชิ้นงานแบบไฟฟ้ามีความเร็วในการเคลื่อนที่ต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๑๖ mm/s และความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๘๐ mm/s
- ๕.๘.๗ กริปเปอร์ เปิด-ปิด ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า Electric BLDC Motor หรือ Servo Motor
- ๕.๘.๘ กริปเปอร์หยิบจับชิ้นงานแบบไฟฟ้า ทำงานที่อุณหภูมิ ๕-๕๐ °C หรือดีกว่า (Operating lamp)
- ๕.๘.๙ กริปเปอร์หยิบจับชิ้นงานแบบไฟฟ้าได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP๕๔ หรือดีกว่า
- ๕.๘.๑๐ กริปเปอร์หยิบจับชิ้นงานแบบไฟฟ้า ในขณะที่หยิบชิ้นงาน มีเซ็นเซอร์วัดแรง (Force Sensor) ติดตั้งมาพร้อมนิ้วที่ใช้หยิบ หรือตรงตำแหน่งของจุดที่ใช้หยิบจับเครื่องมือ
- ๕.๘.๑๑ กริปเปอร์หยิบจับชิ้นงานแบบไฟฟ้า มีแผ่นรองนิ้ว
- ๕.๙ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้า (Gripper Vacuum) จำนวน ๒ ชุด
- ๕.๙.๑ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้าสามารถดูดชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า ๙ กิโลกรัม สำหรับการหยิบชิ้นงานในทิศทางการติดตั้งแนวนอน
- ๕.๙.๒ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้าสามารถดูดชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า ๑.๕ กิโลกรัม สำหรับการหยิบชิ้นงานในทิศทางการติดตั้งแนวตั้ง
- ๕.๙.๓ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้าสามารถทำงานร่วมกับบรรจุภัณฑ์ที่มีลักษณะผิวเรียบ และมีรูพรุนเพียงเล็กน้อย
- ๕.๙.๔ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้า ใช้แรงดันไฟฟ้า ๒๔ VDC หรือดีกว่า
- ๕.๙.๕ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้า สามารถสร้างสุญญากาศได้ด้วยไฟฟ้า
- ๕.๙.๖ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้า มีอัตราการดูดไม่น้อยกว่า ๑๒ ลิตร/นาที
- ๕.๙.๗ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้า สามารถดูดสุญญากาศสูงสุดไม่น้อยกว่า ๗๕๐ mbar
- ๕.๙.๘ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้า มีน้ำหนักไม่มากกว่า ๒ กิโลกรัม
- ๕.๙.๙ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้าทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๕-๔๕ °C หรือดีกว่า
- ๕.๙.๑๐ กริปเปอร์ดูดชิ้นงานด้วยไฟฟ้า มีหัวสำหรับดูดชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๒ หัว
- ๕.๑๐ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๒D จำนวน ๒ ชุด
- ๕.๑๐.๑ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๒D ต้องสามารถบอกตำแหน่งของชิ้นงานให้กับหุ่นยนต์เพื่อให้หยิบชิ้นงานได้ถูกต้องตำแหน่ง
- ๕.๑๐.๒ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๒D ต้องประกอบด้วย Controller, Camera, Lens, Illumination และ Object
- ๕.๑๐.๓ ชุด Controller มี Port VGA เชื่อมต่อไปยังหน้าจอแสดงผลการทำงานของระบบวิชั่นซิสเต็มผ่าน Controller
- ๕.๑๐.๔ Controller ของกล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๒D ต้องสามารถต่อกล้องได้อย่างน้อย ๒ Camera ด้วย Port GigE camera และมี Port Ethernet RS๔๘๕, RS๒๓๒ สำหรับสื่อสารกับหุ่นยนต์
- ๕.๑๐.๕ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๒D มี Resolution ความละเอียดในการแสดงผลของภาพ ไม่น้อยกว่า ๒MP ที่ขนาดความกว้างและสูง ๑,๖๐๐ x ๑,๒๐๐ พิกเซล หรือดีกว่า



- ๕.๑๐.๖ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๒D มี Frame Rate ไม่น้อยกว่า ๕๐ fps
- ๕.๑๑ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๓D ToF (๓D Time-of-Flight) จำนวน ๒ ชุด
- ๕.๑๑.๑ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๓D ToF มี Resolution ความละเอียดในการแสดงผลของภาพ ไม่น้อยกว่า ๐.๓MP ที่ขนาดความกว้างและสูง ๖๔๐ x ๔๘๐ พิกเซล หรือดีกว่า
- ๕.๑๑.๒ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๓D ToF มี Frame Rate ไม่น้อยกว่า ๖๐ fps
- ๕.๑๑.๓ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๓D ToF รองรับระบบปฏิบัติการเป็นแบบ Linux หรือ ARM Dual Cortex-A๕๓ หรือดีกว่า
- ๕.๑๑.๔ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๓D ToF สามารถใช้ได้แรงดันไฟฟ้า ๒๔ VDC หรือ PoE
- ๕.๑๑.๕ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๓D ToF มีพอร์ตสื่อสาร ๑๐/๑๐๐/๑,๐๐๐ Ethernet หรือ GigE Vision ๒.๐ Compliant หรือ TCP/IP
- ๕.๑๑.๖ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๓D ToF ได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP๖๗ หรือดีกว่า
- ๕.๑๑.๗ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๓D ToF มีระยะการทำงานไกลสุดไม่น้อยกว่า ๖ เมตร
- ๕.๑๑.๘ กล้องระบบวิชั่น ซิสเต็ม ๓D ToF มีสายการเชื่อมต่อเป็นหัวเสียบแบบ ๘ pin Mo๒ connector หรือดีกว่า
- ๕.๑๒ ระบบควบคุมสำหรับเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับฐานข้อมูล จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๑๒.๑ Programmable Logic Controller (PLC) เป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ที่นำมาประยุกต์ใช้งานสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าตามฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ต้องการ และยังสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ เป็นเครือข่าย (Network)
- ๕.๑๒.๒ ตัวประมวลผลกลาง แบบ Modular Design โดยแยกอุปกรณ์เป็นส่วน ๆ ได้ เช่น CPU, Power Supply, Input-Output Module โดยอุปกรณ์ต้องติดตั้งบน Classic หรือ Rack ตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- ๕.๑๒.๓ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๑๑๓๑ และรองรับภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ประกอบด้วย LAD, FBD และ SCL เป็นอย่างน้อย
- ๕.๑๒.๔ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องสามารถรายงานความผิดพลาดแบบอัตโนมัติของเหตุบกพร่องของระบบในปัจจุบัน ผ่านหน้าจอ Web Server ของ PLC ได้
- ๕.๑๒.๕ ตัวประมวลผลกลาง มีหน่วยความจำ (Work Memory) ไม่น้อยกว่า ๔ MB
- ๕.๑๒.๖ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการสื่อสารแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- ๕.๑๒.๗ ต้องมี Web Server ที่สามารถดูสถานะของตัวประมวลผลกลาง PLC ได้
- ๕.๑๒.๘ สามารถรองรับ Input Address Area ไม่น้อยกว่า ๓๒ Kbyte
- ๕.๑๒.๙ สามารถรองรับ Output Address Area ไม่น้อยกว่า ๓๒ Kbyte
- ๕.๑๒.๑๐ สามารถรองรับ Voltage Input แบบ ๒๔ VDC หรือดีกว่า
- ๕.๑๒.๑๑ ตัวประมวลผลกลาง ต้องใช้เวลาในการประมวลผลระดับบิตที่ ๖ ns ต่อคำสั่ง (instruction) หรือดีกว่า
- ๕.๑๒.๑๒ สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP, UDP, DHCP, DNS, SNMP, PROFINET, MRP, OPC-UA, Modbus TCP, Encryption ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๑๒.๑๓ ตัวประมวลผลกลาง รองรับการเชื่อมต่อ Interface ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๘ connections
- ๕.๑๒.๑๔ สามารถ Backup ข้อมูลได้ เพื่อใช้ในการกู้คืนข้อมูลกรณีตัวโปรแกรมในตัวประมวลผลกลางเกิดการผิดพลาด หรือสูญหายของข้อมูล



๕.๑๒.๑๕ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า

๕.๑๒.๑๖ Digital Input ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้

๕.๑๒.๑๖.๑ สามารถจ่ายไฟแบบกระแสตรงไม่น้อยกว่า ๒๔ VDC และมีระบบป้องกันการต่อไฟฟ้าสลับชั่ว

๕.๑๒.๑๖.๒ มีช่องสัญญาณ Input ไม่น้อยกว่า ๑๖ channel/Unit

๕.๑๒.๑๖.๓ รองรับระบบรายงานความผิดพลาดของเหตุบกพร่องได้

๕.๑๒.๑๖.๔ การหน่วงเวลาจากสภาวะ ๐ ไป ๑ น้อยสุดได้ที่ ๐.๐๕ ms หรือดีกว่า

๕.๑๒.๑๖.๕ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า

๕.๑๒.๑๗ Digital Output ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้

๕.๑๒.๑๗.๑ สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องต่อจุดได้ ๐.๕ A หรือดีกว่า

๕.๑๒.๑๗.๒ สามารถจ่ายไฟแบบกระแสตรงไม่น้อยกว่า ๒๔ VDC และมีระบบป้องกันการต่อไฟสลับชั่ว

๕.๑๒.๑๗.๓ มีช่องสัญญาณ Output ไม่น้อยกว่า ๑๖ channel/Unit

๕.๑๒.๑๗.๔ รองรับระบบรายงานความผิดพลาดของเหตุบกพร่องได้

๕.๑๒.๑๗.๕ การหน่วงเวลาจากสภาวะ ๐ ไป ๑ สูงสุดได้ที่ ๐.๑ ms หรือดีกว่า

๕.๑๒.๑๗.๖ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า

๕.๑๒.๑๘ Power Supply Module ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้

๕.๑๒.๑๘.๑ สามารถรองรับ Input ที่ ๑๒๐-๒๓๐ VAC

๕.๑๒.๑๘.๒ สามารถจ่ายไฟ Output ๒๔ VDC/๒๐ A และมีฟังก์ชันตรวจสอบ diagnostic interface หรือเทียบเท่า

๕.๑๓ ระบบควบคุม Sterilize Storage (Controller unit) จำนวน ๑ ชุด

๕.๑๓.๑ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องเป็นแบบ Modular Design โดยแยกอุปกรณ์เป็นส่วนๆ ได้ เช่น CPU, Power Supply, Input-Output Module โดยอุปกรณ์ต้องติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๕.๑๓.๒ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๑๑๓๑ และรองรับภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ประกอบด้วย LAD, FBD และ SCL เป็นอย่างน้อย

๕.๑๓.๓ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องสามารถรายงานความผิดพลาดแบบอัตโนมัติของเหตุบกพร่องของระบบในปัจจุบันผ่านหน้าจอ Web Server ของ PLC ได้

๕.๑๓.๔ ตัวประมวลผลกลาง มีหน่วยความจำ (Work Memory) ไม่ต่ำกว่า ๔ MB

๕.๑๓.๕ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการสื่อสารแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต

๕.๑๓.๖ ต้องมี Web Server ที่สามารถดูสถานะของตัวประมวลผลกลาง PLC ได้

๕.๑๓.๗ สามารถรองรับ Input Address Area ไม่น้อยกว่า ๓๒ Kbyte

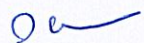
๕.๑๓.๘ สามารถรองรับ Output Address Area ไม่น้อยกว่า ๓๒ Kbyte

๕.๑๓.๙ สามารถรองรับ Voltage Input แบบ ๒๔ VDC หรือดีกว่า

๕.๑๓.๑๐ ตัวประมวลผลกลาง ต้องใช้เวลาในการประมวลผลระดับบิตที่ ๖ ns ต่อคำสั่ง (instruction) หรือดีกว่า

๕.๑๓.๑๑ สามารถรองรับระบบการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP, UDP, DHCP, DNS, SNMP, PROFINET, MRP, OPC-UA, Modbus TCP, Encryption ได้เป็นอย่างน้อย

- ๕.๑๓.๑๒ สามารถ Backup ข้อมูลได้ เพื่อใช้ในการกู้คืนข้อมูลกรณีตัวโปรแกรมในตัวประมวลผลกลางเกิดการผิดพลาด หรือสูญหายของข้อมูล
- ๕.๑๓.๑๓ ตัวประมวลผลกลาง สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า
- ๕.๑๓.๑๔ ตัวประมวลผลกลาง มีระบบติดต่อสื่อสารแบบ Ethernet IP และ PROFINET เป็นอย่างน้อย
- ๕.๑๓.๑๕ Digital Input ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้
- ๕.๑๓.๑๕.๑ สามารถจ่ายไฟแบบกระแสตรงไม่น้อยกว่า ๒๔ VDC และมีระบบป้องกันการต่อไฟฟ้าสลับชั่ว
 - ๕.๑๓.๑๕.๒ มีช่องสัญญาณ Input ไม่น้อยกว่า ๑๖ channel/Unit
 - ๕.๑๓.๑๕.๓ รองรับระบบรายงานความผิดพลาดของเหตุบกพร่องได้
 - ๕.๑๓.๑๕.๔ การหน่วงเวลาจากสภาวะ ๐ ไป ๑ น้อยสุดได้ที่ ๐.๐๕ ms หรือดีกว่า
 - ๕.๑๓.๑๕.๕ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า
- ๕.๑๓.๑๖ Digital Output ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้
- ๕.๑๓.๑๖.๑ สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องต่อจุดได้ ๐.๕ A หรือดีกว่า
 - ๕.๑๓.๑๖.๒ สามารถจ่ายไฟแบบกระแสตรงไม่น้อยกว่า ๒๔ VDC และมีระบบป้องกันการต่อไฟสลับชั่ว
 - ๕.๑๓.๑๖.๓ มีช่องสัญญาณ Output ไม่น้อยกว่า ๑๖ channel/Unit
 - ๕.๑๓.๑๖.๔ รองรับระบบรายงานความผิดพลาดของเหตุบกพร่องได้
 - ๕.๑๓.๑๖.๕ การหน่วงเวลาจากสภาวะ ๐ ไป ๑ ได้ที่ ๐.๐๕ ms หรือดีกว่า
 - ๕.๑๓.๑๖.๖ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า
- ๕.๑๓.๑๗ Analog Input ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้
- ๕.๑๓.๑๗.๑ รองรับแรงดันไฟฟ้าช่วง Input ที่ ± 5 V หรือ ± 10 V กระแสไฟฟ้าช่วง Input ที่ ๐-๒๐ mA เป็นอย่างน้อย
 - ๕.๑๓.๑๗.๒ มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า ๔ Channels
 - ๕.๑๓.๑๗.๓ ความละเอียดของ Resolution per channel ๑๖ bits หรือดีกว่า
 - ๕.๑๓.๑๗.๔ ระยะเวลา Conversion time ที่ความถี่ ๕๐ Hz ไม่เกิน ๑๐๐ ms หรือดีกว่า
- ๕.๑๓.๑๘ Power Supply Module ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้
- ๕.๑๓.๑๘.๑ สามารถรองรับ Input ที่ ๑๒๐-๒๓๐ VAC
 - ๕.๑๓.๑๘.๒ สามารถจ่ายไฟ Output ๒๔ VDC/๒๐ A และมีฟังก์ชันตรวจสอบ diagnostic interface หรือเทียบเท่า
- ๕.๑๓.๑๙ จอแสดงผล HMI ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้
- ๕.๑๓.๑๙.๑ ขนาดของจอสัมผัส (Touch Screen Size) แสดงผลแบบ TFT ๑๖ นิ้ว แบบ Multi Touch ขนาดจอไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว วัดตามเส้นทแยงมุม จำนวน ๑ จอ
 - ๕.๑๓.๑๙.๒ รองรับการแสดงผลในแบบ ๑๖:๙
 - ๕.๑๓.๑๙.๓ ความละเอียดการแสดงผล (Resolution) ๑,๓๖๖ x ๗๖๘ จุด หรือดีกว่า
 - ๕.๑๓.๑๙.๔ สามารถรองรับระบบการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP, DHCP, SNMP, MRP ได้เป็นอย่างน้อย
 - ๕.๑๓.๑๙.๕ มีช่องต่อพอร์ตสื่อสาร Ethernet Port, RS๔๒๒, RS๔๘๕, USB Port หรือมากกว่า



- ๕.๑๓.๑๙.๖ สามารถรองรับการใช้งานผ่าน Web Browser ได้
- ๕.๑๓.๑๙.๗ สามารถรองรับการเก็บข้อมูลย้อนหลังลงบน Memory Card ได้ ขนาดความจุ ๓๒ GB หรือดีกว่า
- ๕.๑๓.๑๙.๘ สามารถใช้งานระบบไฟฟ้ากระแสตรง ๒๔ VDC ได้
- ๕.๑๓.๑๙.๙ มีมาตรฐานความสามารถในการปกป้องด้านหน้า IP๖๕ หรือดีกว่า
- ๕.๑๓.๑๙.๑๐ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๕๐ °C หรือดีกว่า
- ๕.๑๔ ระบบควบคุม รถขนส่งภายในอาคารแบบไร้คนขับแบบอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด
 - ๕.๑๔.๑ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๑๑๓๑ และรองรับภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ประกอบด้วย LAD, FBD และ SCL เป็นอย่างน้อย
 - ๕.๑๔.๒ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการทำ รายงานความผิดพลาดแบบอัตโนมัติของเหตุบกพร่องของระบบ ในปัจจุบัน ผ่านหน้าจอ Web Server ของ PLC และบนหน้าจอ HMI ของเครื่องได้
 - ๕.๑๔.๓ ตัวประมวลผลกลาง มีหน่วยความจำ (Load Memory) ไม่ต่ำกว่า ๔ MB
 - ๕.๑๔.๔ ตัวประมวลผลกลาง มีช่องใส่หน่วยความจำ (Memory card) ได้
 - ๕.๑๔.๕ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการสื่อสารแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
 - ๕.๑๔.๖ ต้องมี Web Server ที่สามารถดูสถานะของตัวประมวลผลกลาง PLC ได้
 - ๕.๑๔.๗ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการรับสัญญาณความเร็วสูง High Speed counter ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
 - ๕.๑๔.๘ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการจ่ายสัญญาณความเร็วสูง High Speed output ที่ความเร็ว ๑๐๐ kHz ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
 - ๕.๑๔.๙ สามารถรองรับ Voltage Input แบบ ๒๔ VDC หรือดีกว่า
 - ๕.๑๔.๑๐ ตัวประมวลผลกลาง ต้องใช้เวลาในการประมวลผลระดับบิตที่ ๐.๐๘ μ s ต่อคำสั่ง (instruction) หรือดีกว่า
 - ๕.๑๔.๑๑ สามารถรองรับระบบการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP, SNMP, PROFINET, MRP, OPC-UA ได้เป็นอย่างน้อย
 - ๕.๑๔.๑๒ สามารถ Backup ข้อมูลได้ เพื่อใช้ในการกู้คืนข้อมูลกรณีตัวโปรแกรมในตัวประมวลผลกลางเกิดการผิดพลาด หรือสูญหายของข้อมูล
 - ๕.๑๔.๑๓ มีช่องสัญญาณ Digital Input อย่างน้อย ๑๔ channel และมีการหน่วงเวลาจากสถานะ ๐ ไป ๑ ต่ำสุดที่ ๑ ms หรือดีกว่า
 - ๕.๑๔.๑๔ มีช่องสัญญาณ Digital output อย่างน้อย ๑๐ channel และสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๐.๑ A และมีการหน่วงเวลาจากสถานะ ๐ ไป ๑ สูงสุดที่ ๐.๑ ms หรือดีกว่า
 - ๕.๑๔.๑๕ มีช่องสัญญาณ Analog input ๒ Channels, Analog output ๒ Channels เป็นอย่างน้อย
 - ๕.๑๔.๑๖ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๕๐ °C หรือดีกว่า
 - ๕.๑๔.๑๗ จอแสดงผล HMI ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้
 - ๕.๑๔.๑๗.๑ ขนาดของจอสัมผัส (Touch Screen Size) มีการแสดงผลหน้าจอแบบ TFT ๑๖ นิ้ว Multi Touch มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว วัดตามเส้นทแยงมุม หรือดีกว่า จำนวน ๑ จอ
 - ๕.๑๔.๑๗.๒ ความละเอียดการแสดงผล (Resolution) ๘๐๐ x ๔๘๐ จุด หรือดีกว่า

๐๗

- ๕.๑๔.๑๗.๓ สามารถรองรับระบบการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP, DHCP, SNMP, MRP ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๕.๑๔.๑๗.๔ มีช่องต่อพอร์ตสื่อสาร Ethernet Port, RS๔๒๒, RS๔๘๕, USB Port หรือมากกว่า
- ๕.๑๔.๑๗.๕ สามารถรองรับการใช้งานผ่าน Web Browser ได้
- ๕.๑๔.๑๗.๖ สามารถรองรับการเก็บข้อมูลย้อนหลังลงบน Memory Card ได้ ขนาดความจุ ๓๒ GB หรือดีกว่า
- ๕.๑๔.๑๗.๗ สามารถใช้งานระบบไฟฟ้ากระแสตรง ๒๔ VDC
- ๕.๑๔.๑๗.๘ มีระดับมาตรฐานความสามารถในการปกป้องด้านหน้า IP๖๕ หรือดีกว่า
- ๕.๑๔.๑๗.๙ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า
- ๕.๑๕ ระบบควบคุม Vending Machine (Controller unit) จำนวน ๑ ชุด
 - ๕.๑๕.๑ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๑๑๓๑ และรองรับภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ประกอบด้วย LAD, FBD และ SCL เป็นอย่างน้อย
 - ๕.๑๕.๒ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการทำ รายงานความผิดพลาดแบบอัตโนมัติของเหตุบกพร่องของระบบ ในปัจจุบัน ผ่านหน้าจอ Web Server ของ PLC และบนหน้าจอ HMI ของเครื่องได้
 - ๕.๑๕.๓ ตัวประมวลผลกลาง มีหน่วยความจำ (Load Memory) ไม่ต่ำกว่า ๔ MB
 - ๕.๑๕.๔ ตัวประมวลผลกลาง มีช่องใส่หน่วยความจำ (Memory card) ได้
 - ๕.๑๕.๕ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการสื่อสารแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
 - ๕.๑๕.๖ ต้องมี Web Server ที่สามารถดูสถานะของตัวประมวลผลกลาง PLC ได้
 - ๕.๑๕.๗ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการรับสัญญาณ ความเร็วสูง High Speed counter ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
 - ๕.๑๕.๘ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการจ่ายสัญญาณความเร็วสูง High Speed output ที่ความเร็ว ๑๐๐ kHz ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
 - ๕.๑๕.๙ สามารถรองรับ Voltage Input แบบ ๒๔ VDC หรือดีกว่า
 - ๕.๑๕.๑๐ ตัวประมวลผลกลาง ต้องใช้เวลาในการประมวลผลระดับบิตที่ ๐.๐๘ μs ต่อคำสั่ง (instruction) หรือดีกว่า
 - ๕.๑๕.๑๑ สามารถรองรับระบบการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP, SNMP, PROFINET, MRP, OPC-UA ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - ๕.๑๕.๑๒ สามารถ Backup ข้อมูลได้ เพื่อใช้ในการกู้คืนข้อมูลกรณีตัวโปรแกรมในตัวประมวลผลกลางเกิดการผิดพลาด หรือสูญหายของข้อมูล
 - ๕.๑๕.๑๓ มีช่องสัญญาณ Digital Input อย่างน้อย ๑๔ channel และมีการหน่วงเวลาจากสถานะ ๐ ไป ๑ ต่ำสุดที่ ๑ ms หรือดีกว่า
 - ๕.๑๕.๑๔ มีช่องสัญญาณ Digital output อย่างน้อย ๑๐ channel และสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๐.๑ A และมีการหน่วงเวลาจากสถานะ ๐ ไป ๑ สูงสุดที่ ๐.๑ ms หรือดีกว่า
 - ๕.๑๕.๑๕ มีช่องสัญญาณ Analog input ๒ Channels, Analog output ๒ Channels
 - ๕.๑๕.๑๖ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า
 - ๕.๑๕.๑๗ จอแสดงผล HMI ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้



๕.๑๕.๑๗.๑ ขนาดของจอสัมผัส (Touch Screen Size) มีการแสดงผลหน้าจอแบบ TFT ๑๖ นิ้ว Multi Touch มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว วัดตามเส้นทแยงมุม หรือดีกว่า จำนวน ๑ จอ

๕.๑๕.๑๗.๒ ความละเอียดการแสดงผล(Resolution) ๘๐๐x๔๘๐ จุด หรือดีกว่า

๕.๑๕.๑๗.๓ สามารถรองรับระบบการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP, DHCP, SNMP, MRP, ได้เป็นอย่างดีน้อย

๕.๑๕.๑๗.๔ มีช่องต่อพอร์ตสื่อสาร Ethernet Port, RS๔๒๒, RS๔๘๕, USB Port หรือมากกว่า

๕.๑๕.๑๗.๕ สามารถรองรับการใช้งานผ่าน Web Browser ได้

๕.๑๕.๑๗.๖ สามารถรองรับการเก็บข้อมูลย้อนหลังบน Memory Card ได้ ขนาดความจุ ๓๒ GB หรือดีกว่า

๕.๑๕.๑๗.๗ สามารถใช้งานระบบไฟฟ้ากระแสตรง ๒๔ VDC

๕.๑๕.๑๗.๘ มีระดับมาตรฐานความสามารถในการปกป้อง ด้านหน้า IP๖๕ หรือดีกว่า

๕.๑๕.๑๗.๙ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า

๕.๑๖ ระบบควบคุมระบบการจัดการเตียงผู้ป่วย จำนวน ๑ ชุด

๕.๑๖.๑ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๑๑๓๑ และรองรับภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ประกอบด้วย LAD, FBD และ SCL เป็นอย่างน้อย

๕.๑๖.๒ ตัวประมวลผลกลางจะต้องมีระบบการทำรายงานความผิดพลาดแบบอัตโนมัติของเหตุการณ์พร้อมของระบบ ในปัจจุบัน ผ่านหน้าจอ Web Server ของ PLC และบนหน้าจอ HMI ของเครื่องได้

๕.๑๖.๓ ตัวประมวลผลกลาง มีหน่วยความจำ (Load Memory) ไม่ต่ำกว่า ๔ MB

๕.๑๖.๔ ตัวประมวลผลกลาง มีช่องใส่หน่วยความจำ (Memory card) ได้

๕.๑๖.๕ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการสื่อสารแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต

๕.๑๖.๖ ต้องมี Web Server ที่สามารถดูสถานะของตัวประมวลผลกลาง PLC ได้

๕.๑๖.๗ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการรับสัญญาณความเร็วสูง High Speed counter ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๕.๑๖.๘ ตัวประมวลผลกลาง จะต้องมีการจ่ายสัญญาณความเร็วสูง High Speed output ที่ความเร็ว ๑๐๐ kHz ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๕.๑๖.๙ สามารถรองรับ Voltage Input แบบ ๒๔ VDC หรือดีกว่า

๕.๑๖.๑๐ ตัวประมวลผลกลาง ต้องใช้เวลาในการประมวลผลระดับบิตที่ ๐.๐๘ μs ต่อคำสั่ง (instruction) หรือดีกว่า

๕.๑๖.๑๑ สามารถรองรับระบบการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP, SNMP, PROFINET, MRP, OPC-UA ได้เป็นอย่างดีน้อย

๕.๑๖.๑๒ สามารถ Backup ข้อมูลได้ เพื่อใช้ในการกู้คืนข้อมูลกรณีตัวโปรแกรมในตัวประมวลผลกลางเกิดการผิดพลาด หรือสูญหายของข้อมูล

๕.๑๖.๑๓ มีช่องสัญญาณ Digital Input ไม่น้อยกว่า ๑๔ channel และมีการหน่วงเวลาจากสภาวะ ๐ ไป ๑ ต่ำสุดที่ ๑ ms หรือดีกว่า

๕.๑๖.๑๔ มีช่องสัญญาณ Digital output ไม่น้อยกว่า ๑๐ channel และสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า ๐.๑ A และมีการหน่วงเวลาจากสภาวะ ๐ ไป ๑ สูงสุดที่ ๐.๑ ms หรือดีกว่า

๕.๑๖.๑๕ มีช่องสัญญาณ Analog input ๒ Channels, Analog output ๒ Channels

๕.๑๖.๑๕

- ๕.๑๖.๑๖ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า
- ๕.๑๖.๑๗ จอแสดงผล HMI ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้
- ๕.๑๖.๑๗.๑ ขนาดของจอสัมผัส (Touch Screen Size) มีการแสดงผลหน้าจอแบบ TFT ๑๖ นิ้ว Multi Touch มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว วัดตามเส้นทแยงมุม หรือดีกว่า จำนวน ๑ จอ
 - ๕.๑๖.๑๗.๒ ความละเอียดการแสดงผล (Resolution) ๘๐๐ x ๔๘๐ จุด หรือดีกว่า
 - ๕.๑๖.๑๗.๓ สามารถรองรับระบบการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP, DHCP, SNMP, MRP ได้เป็นอย่างดี
 - ๕.๑๖.๑๗.๔ มีช่องต่อพอร์ตสื่อสาร Ethernet Port, RS๔๒๒, RS๔๘๕, USB Port หรือมากกว่า
 - ๕.๑๖.๑๗.๕ สามารถรองรับการใช้งานผ่าน Web Browser ได้
 - ๕.๑๖.๑๗.๖ สามารถรองรับการเก็บข้อมูลย้อนหลังลงบน Memory Card ได้ ขนาดความจุ ๓๒ GB หรือดีกว่า
 - ๕.๑๖.๑๗.๗ สามารถใช้งานระบบไฟฟ้ากระแสตรง ๒๔ VDC
 - ๕.๑๖.๑๗.๘ มีระดับมาตรฐานความสามารถในการปกป้อง ด้านหน้า IP๖๕ หรือดีกว่า
 - ๕.๑๖.๑๗.๙ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๐ °C หรือดีกว่า
- ๕.๑๗ ระบบชาร์จแบตเตอรี่แบบไร้สายสำหรับรถขนส่งภายในอาคารแบบไร้คนขับแบบอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๑๗.๑ ระบบชาร์จแบตเตอรี่แบบไร้สาย รองรับแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐V ๑ phase $\pm 15\%$ หรือ ๓๘๐V ๓ phase $\pm 15\%$
 - ๕.๑๗.๒ ระบบชาร์จแบตเตอรี่แบบไร้สาย รองรับช่วงความถี่ Input ไฟฟ้ากระแสสลับที่ ๕๐ Hz $\pm 10\%$ หรือดีกว่า
 - ๕.๑๗.๓ ระบบชาร์จแบตเตอรี่แบบไร้สาย มีกระแสไฟฟ้า AC เข้าได้สูงสุด ๑๖ A หรือดีกว่า
 - ๕.๑๗.๔ ระบบชาร์จแบตเตอรี่แบบไร้สาย มีแรงดันไฟฟ้าขาออกที่กำหนดของ Output DC ที่ ๒๔ หรือ ๔๘ VDC
 - ๕.๑๗.๕ ระบบชาร์จแบตเตอรี่แบบไร้สาย สามารถรับแรงดันไฟฟ้าสูงสุดอยู่ที่ ๓,๐๐๐ W หรือดีกว่า
 - ๕.๑๗.๖ ระบบชาร์จแบตเตอรี่แบบไร้สาย สามารถใช้งานกับแบตเตอรี่ประเภท Lithium-ion หรือ Lead Acid (AGM/GEL) หรือดีกว่า
 - ๕.๑๗.๗ สามารถรองรับการเชื่อมต่อผ่านพอร์ต Ethernet หรือดีกว่าได้
 - ๕.๑๗.๘ ระบบชาร์จแบตเตอรี่แบบไร้สายมีมาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP๒๐ หรือดีกว่า
- ๕.๑๘ Automated Guided Vehicles (AGV) Client Modules (อุปกรณ์ควบคุมการสั่งงาน) จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๑๘.๑ Automated Guided Vehicles (AGV) Client Modules รองรับการทำงานแบบไร้สาย และมีสายสำหรับใช้งาน มีช่องสัญญาณ Input, Output
 - ๕.๑๘.๒ Industrial Wireless LAN มี อัตราการถ่ายโอนด้วย WLAN สูงสุด ๑,๒๐๐ Mbps หรือดีกว่า
 - ๕.๑๘.๓ มีอัตราการถ่ายโอนแบบ Ethernet ๑๐/๑๐๐/๑,๐๐๐ Mbps
 - ๕.๑๘.๔ สามารถรับส่งข้อมูลย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz หรือดีกว่า
 - ๕.๑๘.๕ Industrial Wireless LAN ต้องได้มาตรฐานตามข้อกำหนด IEEE๘๐๒.๑๑ax (Wi-Fi ๖)
 - ๕.๑๘.๖ Industrial Wireless LAN มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าทำงานแบบ (Redundant Power Supply) ๒๔ VDC ได้

๐๖

- ๕.๑๘.๗ Industrial Wireless LAN มีมาตรฐานการกันน้ำ และฝุ่น IP๓๐ หรือดีกว่า
- ๕.๑๘.๘ Industrial Wireless LAN ครอบคลุมการเชื่อมต่อเสาอากาศ ได้ไม่น้อยกว่า ๒ เสาอากาศ
- ๕.๑๘.๙ เสาอากาศต้องมี Gain ๖/๘ dBi ที่มีค่าความต้านทาน ๕๐ Ohm รองรับความถี่ที่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz และได้รับมาตรฐาน IP๖๕ หรือดีกว่า
- ๕.๑๙ ซอฟต์แวร์เชื่อมต่อระบบต่าง ๆ กับฐานข้อมูลหรือเว็บเซิร์ฟเวอร์ จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์
- ๕.๑๙.๑ เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบควบคุมสำหรับเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับฐานข้อมูลเป็นอย่างดี เช่น HMI, SCADA, MES, ERP ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๕.๑๙.๒ เป็นซอฟต์แวร์ของระบบควบคุม และเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับฐานข้อมูลได้หลากหลายยี่ห้อ เช่น Allen-Bradley, Siemens, Omron ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๕.๑๙.๓ ซอฟต์แวร์ต้องสามารถเชื่อมต่อ Client ของอุปกรณ์ PLC, HMI สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้
- ๕.๑๙.๔ ซอฟต์แวร์สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ หรือดีกว่า
- ๕.๑๙.๕ ซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเชื่อมต่อได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ ช่อง
- ๕.๒๐ ระบบไฟฟ้า (Control Cabinet) จำนวน ๑ ระบบ
- ๕.๒๐.๑ มีระบบตู้ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์และโหลดไฟฟ้ารองรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ Phase ที่แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ๓๘๐-๔๐๐VAC และมีกระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน ๑๐๐ A
- ๕.๒๐.๒ ตู้ควบคุมการจ่ายไฟฟ้ามีความสูงไม่มากกว่า ๑,๘๐๐ mm มีความกว้างไม่มากกว่า ๑,๔๐๐ mm มีความลึกไม่มากกว่า ๕๐๐ mm และทำการติดตั้งอยู่บนฐานตู้ที่สูงไม่น้อยกว่า ๑๐๐ mm
- ๕.๒๐.๓ ตู้ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าต้องได้รับมาตรฐาน IEC ๖๑๔๓๙ จากโรงงานผู้ผลิต
- ๕.๒๐.๔ ตู้ควบคุมการจ่ายไฟฟ้า มีประตูชนิดที่เป็นแบบเปิด ๒ บาน
- ๕.๒๐.๕ ตู้ควบคุมการจ่ายไฟฟ้า มีมือจับบานประตูแบบ Handle ชนิด Quick Handle Push Button with Key
- ๕.๒๐.๖ ตู้ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าต้องเป็นโครงสร้างที่ยึดให้อยู่กับที่ด้วย Anchor Bolt
- ๕.๒๐.๗ ตู้ควบคุมการจ่ายไฟฟ้า มีมาตรฐานการกันน้ำ และฝุ่น IP๕๒ หรือดีกว่า
- ๕.๒๐.๘ ต้องติดตั้งหลอดไฟ Fluorescent ใช้สำหรับภายในตู้
- ๕.๒๐.๙ การจัดวางเรียง Terminal ภายในตู้ Control Cabinet ต้องจัดแยกไว้ตามประเภท Voltage แรงดันไฟฟ้า
- ๕.๒๐.๑๐ มีสัดส่วนของสายไฟที่อยู่ภายใน Wiring Duct และภายใน Conduit ทั้งหมดต้องไม่เกิน ๗๐% ของพื้นที่หน้าตัด
- ๕.๒๐.๑๑ Enclosure External Wiring ถ้าเป็น Control Signal Wire สาย UL๑๐๑๕ AWG๒๒ มีขนาด ๐.๓ mm² หรือสูงกว่า และถ้าเป็นสาย VSF KIV มีขนาด ๐.๗๕ mm² หรือสูงกว่า หรือผ่านมาตรฐาน IEC ๖๐๒๒๗
- ๕.๒๐.๑๒ Enclosure External Wiring ถ้าเป็น Power source Cable สาย UL๑๐๑๕ AWG๑๘ มีขนาด ๐.๗๕ mm² หรือสูงกว่า และถ้าเป็นสาย VSF KIV มีขนาด ๑.๒๕ mm² หรือสูงกว่า หรือผ่านมาตรฐาน IEC ๖๐๒๒๗
- ๕.๒๑ คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต แบบที่ ๑ จำนวน ๑๑ เครื่อง
- ๕.๒๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core)

- ๕.๒๑.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓ GB
- ๕.๒๑.๓ มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๖๔ GB
- ๕.๒๑.๔ มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๒๐๐ Pixel
- ๕.๒๑.๕ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (๘๐๒.๑๑ac) และ Bluetooth
- ๕.๒๑.๖ มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า ๕ Megapixel
- ๕.๒๑.๗ มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า ๘ Megapixel
- ๕.๒๒ เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง
- ๕.๒๒.๑ มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า ๓ kVA (๒,๑๐๐ Watts)
- ๕.๒๒.๒ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า ๒๒๐+/-๒๕%
- ๕.๒๒.๓ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า ๒๒๐+/-๕%
- ๕.๒๒.๔ สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๕ นาที
- ๕.๒๓ เครื่องคอมพิวเตอร์ ประเภทใช้ในงานอุตสาหกรรม สำหรับ Robot จำนวน ๑ เครื่อง
- ๕.๒๓.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) และ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๐๐ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๒๓.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
- ๕.๒๓.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
- ๕.๒๓.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๒๓.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑,๐๐๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๕.๒๓.๖ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๕.๒๓.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) COM แบบ RS๒๓๒ / RS๔๒๒ / RS๔๘๕ ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๕.๒๓.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ Port DB๙ DIO (Digital Input Output) Connector, Digital Input (๕V TTL) and Output (๕V ๑๒ mA) ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๕.๒๓.๙ มีแป้นพิมพ์ และเมาส์
- ๕.๒๓.๑๐ มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๒๓.๑๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ ประเภทที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม
- ๕.๒๓.๑๒ มีชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ๑๐ หรือใหม่กว่าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบสิทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน (OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๕.๒๔ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ ๑ (Server) จำนวน ๑ เครื่อง
- ๕.๒๔.๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)



- ๕.๒๔.๒ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๑๐ แกนหลัก (๑๐ core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะ และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๒ GHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- ๕.๒๔.๓ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ ๖๔ bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า ๑๓ MB
- ๕.๒๔.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB
- ๕.๒๔.๕ สามารถทำ RAID ไม่น้อยกว่า RAID ๐, ๑, ๕
- ๕.๒๔.๖ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อวินาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า ๔๘๐ GB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย
- ๕.๒๔.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๕.๒๔.๘ มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน ๒ หน่วย
- ๕.๒๔.๙ ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) สำหรับรองรับหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๑๖ แกนหลัก (๑๖ core) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๕.๒๕ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน ๗ ชุด
- ๕.๒๕.๑ ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องอยู่ในกลุ่ม Leaders ของ Gartner Magic Quadrant ของผลิตภัณฑ์ประเภท Wired and Wireless Lan Access Infrastructure ตั้งแต่ปี ค.ศ.๒๐๒๒ ขึ้นไป
- ๕.๒๕.๒ เป็นอุปกรณ์ Wireless Access Point แบบ Indoor Internal antenna
- ๕.๒๕.๓ สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE ๘๐๒.๑๑b, g, n, ac) ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๒๕.๔ สามารถใช้งานตามมาตรฐาน WiFi๕ หรือดีกว่า ในย่านความถี่ ๒.๔ GHz IEEE๘๐๒.๑๑ax (๒x๒ MIMO) และ ๕GHz IEEE๘๐๒.๑๑ax (๒x๒ MIMO) ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๒๕.๕ สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓af หรือ IEEE๘๐๒.๓at (Power Over Ethernet) ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๒๕.๖ มีช่องเชื่อมต่อกับเครือข่ายชนิด ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ auto-sensing หรือ Base-T และสามารถทำงาน Power Over Ethernet: POE หรือดีกว่าได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๕.๒๕.๗ สามารถทำงานในโหมดที่เป็น Wireless Access Point หรือ Air Monitor
- ๕.๒๕.๘ ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้บนมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑๑ax
- ๕.๒๕.๙ อุปกรณ์จะต้องมาพร้อมชุดยึดจับ Wireless Access Point (Mounting Kit) สำหรับติดบนผนังกำแพง หรือฝ้าเพดาน
- ๕.๒๕.๑๐ สามารถทำงานตามมาตรฐานความปลอดภัย WPA, WPA๒, WPA๓ ได้
- ๕.๒๕.๑๑ สามารถใช้เทคโนโลยีในการรับรองสัญญาณ Wi-Fi (Beamforming) ที่มีประสิทธิภาพกับเครื่องลูกข่าย ที่อยู่ในระยะไกลได้สมบูรณ์
- ๕.๒๕.๑๒ มีเทคโนโลยี Target wake time (TWT) ช่วยให้ Client ประหยัดพลังงานในการรับส่งข้อมูล หรือดีกว่า



- ๕.๒๕.๑๓ มีเทคโนโลยี Orthogonal Frequency-Division Multiple Access (OFDMA)
- ๕.๒๕.๑๔ ต้องสนับสนุนการทำ Frame aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)
- ๕.๒๕.๑๕ ทำงานแบบ automatic radio calibration หรือ adaptive radio management หรือเทียบเท่าได้ เพื่อใช้ปรับเปลี่ยนค่า Transmit Power หรือ Channel เมื่อมีการรบกวนจาก Rogue AP หรืออุปกรณ์อื่น ที่ส่งคลื่นสัญญาณรบกวนมายังอุปกรณ์
- ๕.๒๕.๑๖ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- ๕.๒๖ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Access Switch) จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๕.๒๖.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model
 - ๕.๒๖.๒ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง
 - ๕.๒๖.๓ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - ๕.๒๖.๔ มีพอร์ตแบบ ๑๐ Gigabit Ethernet (SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต
 - ๕.๒๖.๕ มีขนาดของ Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๒๒๔ Gbps
 - ๕.๒๖.๖ สามารถรองรับ MAC Address ไม่น้อยกว่า ๓๒,๐๐๐ Mac Address
 - ๕.๒๖.๗ สนับสนุน Active VLAN ไม่น้อยกว่า ๔,๐๙๔ VLANs
 - ๕.๒๖.๘ สนับสนุนการป้องกัน Ethernet loop protection ได้แก่ STP, RSTP, MSTP, BPDU Protection ได้
 - ๕.๒๖.๙ สามารถรองรับระบบความปลอดภัย ได้แก่ IEEE๘๐๒.๑x, MAC Authentication ,RADIUS และDoS Attack เป็นต้น
 - ๕.๒๖.๑๐ สนับสนุนการทำ IP Multicast ได้แก่ IGMP v๑/V๒/V๓ snooping, PIM-SM และ PIM-SSM ได้
 - ๕.๒๖.๑๑ สนับสนุนการทำ Quality of Service (QoS) ได้แก่ ๘๐๒.๑p, priority queue, WRED หรือ Traffic shaping หรือ Rate limiting ได้
 - ๕.๒๖.๑๒ มีฟังก์ชันเพื่อสนับสนุนความน่าเชื่อถือของการทำงานในระบบเครือข่าย (Reliability) ได้แก่ stacking ,LACP, LLDP, VRRP และ BFD เป็นต้น
 - ๕.๒๖.๑๓ สามารถรองรับ IP Routing ได้แก่ RIP, RIPv๓, OSPF, OSPFV๓, Policy-Based Routing ได้
 - ๕.๒๖.๑๔ สามารถรองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web Browser และ Console ได้เป็นอย่างน้อย
 - ๕.๒๖.๑๕ สามารถตั้งโปรแกรมอุปกรณ์สวิตช์ผ่านทางสคริปต์ Python เพื่อรองรับฟังก์ชันการทำงานใหม่ๆ ได้
 - ๕.๒๖.๑๖ สามารถทำงานที่สภาวะอุณหภูมิ ๐-๔๕ °C และความชื้นสัมพัทธ์ ๕-๙๐% (non-condensing) หรือดีกว่าได้
 - ๕.๒๖.๑๗ สามารถรองรับมาตรฐานจ่ายไฟ PoE ในรูปแบบ IEEE๘๐๒.๓af, IEEE๘๐๒.๓at ได้โดยสามารถจ่ายไฟรวมได้ไม่น้อยกว่า ๓๘๐ W
 - ๕.๒๖.๑๘ อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน FCC หรือ EN หรือ UL
 - ๕.๒๖.๑๙ สามารถติดตั้งใน Rack มาตรฐานได้

01

๖. เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติ มหาราชนิธิ จะใช้เกณฑ์ราคาในการคัดเลือกผู้ชนะการเสนอราคา โดยผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านเกณฑ์ คุณสมบัติทางเทคนิค และเสนอราคารวมต่ำที่สุด

๗. วงเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อ

เงินสนับสนุนจากสำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาลในโครงการเฉลิมพระเกียรติ ๘๔ พรรษามหาราชนิธิ สมทบด้วยเงินกองทุนอาคารเฉลิมพระเกียรติ มูลนิธิโรงพยาบาลเด็ก

งานซื้อโครงการพัฒนาระบบการบริหารจัดการเครื่องมือของห้องผ่าตัดในรูปแบบดิจิทัล จำนวนเงิน ๓๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สามสิบล้านบาทถ้วน) ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่น ๆ ตลอดจนค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

๘. ระยะเวลาดำเนินงาน

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องปฏิบัติตามสัญญา หรือข้อตกลงให้แล้วเสร็จภายใน ๒๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๙. การส่งมอบงาน และการจ่ายเงิน

๙.๑ งวดที่ ๑ ผู้ขายต้องส่งมอบแผนการดำเนินการโครงการ ภายในระยะเวลา ๑๕ วัน นับจากวันลงนาม สัญญา รายละเอียด ดังนี้

๙.๑.๑ จัดทำแผนการดำเนินงาน และผังบริหารโครงการ (Master Plan)

๙.๑.๒ จัดทำแผนงานการเข้าสำรวจ และออกแบบการติดตั้งสำหรับโครงการฯ

๙.๑.๓ จัดทำแผนงานการส่งมอบอุปกรณ์ที่มีในโครงการฯ

๙.๑.๔ จัดทำแผนงานการฝึกอบรม

โดยชำระเงินในอัตราร้อยละ ๕ ของค่าสิ่งของเมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงาน และคณะกรรมการตรวจรับ พัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๙.๒ งวดที่ ๒ ผู้ขายต้องส่งมอบรายงานการออกแบบ และพัฒนาระบบตามขอบเขตของงานข้อที่ ๔ และจัดทำ แผนติดตั้ง ภายในกำหนดระยะเวลา ๔๕ วัน นับจากวันลงนามสัญญา

โดยชำระเงินในอัตราร้อยละ ๕ ของค่าสิ่งของเมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงาน และคณะกรรมการตรวจรับ พัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๙.๓ งวดที่ ๓ ผู้ขายต้องส่งมอบอุปกรณ์ตามรายละเอียดในคุณสมบัติทางเทคนิคข้อที่ ๕.๒ - ๕.๑๘ และข้อที่ ๕.๒๐ - ๕.๒๖ ภายในกำหนดระยะเวลา ๑๙๕ วัน นับจากวันลงนามสัญญา

โดยชำระเงินในอัตราร้อยละ ๕๐ ของค่าสิ่งของเมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงาน และคณะกรรมการตรวจรับ พัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๙.๔ งวดที่ ๔ ผู้ขายต้องส่งมอบงานติดตั้ง ตามขอบเขตของงานข้อที่ ๔ รวมถึงข้อที่ ๕.๑ และ ๕.๑๙ ภายใน กำหนดระยะเวลา ๒๔๐ วัน

โดยชำระเงินในอัตราร้อยละ ๒๕ ของค่าสิ่งของเมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงาน และคณะกรรมการตรวจรับ พัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว



๙.๕ งวดสุดท้าย ผู้ขายต้องส่งมอบระบบงานทั้งโครงการ พร้อมทดสอบระบบที่สมบูรณ์ และฝึกอบรมวิธีการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่ของสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ตามรายละเอียดในแนวทางการฝึกอบรมข้อที่ ๑๐ ภายในกำหนดระยะเวลา ๒๗๐ วัน

โดยชำระเงินในอัตราร้อยละ ๑๕ ของค่าสิ่งของเมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๑๐. แนวทางการฝึกอบรม

เพื่อเป็นการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจระบบของโครงการพัฒนาระบบการบริหารจัดการเครื่องมือของห้องผ่าตัดในรูปแบบดิจิทัล ทางผู้ขายต้องจัดให้มีการฝึกอบรม เพื่อเป็นการสนับสนุนภายหลังจากที่โครงการได้ติดตั้งพร้อมใช้งานแล้ว ตามข้อกำหนดขอบเขตของงาน โดยอบรมจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านให้กับเจ้าหน้าที่ของสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เพื่อให้มีความรู้ และความเข้าใจในความสามารถ และคุณสมบัติของระบบโครงการพัฒนาระบบการบริหารจัดการเครื่องมือของห้องผ่าตัดในรูปแบบดิจิทัล สามารถนำระบบไปปฏิบัติงานได้จริง รวมทั้งให้มีความรู้ ความสามารถในการดูแลบำรุงรักษาระบบ รวมถึงด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบที่เสนอทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และ Infrastructure

๑๐.๑ ผู้ขายต้องจัดให้มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ระดับผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบ โดยจะต้องจัดการอบรมการใช้งาน และถ่ายทอดความรู้จนเป็นที่เข้าใจให้กับเจ้าหน้าที่จนกว่าเจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยในการฝึกอบรม มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

๑๐.๑.๑ หลักการทำงานทั้งหมดของระบบการบริหารจัดการเครื่องมือของห้องผ่าตัดในรูปแบบดิจิทัลในด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ของระบบ

๑๐.๑.๒ การใช้งานระบบฮาร์ดแวร์ และระบบซอฟต์แวร์ สำหรับจัดเตรียมชุดเครื่องมือผ่าตัดสำหรับผู้ใช้งานที่เป็นเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล ตามสิทธิการใช้งานที่กำหนด โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นในการฝึกอบรมรวมทั้ง ค่าเอกสาร และอุปกรณ์ในการฝึกอบรม

๑๐.๑.๓ การใช้งานในกรณีฉุกเฉิน (ตามข้อ ๔.๑๔)

๑๐.๑.๔ ขั้นตอนการบำรุงรักษา สำหรับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการดูแลระบบหุ่นยนต์

๑๑. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งและส่งมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาก่อนสิ้นสุดสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้า สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี คิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้ส่งมอบ นับถัดจากวันที่ครบกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานตามสัญญา

๑๒. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

๑๒.๑ ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่อง และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ดังนี้

๑๒.๑.๑ ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์ ตามหัวข้อที่ ๕.๒ - ๕.๑๘ และ หัวข้อที่ ๕.๒๐ - ๕.๒๖ เป็นระยะเวลา ๒ ปี นับถัดจากวันที่ผู้ขายได้ส่งมอบงานตามงวดงานสุดท้าย ข้อที่ ๙.๕ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับมอบสินค้าไว้เรียบร้อยแล้ว

๑๒.๑.๑.๑ ผู้ขายต้องจัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) อุปกรณ์ (Hardware) ให้สอดคล้องกับระยะเวลา (ข้อที่ ๑๒.๑.๑.) เป็นรายไตรมาสๆ ละ ๑ ครั้ง เป็นจำนวนทั้งสิ้น ๘ ครั้ง

๑๒.๑.๑.๒ ผู้ขายต้องปฏิบัติตามข้อตกลงระดับการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) บำรุงรักษาซ่อมแซม แก้ไขและปรับปรุงอุปกรณ์ (Hardware) ที่เสนอทั้งหมด ตามรายละเอียด ดังนี้

ระดับความรุนแรงของปัญหา	สถานการณ์	ช่องทางการให้บริการ	ระยะเวลาการตอบสนองและติดตามการแก้ปัญหา
ระดับ ๑ : สูง	ระบบไม่สามารถใช้งานได้	บริการแก้ไขปัญหาแบบ Onsite หรือ Remote Access	ตอบสนองภายใน ๒ ชั่วโมงและแก้ไขปัญหาให้แล้วเสร็จภายใน ๗ วันทำการ
ระดับ ๒ : ปานกลาง	บางส่วนไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งไม่กระทบกับการทำงานของระบบงาน	ณ จุดรับการติดต่อประสานงานหรือ Remote Access	ตอบสนองภายใน ๒ ชั่วโมงและแก้ไขปัญหาให้แล้วเสร็จภายใน ๑๐ วันทำการ
ระดับ ๓ : ต่ำ	คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้งานระบบ โดยระบบยังใช้งานได้ตามปกติ	ณ จุดรับการติดต่อประสานงาน	ตอบสนองและแจ้งผลการแก้ไขตามกำหนดที่ตกลงกับผู้แจ้งฯ แต่ต้องไม่เกิน ๑๔ วันทำการ

๑๒.๑.๒ ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของชุดซอฟต์แวร์ (Software) ตามหัวข้อที่ ๕.๑ และ ๕.๑๙ ที่ส่งมอบในลักษณะ Subscription หรือ Perpetual ได้ เป็นระยะเวลา ๒ ปี นับถัดจากวันที่ผู้ขายได้ส่งมอบงานตามงวดงานสุดท้าย ข้อที่ ๙.๕ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับมอบระบบไว้เรียบร้อยแล้ว

๑๒.๑.๒.๑ ผู้ขายต้องจัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ซอฟต์แวร์ (Software) ให้สอดคล้องกับระยะเวลา (ข้อที่ ๑๒.๑.๑.) เป็นรายไตรมาสๆ ละ ๑ ครั้ง เป็นจำนวนทั้งสิ้น ๘ ครั้ง

๑๒.๑.๒.๒ ผู้ขายต้องปฏิบัติตามข้อตกลงระดับการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) บำรุงรักษาซ่อมแซม แก้ไขและปรับปรุงซอฟต์แวร์ (Software) หรือ โปรแกรมที่เสนอทั้งหมด ตามรายละเอียด ดังนี้

ระดับความรุนแรง ของปัญหา	สถานการณ์	ช่องทางการ ให้บริการ	ระยะเวลาการ ตอบสนองและติดตาม การแก้ปัญหา
ระดับ ๑ : สูง	ระบบไม่สามารถใช้งานได้	บริการแก้ไขปัญหา แบบ Onsite หรือ Remote Access	ตอบสนองภายใน ๒ ชั่วโมง และแก้ไขปัญหาให้แล้วเสร็จ ภายใน ๖ ชั่วโมง
ระดับ ๒ : ปานกลาง	บางส่วนไม่สามารถใช้งาน ได้ ซึ่งไม่กระทบกับการ ทำงานของระบบงาน	ณ จุดรับการติดต่อ ประสานงานหรือ Remote Access	ตอบสนองภายใน ๒ ชั่วโมง และแก้ไขปัญหาให้แล้วเสร็จ ภายใน ๑๖ ชั่วโมง
ระดับ ๓ : ต่ำ	คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ งานระบบ โดยระบบยังใช้ งานได้ตามปกติ	ณ จุดรับการติดต่อ ประสานงาน	ตอบสนองและแจ้งผล การแก้ไขตามกำหนดที่ ตกลงกับผู้แจ้งฯ แต่ต้อง ไม่เกิน ๒ วันทำการ

๑๒.๑.๓ ผู้ขายจะต้องให้คำปรึกษา ให้บริการ และการแก้ไขปัญหาทั้งทางโทรศัพท์, Remote, On-Site รวมทั้งการบริการหลังการขายที่จำเป็นอื่นๆ โดยเริ่มนับเวลาตั้งแต่ผู้ขายได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากผู้ซื้อ ได้แก่ คณะกรรมการตรวจรับฯ หรือเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการดูแลรักษา แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร หรือ E-mail โดยถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการแจ้งเหตุขัดข้อง

๑๓. เงื่อนไข

- ๑๓.๑ ผู้ยื่นเสนอราคาต้องเสนอราคาค่าบำรุงรักษารายปีหลังจากหมดการรับประกัน โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑๓.๒ ผู้ยื่นเสนอราคาต้องจัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดกับรายละเอียดที่เสนอราคา โดยระบุเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อกให้ถูกต้อง และในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกต้องขีดเส้นใต้หรือระบายสีระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑๔. ข้อสงวนสิทธิ์

- ๑๔.๑ กรรมสิทธิ์ของข้อมูลเอกสาร ผลการสำรวจ วิเคราะห์ และศึกษาทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษา และออกแบบรายละเอียด และชุดคำสั่ง (Source Code) ของแพลตฟอร์มฯ ที่พัฒนาขึ้นของ

โครงการนี้ ซึ่งผู้ขายต้องปฏิบัติให้กับผู้ซื้อ ตามสัญญาจะตกเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ซื้อ โดยผู้ขายจะต้องส่งมอบเอกสารดังกล่าวที่ครบถ้วนสมบูรณ์ทั้งหมดให้แก่ผู้ซื้อ และผู้ขายจะไม่มอบข้อมูลเอกสารและผลการดำเนินการตามสัญญาแก่ผู้ใดหากไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ซื้อเสียก่อน

๑๔.๒ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบต่อการละเมิดบทบัญญัติแห่งกฎหมายลิขสิทธิ์ของบุคคลที่สามซึ่งผู้ขายนำมาใช้ในการปฏิบัติงานตามสัญญานี้ หากผู้ขายทำผิดละเมิดต่อกฎหมายลิขสิทธิ์ของบุคคลที่สามเป็นเหตุให้ผู้ว่าจ้างเกิดความเสียหายจากสัญญานี้ด้วย ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายอันพึงมีต่อผู้ซื้อตามความเป็นจริง

๑๔.๓ ผู้ซื้อสงวนสิทธิ์มิให้ผู้ขายนำเอกสารต้นฉบับที่ได้รับจากผู้ซื้อ ไปเผยแพร่กับบุคคลอื่น ๆ

๑๔.๔ ผู้ขายต้องทำการอัปเดตเฟิร์มแวร์ของอุปกรณ์ทุกชิ้นให้เป็นปัจจุบัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมภายในระยะเวลาประกันผลงาน

๑๔.๕ ผู้ขายต้องทำการอัปเดตเวอร์ชันซอฟต์แวร์ต่างๆที่เกี่ยวข้องในระบบให้เป็นปัจจุบัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และซอฟต์แวร์ที่มีค่าลิขสิทธิ์รายปีในระบบ ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดภายในระยะเวลาประกันผลงาน

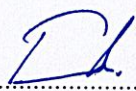
๑๔.๖ ผู้ขายต้องทำการแก้ไขปรับปรุงซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการเครื่องมือผ่าตัดในรูปแบบดิจิทัลด้วย Web Application เพื่อให้ใช้งานได้อย่างราบรื่นโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ภายในระยะเวลาประกันผลงาน กรณีมีการพัฒนาเพิ่มเติมที่นอกเหนือจากโปรแกรมที่ส่งมอบและผู้ขายต้องคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมให้คิดตาม manday ที่ผ่านการประเมินเห็นชอบโดยผู้ซื้อในราคาไม่เกิน ๕,๐๐๐ บาท/manday

๑๔.๗ ในกรณีที่ไม่มีอาการอัปเดตหรือแก้ไขใดๆ ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการเครื่องมือผ่าตัดในรูปแบบดิจิทัลจะต้องใช้งานได้เป็นปกติ หากไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ขายจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

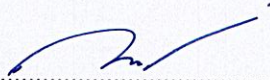
(นายวรการ พรหมพันธุ์)

นายแพทย์เชี่ยวชาญ

ลงชื่อ..........กรรมการ

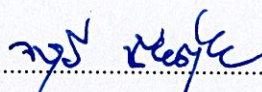
(นายปิณฑกร ขาวแสง)

วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ

ลงชื่อ..........กรรมการ

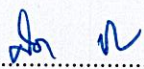
(ว่าที่ร้อยตรีณัฐกริช โคศิลา)

วิศวกรไฟฟ้าสื่อสารปฏิบัติการ

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นายจารุพงษ์ น้อยตาแย)

นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นายศิริชัย ปิยะชน)

นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายณัฐพงศ์ เลปนันทน์)
นายแพทย์ชำนาญการ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวชนกมล เกียรติอร่ามกุล)
นายแพทย์ชำนาญการ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายกิตติชัย มูลวิริยกิจ)
นายแพทย์ชำนาญการ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางกณภัทร พร้อมมงคล)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสุนันท์ แสนยะมูล)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางวัชรีย์ สีสมนตรี)
นักวิชาการพัสดุชำนาญการ