

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ข้อชุดครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการโลจิสติกส์อัจฉริยะครบวงจรเพื่อพัฒนาบุคลากรทักษะสูง ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในโลจิสติกส์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

จากนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศของประเทศไทยที่จะมุ่งสร้างระบบอุตสาหกรรมแบบ 4.0 เพื่อยกระดับเศรษฐกิจและพัฒนาความสามารถในการแข่งขันนั้น อุตสาหกรรมโลจิสติกส์และการขนส่งเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่สำคัญ เพราะกระบวนการโลจิสติกส์เป็นกระบวนการสนับสนุนในทุกอุตสาหกรรมให้สามารถขับเคลื่อนไปยังเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการบริหารจัดการกิจกรรมทางโลจิสติกส์นั้น การบริหารสินค้าคงคลัง การบริหารจัดการคลังสินค้าและการกระจายสินค้า เป็นหัวใจสำคัญที่จะช่วยให้การบริหารจัดการต้นทุนทางโลจิสติกส์ต่ำและสามารถแข่งขัน ปัจจุบันการยกระดับการบริหารจัดการคลังสินค้าให้มีความรวดเร็วในการวางแผนและดำเนินการด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบอัตโนมัติได้ก้าวเข้ามามีส่วนสำคัญ เช่น การนำระบบ Warehouse Management System (WMS) ระบบจัดเก็บและดึงสินค้าอัตโนมัติ (Automatic Storage and Retrieval System (AS/RS)) ระบบป้ายบาร์โค้ด (Barcode System) และระบบอาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification) เป็นต้น ระบบเหล่านี้เป็นระบบการจัดการคลังสินค้าสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงในการลดต้นทุนและยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการคลังสินค้า อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมในประเทศไทยมากกว่าร้อยละ 95 นั้น ยังดำเนินการบริหารจัดการคลังสินค้าแบบดั้งเดิม (Traditional Warehouse) ที่มุ่งเน้นให้เข้าพื้นที่ในการให้บริการพร้อมระบบสนับสนุนขั้นพื้นฐาน ด้วยเหตุปัจจัยดังกล่าว ทางคณะวิจัยจึงเล็งเห็นว่า การพัฒนาระบบการบริหารจัดการเป็นระบบคลังสินค้าอัจฉริยะและระบบอัตโนมัติ นั้น จะมีส่วนสร้างการเปลี่ยนแปลงให้กับระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยได้อย่างมีนัยสำคัญ

ปัญหาที่เป็นอุปสรรคสำคัญของการพัฒนาระบบคลังสินค้าอัจฉริยะของประเทศไทยนั้น คือ ประเทศไทยยังขาดบุคลากรที่มีความเข้าใจเรื่อง Logistics 4.0 อย่างแท้จริง เช่น องค์ความรู้ด้านประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้าน Internet of Things (IoT) เทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกแห่งความจริง (Augmented Reality) ระบบหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Robotics & Automation) ระบบพาหนะขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Self-driving vehicles) ระบบโดรนขนส่งสินค้า (Delivery Drone) และระบบเทคโนโลยีบล็อกเชน (Block Chain) เป็นต้น นอกจากนี้ ยังไม่มีผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัยด้านดำเนินการคลังสินค้าอัจฉริยะที่มีความเชี่ยวชาญที่เพียงพอต่อความต้องการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะบุคลากรที่สามารถปรับตัวรองรับระบบธุรกิจธุรกิจพาณิชย์



อิเล็กทรอนิกส์ที่เติบโตอย่างรวดเร็วแบบก้าวกระโดดหลังจากช่วงหลังจากการระบาดของ COVID-19 ได้ทันช่วงที่ด้วยสองเหตุผลสำคัญดังกล่าวข้างต้น จึงได้จัดทำโครงการจัดซื้อชุดครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการโลจิสติกส์อัจฉริยะครบวงจรเพื่อพัฒนาบุคลากรทักษะสูงด้านการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในโลจิสติกส์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาสำคัญดังกล่าว

อย่างไรก็ดี โครงการพัฒนาห้องปฏิบัติการโลจิสติกส์ขั้นสูงเพื่อยกระดับทักษะบุคลากรในธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นโครงการพัฒนาต่อเนื่องจากการพัฒนาโลจิสติกส์อัตโนมัติขั้นสูงเพื่อการเชื่อมโยงอัจฉริยะ 4.0 ที่ถูกนำเสนอและได้รับการอนุมัติปีงบประมาณ 2565 ซึ่งจะเน้นไปที่การติดตั้งและออกแบบระบบ IoT และระบบเซนเซอร์ควบคุมต่างๆ เนื่องด้วยเหตุผลการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่รวดเร็วที่ต้องทำการปรับตัวให้ทันช่วงที่ ในปีงบประมาณแผ่นดินปี 2566 จึงตั้งเป้าในการพัฒนาห้องปฏิบัติการโลจิสติกส์ขั้นสูงเพื่อยกระดับทักษะบุคลากรในธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการนำข้อมูล IoT (IoT data) เช่น ข้อมูลเซนเซอร์ที่มีความหลากหลาย เป็นต้น ที่มีขนาดใหญ่ (Big Data) หลากหลาย (Diversity) และเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Fast-changing) เข้ามาเพื่อเรียนรู้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับต่างๆ ตั้งแต่ Diagnostic Analytics Predictive Analytics จนถึง Prescriptive Analytics ซึ่งเป็นทักษะของการวิเคราะห์ข้อมูลระดับสูงสุด ตลอดจนการวิเคราะห์แบบทันที หรือ real-time analytics ที่จะช่วยยกระดับของการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ของประเทศไทยให้ทัดเทียมกลุ่มประเทศอาเซียน (Asian) และเอเชีย (Asia) ได้อย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดซื้อชุดครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการโลจิสติกส์อัจฉริยะครบวงจรเพื่อพัฒนาบุคลากรทักษะสูงด้านการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในโลจิสติกส์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเน้นไปที่การจัดซื้อ smart Logistics 4.0 ในกิจกรรมโลจิสติกส์อัจฉริยะสำหรับระบบธุรกิจธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

ก.ต

ธ.ก.ค.

ร.ก.ค.

น.ก.ค.
24

- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สถาบัน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลที่มีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สิน สุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า จะต้อง มีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท
- 3.12 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการ (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอจนถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน) จำนวนไม่น้อยกว่า 1,456,050.- บาท ทั้งนี้ หนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อให้เป็นไปตามแบบที่กำหนด
- 3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของอุปกรณ์

ข้อกำหนดเกี่ยวกับครุภัณฑ์ และอุปกรณ์คุณลักษณะทางเทคนิค



4.1 ชุดหุ่นยนต์จัดเก็บและหยิบจับสินค้าด้วยแขนกลอัตโนมัติที่สามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งในแนวราบและแนวตั้งภายในคลังสินค้าพร้อมระบบสั่งการ AI-based Control จำนวน 2 หุ่นยนต์ พร้อมติดตั้ง ประกอบไปด้วย

4.1.1 หุ่นยนต์แขนกลที่ทำงานได้ 2 แขนพร้อม Tablet ควบคุม มีคุณสมบัติดังนี้

4.1.1.1 หุ่นยนต์ 2 แขน ทำงานแบบ Horizontal Articulated Robot

4.1.1.2 แต่ละแขนของหุ่นยนต์ทำงานได้ 4 แขน

4.1.1.2.1 แขนที่ 1 สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า (Arm rotation) -170 องศา ถึง +170 องศา ทั้งสองข้าง

4.1.1.2.2 แขนที่ 2 สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า (Arm rotation) -140 องศา ถึง +140 องศา ทั้งสองข้าง

4.1.1.2.3 แขนที่ 3 สามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ไม่น้อยกว่า (Arm up-down) 0 มิลลิเมตร ถึง +150 มิลลิเมตร ทั้งสองข้าง

4.1.1.2.4 แขนที่ 4 สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมแนวระนาบได้ไม่น้อยกว่า (Wrist swivel) -360 องศา ถึง +360 องศา ทั้งสองข้าง

4.1.1.3 สามารถยกของที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า (Pay Load) 2 กิโลกรัมต่อแขน

4.1.1.4 มีความแม่นยำในการเคลื่อนที่ (Repeatability) โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.05 มิลลิเมตร

4.1.1.5 มอเตอร์เป็นแบบ Synchronous Brushless Motor แขนที่ 1 มีกำลังไม่น้อยกว่า 80 วัตต์ แขนที่ 2 มีกำลังไม่น้อยกว่า 80 วัตต์ แขนที่ 3 มีกำลังไม่น้อยกว่า 80 วัตต์ แขนที่ 4 มีกำลังไม่น้อยกว่า 50 วัตต์

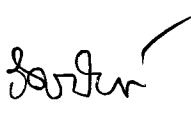
4.1.1.6 มีโซลินอยด์วาล์วแขนละ 2 ตัว

4.1.1.7 มีปุ่มกดยกเลิกการทำงานฉุกเฉิน (Emergency Stop) ป้องกันทางไฟฟ้าโดยมีระบบตัดการทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้าเกินพิกัด และมี Emergency Switch

4.1.1.8 สามารถควบคุมด้วยโปรแกรมเบื้องต้นผ่าน Tablet หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาหน้าจอสัมผัสได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1.8 GHz และเป็นสถาปัตยกรรมแบบ Octa-Core หรือดีกว่า
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Internal Mass Storage) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 64 GB
- ขนาดจอ (Effective Screen Size) วัดตามแนวทแยงมุมไม่น้อยกว่า 10.4 นิ้ว

๒๕



- อุปกรณ์นำเข้าข้อมูล และอุปกรณ์ควบคุมแบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in) ระบบรับข้อมูลแบบสัมผัสจอภาพ (Touch Screen)
- มีอุปกรณ์การเชื่อมต่อแบบ USB
- มีแบตเตอรี่ ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 7000 mAh ที่สามารถทำงานได้ปกติต่อเนื่อง
- สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50 Hz ได้
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b,g) และ Bluetooth

4.1.1.9 มีช่องส่งสัญญาณแบบดิจิทัล 16 Input และ 16 Output

4.1.1.10 รองรับกระแสไฟฟ้า 200 – 220 VAC +/-10%, 50/60Hz 1Ø

มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Ethernet (1000BASE-T /100BASE-TX /10BASE-T) จำนวน 2 Ports และ Port RS-232C จำนวน 1 Ports เป็นอย่างน้อย

4.1.1.11 มีอุปกรณ์สำหรับจับชิ้นงานที่ทำจากวัสดุประเภทอลูมิเนียมทั้ง 2 แขน โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแบบร่างของอุปกรณ์และวัสดุให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการ

4.1.2 หุ่นยนต์แขนกลที่สามารถทำงานได้ 6 แขน มีคุณสมบัติดังนี้

4.1.2.1 สามารถทำการเคลื่อนที่ได้ 6 แขน

4.1.2.2 สามารถยกของที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า (Pay Load) 7 กิโลกรัม

4.1.2.3 มีระยะการทำงานสูงสุด (Working Range) ไม่น้อยกว่า 910 มิลลิเมตร

4.1.2.4 มีความแม่นยำในการเคลื่อนที่ (Repeatability) โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.2 มิลลิเมตร

4.1.2.5 แขนของหุ่นยนต์ทำงานได้ 6 แขน ดังนี้

4.1.2.5.1 แขนที่ 1 สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่า +/- 170 องศา

4.1.2.5.2 แขนที่ 2 สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่า - 135 องศา ถึง 45 องศา

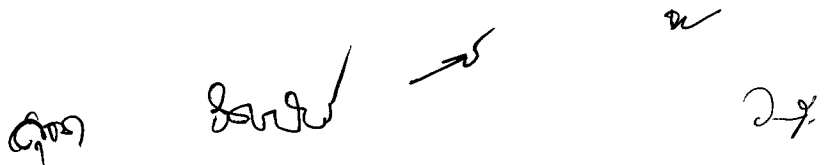
4.1.2.5.3 แขนที่ 3 สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่า - 120 องศา ถึง 150 องศา

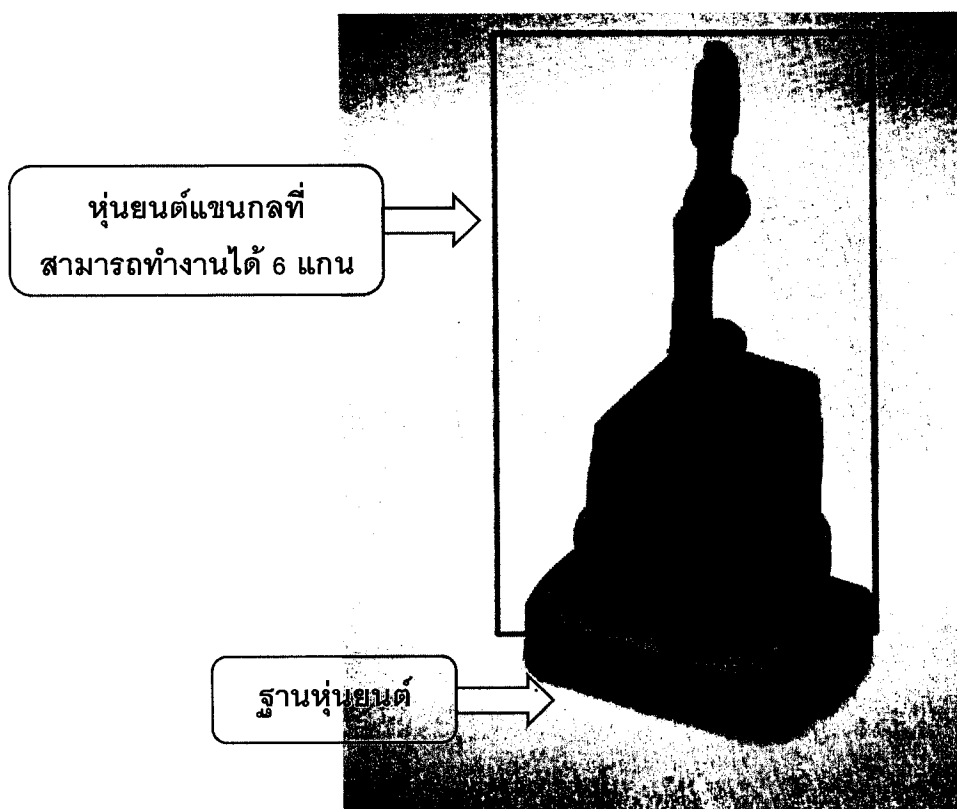
4.1.2.5.4 แขนที่ 4 สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่า +/- 180 องศา

4.1.2.5.5 แขนที่ 5 สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่า +/- 120 องศา

4.1.2.5.6 แขนที่ 6 สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่า +/- 330 องศา

4.1.2.6 ฐานหุ่นยนต์แขนกลที่สามารถทำงานได้ 6 แขน สามารถติดตั้งบนรถขนส่งอัตโนมัติ (AGV) รุ่น MR-Q3-600CE-C(HI) ที่ทางคณะสถิติประยุกต์ดำเนินการใช้งานอยู่แล้ว ได้ ดังแสดงในรูปด้านล่าง

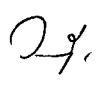




รูปที่ 1 หุ่นยนต์แขนกลที่สามารถทำงานได้ 6 แกน

- 4.1.2.7 มีอุปกรณ์หยิบจับชิ้นงานที่ทำจากวัสดุอลูมิเนียม ทำงานด้วยระบบไฟฟ้าติดตั้งที่แขนหุ่นยนต์ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแบบร่างของอุปกรณ์และวัสดุให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 4.1.2.8 มีชุดควบคุมหุ่นยนต์แบบเคลื่อนที่ได้ (Teach Pendant) หน้าจอแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว แบบ Color Display โดยมีสายเชื่อมต่อกับตัวควบคุมความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- 4.1.2.9 มีปุ่มกดยกเลิกการทำงานฉุกเฉิน (Emergency Stop) ป้องกันทางไฟฟ้าโดยมีระบบตัดการทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้าเกินพิกัด
- 4.1.2.10 มีช่องส่งสัญญาณแบบดิจิทัล 16 Input และ 16 Output
- 4.1.2.11 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Ethernet (1000BASE-T /100BASE-TX /10BASE-T) จำนวน 2 ports เป็นอย่างน้อย มีช่องเชื่อมต่อ RS-232C จำนวน 1 Port และ USB 2.0 จำนวน 3 ports เป็นอย่างน้อย
- 4.1.2.12 รองรับกระแสไฟฟ้า 200 – 220 VAC +/-10%, 50/60Hz 1Ø



4.1.2.13 มีชุดอินเวอร์เตอร์แปลงไฟฟ้า DC เป็นไฟฟ้า AC พร้อมแบตเตอรี่ขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 48 VDC 120Ah

4.1.2.14 มีอุปกรณ์สำหรับชาร์ตแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 500 วัตต์

4.2 ชุดอุปกรณ์ระบบควบคุมสายพานลำเลียงและคัดแยกสินค้าอัจฉริยะจำลอง จำนวน 1 ชุด พร้อมติดตั้ง โดยอ้างอิงรูปภาพประกอบที่ 2 มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.2.1 มีชุดสายพานลำเลียงหลัก (Main Line Conveyor) มีขนาดความยาวรวมไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตร และมีความกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ขับเคลื่อนด้วยสายพานลำเลียง (Belt Conveyor) และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motor) ควบคุมด้วย Inverter

4.2.2 มีชุดสายพานขาเข้า (Inlet A, B) จำนวน 2 ชุด มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ขับเคลื่อนด้วยสายพานลำเลียง (Belt Conveyor) และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motor) ควบคุมด้วย Inverter

4.2.3 มีชุดสายพานขาออก (Gate A, B, C, D) จำนวน 4 ชุด มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ขับเคลื่อนด้วยสายพานลำเลียง (Belt Conveyor) และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motor) ควบคุมด้วย Inverter

4.2.4 มีชุดกลไกคัดแยกแบบจานล้อหมุน (Balance Wheel) สามารถควบคุมทิศทางได้ ระบุตำแหน่งและทิศทางการหมุน จำนวน 2 ชุด

4.2.5 อุปกรณ์ลำดับที่ 4.2.1 – 4.2.4 ต้องสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแบบขั้นตอนรายละเอียดการทำงานของชุดสายพานให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการ

4.2.6 มีเครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Reader) สามารถอ่าน QR Code รหัสที่รองรับ QR, MicroQR, DataMatrix (ECC200), GS1 DataMatrix, PDF417, Micro PDF417, GS1 Composite (CC-A, CC-B, CC-C) จำนวน 1 ชุด

4.2.7 มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน PLC จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติ

4.2.7.1 มี Digital Inputs ไม่น้อยกว่า 16 bit และ Outputs ไม่น้อยกว่า 16 bit

4.2.7.2 มี Analogue Inputs ไม่น้อยกว่า 2 ch

4.2.7.3 มีช่องสื่อสารแบบ RS-232C และ Ethernet ไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 ports

4.2.8 มีจอสั่งการและแสดงผล จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติ

4.2.8.1 จอแสดงผลเป็นแบบ TFT color LCD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว

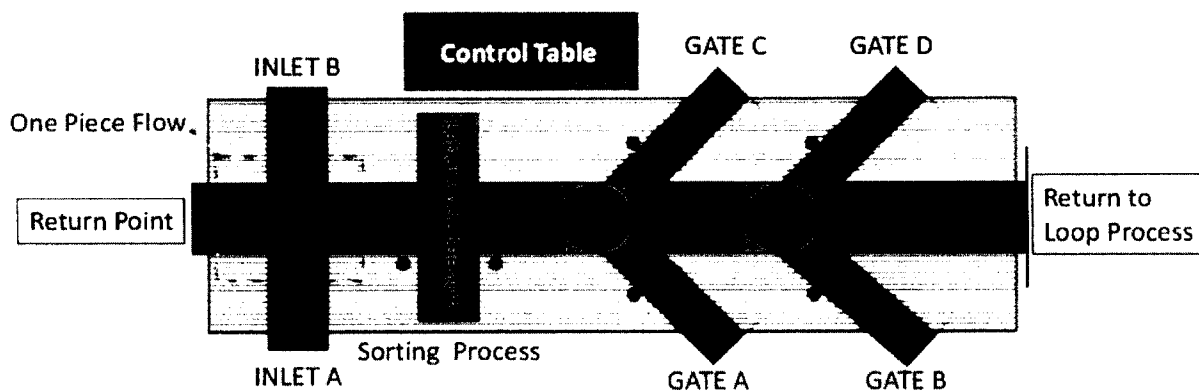
4.2.8.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า WVGA (800 × 480 pixels)

4.2.8.3 จอแสดงผลรองรับการทำงานแบบ touch screen

4.2.8.4 มีช่องสื่อสารแบบ RS-232C และ Ethernet ไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 ports

- 4.2.9 มีชุดขาตั้งอลูมิเนียมแบบล้อเลื่อน และแท่นขาตั้งวางงานปรับระดับได้ สำหรับวางชุดสายพาน และเครื่องอ่านบาร์โค้ด โดยมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 140 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร (ไม่รวมล้อ) จำนวน 1 ชุด โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแบบร่างของอุปกรณ์และวัสดุให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนลงมือทำ
- 4.2.10 มีชุดขาตั้งอลูมิเนียมแบบล้อเลื่อน สำหรับวาง จอสั่งการและแสดงผล, อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน PLC โดยมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 37 เซนติเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 67 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร (ไม่รวมล้อ) จำนวน 1 ชุด โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแบบร่างของอุปกรณ์และวัสดุให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนลงมือทำ
- 4.2.11 รองรับระบบไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าที่ 220 -230 VAC ความถี่ 50 Hz
- 4.2.12 มีระบบป้องกันทางไฟฟ้าโดยมีระบบตัดตอนเมื่อกระแสไฟฟ้าเกินพิกัด และมี Emergency Switch
- 4.2.13 การทำงานของชุดสายพานลำเลียงหลัก (Main Line Conveyor) มีลักษณะเป็นแบบกระบวนการไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow)
- 4.2.14 ชุด Input ของระบบชุดสายพานลำเลียงหลัก (Main Line Conveyor) มี 3 ส่วน คือ Inlet A, Inlet B และ Return Point
- 4.2.15 ในส่วนของ Input ต้องมีการทำ One Piece Flow ส่งมายังชุดสายพานลำเลียงหลัก (Main Line Conveyor) ไม่ว่า Input จะเข้ามาทางใดก็ตาม
- 4.2.16 มีระบบอ่าน QR Code เพื่อจำแนกประเภทหรือชนิดของวัสดุตาม Label ที่ติดกับวัสดุขณะเคลื่อนที่ได้
- 4.2.17 Output ของระบบ มี 5 ส่วนด้วยกันได้แก่ Gate A, B, C, D และ Return to Loop Process
- 4.2.18 ระบบจะนำสินค้าหรือวัสดุที่ถูกคัดแยก ส่งออกไปยังปลายทางที่กำหนด ด้วยชุดกลไกคัดแยกแบบจานล้อหมุน ที่สามารถควบคุมตำแหน่ง และทิศทางการหมุนได้
- 4.2.19 สินค้าหรือวัสดุที่ส่งไปยังทางออกต่างๆ สัมพันธ์กับระบบอ่าน QR Code เพื่อจำแนกสินค้าหรือวัสดุตามคำสั่งควบคุม
- 4.2.20 การสั่งงานการทำงานส่วนต่างๆของระบบผ่านทางหน้าจอควบคุม
- 4.2.21 ผู้ใช้สามารถกำหนดความสัมพันธ์ของ Code กับทางออกของ Gate ต่างๆได้
- 4.2.22 ผู้ใช้สามารถกำหนดจำนวนนับ เป้าหมายของสินค้าหรือวัสดุทั้งหมดของระบบได้
- 4.2.23 ผู้ใช้สามารถกำหนดจำนวนนับ เป้าหมายของสินค้าหรือวัสดุ ที่ปลายทางของ Gate ต่างๆได้

- 4.2.24 ผู้ใช้สามารถกำหนดเวลารอคอย (Waiting Time) ในการสั่งปิด และเปิดการทำงานของสายพาน Gate ที่ต้องการได้
- 4.2.25 หน้าจอสามารถแสดงผลเวลาที่ใช้ในการทำงาน และจำนวนชิ้นงานทั้งหมดได้

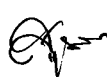
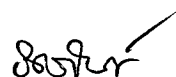


รูปที่ 2 ชุดอุปกรณ์ระบบควบคุมสายพานลำเลียงและคัดแยกสินค้าอัจฉริยะจำลอง

4.3 ระบบแสดงภาพขนาดใหญ่ (Video Wall) ขนาด 55 นิ้ว พร้อมระบบแสดงภาพ จำนวน 4 จอ พร้อมติดตั้ง มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

4.3.1 จอแสดงผล Video Wall Type

- 4.3.1.1 เป็นจอแสดงผลโดยมีขนาดของจอภาพ 54 – 55 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทะแยงมุม
- 4.3.1.2 รองรับความละเอียดภาพการแสดงผล (Resolution) ไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 pixels
- 4.3.1.3 มุมมองการแสดงผลภาพ (Viewing Angle) ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ไม่ต่ำกว่า 178 องศา / 178 องศา หรือดีกว่า
- 4.3.1.4 มีช่องต่อสัญญาณภาพเข้า (Video Input) ชนิด HDMI 2.0 หรือ DVI-D และ Display Port 1.2 เป็นอย่างน้อย
- 4.3.1.5 มีช่องต่อสัญญาณเสียงเข้า (Audio Input) แบบ Stereo mini Jack
- 4.3.1.6 มีช่องต่อสัญญาณภาพออก (Video Output) ชนิด DP1.2 (Loop out) หรือ HDMI (Loop out)
- 4.3.1.7 มีช่องต่อสัญญาณควบคุมชนิด RS-232C (IN/OUT) Control Port และ ชนิด RJ-45 Control Port
- 4.3.1.8 บริเวณขอบจอ (Bezel) ในแต่ละจอ เมื่อเรียงต่อกันแล้วจะต้องมีความหนาของขอบจอไม่เกิน (B to B) 3.5 มิลลิเมตร
- 4.3.1.9 จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 10 – 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นอย่างน้อย




- 4.3.1.10 สามารถต่อเป็น Video Wall ได้ไม่น้อยกว่า 2 x 2 จอ เป็นอย่างน้อย
- 4.3.1.11 มีความสามารถในการทำงานต่อเนื่องแบบ 24 ชั่วโมง 7 วัน
- 4.3.1.12 ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาเปิด-ปิด เครื่องอัตโนมัติ โดยที่ตัวเครื่องจะต้องมี Battery ในตัวเพื่อเก็บการตั้งค่าในกรณีที่ไฟดับหรือดึงปลั๊กออกก็ยังจำค่าเดิมไว้ได้อย่างน้อย 168 ชั่วโมง
- 4.3.1.13 ทนฝุ่นโดยรองรับมาตรฐาน IP5x, Temperature Sensor, Auto Source Switching & Recovery และเป็นจอลดแสงสะท้อนโดยมีค่า Haze 25% หรือมากกว่า
- 4.3.1.14 มีบริการดูแลระบบหลังการขาย โดยมีเบอร์โทรศัพท์สายตรงให้บริการรับแจ้งซ่อมเฉพาะสินค้างานโครงการ ไม่รวมกับลูกค้าทั่วไป (Service Call Center)
- 4.3.2 หน่วยควบคุมการแสดงผลแบบ Video Wall
 - 4.3.2.1 มีความเร็วของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU Speed) ไม่น้อยกว่า Cortex-A72 1.7 GHz Quad Core CPU
 - 4.3.2.2 มีการ์ดจอชนิด 2D หรือ 3D Graphics Engine Output – Up to 3840x2160
 - 4.3.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 ไม่น้อยกว่า 2 GB
 - 4.3.2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) แบบ FDM หรือแบบ HDD หรือแบบ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB จำนวน 1 หน่วย
 - 4.3.2.5 มีช่องเชื่อมต่อจอแสดงภาพแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 4.3.2.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ RJ45 จำนวน 1 ช่อง และชนิด RS232 In/Out (Stereo) เป็นอย่างน้อย
 - 4.3.2.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.3.2.8 ระบบปฏิบัติการ Tizen4.0 OS (VDLinux) หรือดีกว่า
 - 4.3.2.9 รองรับการติดตั้งกับผนังได้ (Wall Mount)
 - 4.3.2.10 มีโปรแกรมรองรับการจัดการ การเล่นไฟล์ รูปภาพ และวีโอ
- 4.3.3 ชุดอุปกรณ์ที่นำเสนอเป็นสินค้าใหม่ และไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน มีการรับประกันจอภาพ ฟรีค่าแรงและอะไหล่ อย่างน้อย 3 ปี

5. การเสนอราคา และการดำเนินการ

- 5.1 กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอราคา
- 5.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีหน้าที่ในการให้ความร่วมมือ และประสานงานกับสถาบันเป็นระยะ ๆ รวมทั้งต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ และคำแนะนำต่าง ๆ ที่สถาบันกำหนดไว้
- 5.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายในทรัพย์สินของสถาบันอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของผู้ยื่นข้อเสนอหรือพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอโดยจะต้องดำเนินการซ่อมแซม หรือชดเชยให้แล้วเสร็จ

ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ยกเว้นความเสียหายต่อทรัพย์สินที่มีผลกระทบต่อกิจกรรมหรือการใช้งานของสถาบัน กรณีนี้ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการซ่อมแซม แก้ไข หรือจัดหาทดแทนภายใน 48 ชั่วโมง นับจากวันที่ได้รับแจ้งจากสถาบัน

- 5.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะและเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดกับข้อ (4) กับรายละเอียดที่เสนอราคา โดยระบุและแนบเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกหรือ Instruction Manual หรือเอกสารอื่นตามมาตรฐานสากลที่มีรายละเอียดเพียงพอต่อการพิจารณา โดยยื่นพร้อมเอกสารประกวดราคาให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิงต้องทำสัญลักษณ์ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน ลงในเอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติ ซึ่งคณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอที่ไม่ทำสัญลักษณ์ระบุหมายเลขในเอกสารอ้างอิงตามตัวอย่างด้านล่าง

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนดของสถาบัน	ข้อเสนอของบริษัท		เอกสารอ้างอิง
		ตรงตามข้อกำหนด	ดีกว่าข้อกำหนด	
ระบุหมายเลขหัวข้อ	คัดลอกเอกสารตามข้อกำหนดฯลงในช่องนี้	ระบุว่าคุณสมบัติ ค่าตัวเลขจริงของผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำได้ โดยไม่ใช้การคัดลอกข้อกำหนดมาแสดงซ้ำ		ใส่หมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงที่ระบุคุณสมบัติตามข้อกำหนดเพื่อคณะกรรมการสามารถพิจารณาตรวจสอบได้โดยสะดวก

- 5.5 การจัดซื้อครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อ พระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดหาในครั้งนี้ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ สามารถยกเลิกการจัดหาได้

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก

- 6.1 ผู้ยื่นข้อเสนอมีคุณสมบัติครบถ้วนถูกต้องตามประกาศประกวดราคาและเอกสารประกวดราคา
 6.2 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอราคา มีข้อกำหนดถูกต้องครบถ้วนตามคุณลักษณะเฉพาะที่ประกาศประกวดราคา
 6.3 ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์จะใช้หลักเกณฑ์ พิจารณาจากราคา ราคารวม โดยรวมภาษีทุกประเภทเรียบร้อยแล้ว

7. ระยะเวลาการส่งมอบงาน

- 7.1 กำหนดเวลาการส่งมอบงานให้เป็นไปตามงวดงาน ดังนี้
 งวดที่ 1 ร้อยละ 10 ตามสัญญา เมื่อได้ดำเนินการดังนี้

กศ

สมน

น

24

- 1) ระบบแสดงภาพขนาดใหญ่ (Video Wall) ขนาด 55 นิ้ว พร้อมระบบแสดงภาพ จำนวน 4 จอ ติดตั้งแล้วเสร็จ

ภายในระยะเวลา 30 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 ร้อยละ 90 ตามสัญญา เมื่อได้ดำเนินการ ดังนี้

- 1) ชุดหุ่นยนต์จัดเก็บและหยิบจับสินค้าด้วยแขนกลอัตโนมัติที่สามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งในแนวราบและแนวตั้งภายในคลังสินค้าพร้อมระบบสั่งการ AI-based Control จำนวน 2 หุ่นยนต์ ติดตั้งแล้วเสร็จ
- 2) ชุดอุปกรณ์ระบบควบคุมสายพานลำเลียงและคัดแยกสินค้าอัจฉริยะจำลอง จำนวน 1 ชุด แล้วเสร็จ

ภายในระยะเวลา 90 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

- 7.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบครุภัณฑ์โดยทำเป็นหนังสือยื่นต่อสถาบัน ก่อนวันกำหนดส่งมอบไม่น้อยกว่า 14 วันทำการ

8. การรับประกัน

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องและความเสียหายทุกอย่งที่เกิดขึ้นจากการทำงานตามปกติกับทุกส่วนของเครื่องตลอดจนอุปกรณ์ทุกชิ้นในสัญญาทั้งหมดเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี นับตั้งแต่วันตรวจรับ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ จากสถาบันทั้งสิ้น

9. ค่าปรับ

- 9.1 ในกรณีที่มิมีค่าปรับเกิดขึ้น ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องชำระค่าปรับให้สถาบันบริหารจัดการศาสตร์ โดยคิดค่าปรับในอัตราร้อยละ 0.20 ต่อวันจากมูลค่าของชุดครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการโลจิสติกส์อัจฉริยะครบวงจรเพื่อพัฒนาบุคลากรทักษะสูงด้านการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในโลจิสติกส์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่ยังไม่ได้รับมอบนับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้ นำชุดครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการโลจิสติกส์อัจฉริยะครบวงจรเพื่อพัฒนาบุคลากรทักษะสูงด้านการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในโลจิสติกส์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ มาส่งมอบและติดตั้งให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

- 9.2 หากผู้ชนะการประกวดราคาไม่ชำระค่าปรับภายในระยะเวลาดังกล่าวสถาบันบริหารจัดการศาสตร์ มีสิทธิหักเงินค่าปรับจากเงินประกันสัญญา หรือเรียกจากธนาคารผู้ค้ำประกันได้ทันที

10. วงเงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณ จำนวนเงิน 5,824,200.- บาท (ห้าล้านแปดแสนสองหมื่นสี่พันสองร้อยบาทถ้วน)
(ราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว)