

**ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)**  
**ซื้อครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการและฝึกอบรมโลจิสติกส์อัจฉริยะ**

**คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ**

**1. ผู้ยื่นข้อเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้**

- 1.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลจดทะเบียนบริษัทในประเทศไทย ซึ่งประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการขาย และ/หรือ การให้เช่า/ให้เช่าซื้อ ผู้เสนอราคาต้องมีความมั่นคงในการประกอบธุรกิจและประกอบธุรกิจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจนถึงวันยื่นซองประกวดราคา
- 1.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่มีผู้มีเอกสารสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจจะปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสารสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 1.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ถูกแจ้งเวียนชื่อผู้ถูกทำงานของทางราชการ หรือห้ามติดต่อ หรือห้ามเข้าเสนอราคากับทางราชการ
- 1.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลที่ได้ลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 1.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานการจัดการและติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์หรือระบบเครือข่ายสารสนเทศ ให้หน่วยราชการหรือรัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่สถาบันฯ เชื้อถือ ซึ่งมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 4.2 ล้านบาทต่อหนึ่งสัญญาและผลงานดังกล่าวจะต้องส่งมอบงานแล้วเสร็จไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันยื่นซองประกวดราคา โดยผู้เสนอราคาต้องเสนอชื่อสถานที่ติดตั้ง พร้อมทั้งสำเนาหนังสือรับรองผลงานหรือสำเนาสัญญาของหน่วยงานหรือองค์กรที่อ้างอิง ทั้งนี้สถาบันฯ สงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบวินิจฉัยข้อเท็จจริงโดยตรงจากผู้รับรองที่เสนอมานั้น
- 1.6 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอให้แก่สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

**2. การเสนอราคา และการดำเนินการ**

- 2.1 กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอราคา
- 2.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีหน้าที่ในการให้ความร่วมมือ และประสานงานกับสถาบันเป็นระยะ ๆ รวมทั้งต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ และคำแนะนำต่าง ๆ ที่สถาบันกำหนดไว้
- 2.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายในทรัพย์สินของสถาบันอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของผู้ยื่นข้อเสนอหรือพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอโดยจะต้องดำเนินการซ่อมแซม หรือชดเชยให้แล้วเสร็จก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ยกเว้นความเสียหายต่อทรัพย์สินที่มีผลกระทบต่อกิจกรรมหรือการใช้งานของสถาบัน กรณีนี้ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการซ่อมแซม แก้ไข หรือจัดหาทดแทนภายใน 48 ชั่วโมง



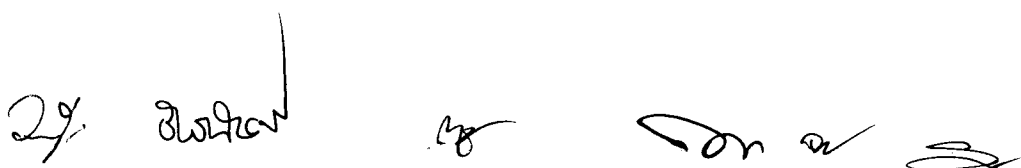
- 2.4 การปฏิบัติงานของพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอ หากมีอุบัติเหตุอื่นใดเกิดขึ้นกับพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอหรือเกิดขึ้นโดยการปฏิบัติงานของพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบในบรรดาค่ารักษาพยาบาล ค่าสินไหมทดแทนหรือค่าใช้จ่ายอื่นใดเองทั้งสิ้น
- 2.5 ห้ามผู้ยื่นข้อเสนอเองงานทั้งหมดหรือส่วนใดส่วนหนึ่งไปให้ผู้อื่นรับจ้างช่วงอีกทอดหนึ่งโดยมิได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากสถาบัน และถึงแม้ว่าจะได้รับอนุญาตแล้วก็ตาม ผู้ยื่นข้อเสนอก็ต้องรับผิดชอบที่ให้ผู้อื่นรับจ้างช่วงนั้นทุกประการ
- 2.6 ในระหว่างการดำเนินการผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำหรือจัดหาแนวทางเพื่อให้มีผลกระทบต่อการใช้งานของระบบนั้นๆ น้อยที่สุด รวมทั้งจะต้องรักษาสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่สะอาดเรียบร้อยตลอดเวลา เก็บกวาดขยะ หรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ หลังจากปฏิบัติงานทุกครั้ง
- 2.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะและเทคนิคที่กำหนดทั้งหมด (ข้อ 4) กับรายละเอียดที่เสนอราคา โดยระบุและแนบเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อก หรือ Instruction Manual หรือเอกสารอื่นตามมาตรฐานสากลที่มีรายละเอียดเพียงพอต่อการพิจารณา โดยยื่นพร้อมเอกสารประกวดราคาให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิงต้องทำสัญลักษณ์ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน ลงในเอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติ ซึ่งคณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอที่ไม่ทำสัญลักษณ์ระบุหมายเลขในเอกสารอ้างอิงตามตัวอย่างด้านล่าง

อ้างถึงข้อ	ข้อกำหนดของสถาบัน	ข้อเสนอของบริษัท		เอกสารอ้างอิง
		ตรงตามข้อกำหนด	ดีกว่าข้อกำหนด	
ระบุหมายเลขหัวข้อ	คัดลอกเอกสารตามข้อกำหนดลงในช่องนี้	ระบุว่าคุณสมบัติ ค่าตัวเลขจริงของผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำได้ (โดยไม่ใช้การคัดลอกข้อกำหนดมาแสดงซ้ำ)		ใส่หมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงที่ระบุคุณสมบัติตามข้อกำหนดเพื่อคณะกรรมการสามารถพิจารณาตรวจสอบได้โดยสะดวก

- 2.8 การจัดซื้อครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อ พระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดหาในครั้งนี้ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ สามารถยกเลิกการจัดหาได้

### 3. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก

ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์จะใช้หลักเกณฑ์ พิจารณาจากราคา ราคารวมโดยรวมภาษีทุกประเภทเรียบร้อยแล้ว

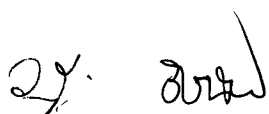



29. 

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของอุปกรณ์

ข้อกำหนดเกี่ยวกับครุภัณฑ์ และอุปกรณ์คุณลักษณะทางเทคนิค

##### 4.1 อุปกรณ์สำหรับประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูง (Nvidia DGX) พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.1.1 มี A100 40 GB จำนวน 4 GPU หรือดีกว่า
- 4.1.2 สามารถรองรับ 1.2 PFLOPs ในรูปแบบ ของ Mixed Precision (TF32) เป็นอย่างน้อย
- 4.1.3 มีหน่วยความจำ GPU Memory รวมไม่น้อยกว่า 160 GB
- 4.1.4 มีหน่วยปฏิบัติการ Tensor Core ไม่น้อยกว่า 1,728
- 4.1.5 มีหน่วยปฏิบัติการ CUDA Core ไม่น้อยกว่า 27,648
- 4.1.6 มีหน่วยประมวลผล CPU ไม่น้อยกว่า 64 Core จำนวน 1 CPU มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.25 GHz
- 4.1.7 มีหน่วยความจำ System Memory ไม่น้อยกว่า 512 GB
- 4.1.8 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลจำนวนไม่น้อยกว่า 1.9 TB ไว้สำหรับระบบปฏิบัติการ (OS)
- 4.1.9 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลจำนวนไม่น้อยกว่า 7.6 TB ไว้สำหรับเก็บข้อมูลและหน่วยความจำแคช
- 4.1.10 มีพอร์ตเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 10 Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 4.1.11 อุปกรณ์ที่นำเสนอ ต้องเป็นลักษณะแบบตั้งโต๊ะ
- 4.1.12 มีชุดซอฟต์แวร์ที่ถูกรอกแบบมาเพื่อการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีแบบ Deep Learning ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - 4.1.12.1 สามารถรองรับ Container Registry Services โดยสามารถแบ่งระดับผู้ใช้ Administrator และ User Roles ได้ 3 ประเภท เป็นอย่างน้อย ได้แก่ Organization Administrator, Team Administrator และ User
- 4.1.13 มีการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Ubuntu Desktop Linux
- 4.1.14 มีการให้บริการข้อมูลจากเจ้าของผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับ Common Deep Learning Frameworks Packaged ที่ผ่านการทดสอบและมีประสิทธิภาพ ใน Container Images และสามารถปรับปรุงระบบให้ทันสมัยได้อย่างสม่ำเสมอ
- 4.1.15 เป็นระบบ Turn-Key Appliance ที่ถูกรอกแบบมาให้สามารถทำงาน Deep Learning Training พร้อมระบบปฏิบัติการ, โปรแกรม และส่วนประกอบอื่นสำหรับ Deep Learning Training
- 4.1.16 มีบริการหลังการขายสำหรับระบบปฏิบัติการและโปรแกรม โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 4.1.17 มีบริการหลังการขาย Deep Learning Frameworks และ AI Software อื่น ๆ โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 4.1.18 มีบริการหลังการขายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ผ่านทางเว็บไซต์ อีเมล และโทรศัพท์
- 4.1.19 มีการรับประกันอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และ ให้บริการการเปลี่ยนอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์
- 4.1.20 เจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องให้เอกสารที่อธิบายระบบปฏิบัติการสำหรับ NVIDIA GPU Cloud (NGC) Container Registry Docker Images และต้องให้บริการความรู้ตลอดสำหรับการปรับปรุงระบบให้ทันสมัย เป็นเวลา 3 ปี เพื่อให้ความมั่นใจว่ามีการบริการอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพกับ NGC Container Registry Docker Images
- 4.1.21 เจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องให้บริการ NVIDIA Enterprise Support Portal 7x24 Online Support Service for NGC Container Registry Software เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปี

24.    

4.1.22 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีเอกสารการแต่งตั้งจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

#### 4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Master Node พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด 12 แกนหลัก (12 Core) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.2 GHz หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย รองรับการใส่หน่วยประมวลผลกลางรวม ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 4.2.2 ต้องมีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB รองรับการใส่ Memory ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 512 GB โดยมีจำนวนช่องใส่ Memory ไม่น้อยกว่า 16 DIMM Slots
- 4.2.3 มีหน่วยควบคุม Hard Disk Controller บน Mainboard ที่สามารถควบคุมได้ทั้งแบบ SAS (Serial Attached SCSI) และโดยสนับสนุนการทำ RAID 0, 1, 5, 10 ได้ โดยมี Cache ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 4.2.4 ต้องมีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard Disk แบบ SAS Hot-Plug หรือ Hot-Swap ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 600 GB ที่มีความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที (RPM) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย และมีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard Disk แบบ SAS Hot-Plug หรือ Hot-Swap ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2.4 TB ที่มีความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที (RPM) จำนวนไม่น้อยกว่า 8 หน่วย
- 4.2.5 ต้องมีช่องต่ออุปกรณ์เพิ่มขยาย (Expansion Slots) ชนิด Internal PCIe 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 Slots
- 4.2.6 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบ Gigabit Ethernet มาตรฐาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 4.2.7 มีส่วนเชื่อมต่อแบบ Ethernet ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 10 Gb ชนิด SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports
- 4.2.8 มีไฟแสดงสถานะการทำงานที่ด้านหน้า ซึ่งสามารถทราบถึงความผิดปกติของระบบได้จาก Error Code
- 4.2.9 มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 Watt จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้ไม่เกิดปัญหาใด ๆ (Hot-Swap)
- 4.2.10 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ได้รับการออกแบบเพื่อติดตั้งบน Rack โดยเฉพาะและขนาดไม่เกิน 1 U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง
- 4.2.11 สามารถจัดการเครื่องแม่ข่ายผ่าน Micro USB Port หรือ USB Port ได้
- 4.2.12 รองรับการใส่ Dual MicroSD Card ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB เพื่อรองรับการ Boot ของ Hypervisor
- 4.2.13 รองรับ Technology M.2 หรือดีกว่า
- 4.2.14 มีโปรแกรมช่วยในการควบคุมระบบ (System Management) ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยสามารถทำงานได้อย่างน้อยดังนี้
- 4.2.14.1 สามารถทำ Monitoring, Update และ Configure อุปกรณ์ต่าง ๆ บนเครื่องแม่ข่ายได้
- 4.2.14.2 รองรับการ Integrate กับ Third-Party Console ได้แก่ Microsoft System Centre, VMWare vCenter เป็นอย่างน้อย
- 4.2.15 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware จะมีการติดต่อกลับภายใน 4 ชั่วโมง (4 Hours Response) โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service)

24. ๒๖๖๗ ๘ ๑๐ ๑๑ ๑๒

#### 4.3 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Data Node พร้อมติดตั้ง จำนวน 3 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.3.1 ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Xeon Scalable Family ชนิด 16 แกนหลัก มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.3 GHz หรือดีกว่า จำนวน 2 หน่วย
- 4.3.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 512 GB รองรับการใส่ Memory ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1.5 TB และรองรับการใส่ Memory ที่มีความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 2666 MT/s
- 4.3.3 มีจำนวนช่องใส่ Memory ไม่น้อยกว่า 24 DIMM Slots
- 4.3.4 มีหน่วยควบคุม Hard Disk Controller บน Mainboard ที่สามารถควบคุมดิสก์ ชนิด SAS (Serial Attached SCSI) โดยสนับสนุนการทำ RAID 0, 1, 5 ได้
- 4.3.5 มี Hard Disk Drives แบบ NL-SAS Hot-Plug หรือ Hot-Swap ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 14 TB ที่มี ความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที (RPM) จำนวนไม่น้อยกว่า 14 หน่วย และ Hard Disk Drives แบบ SSD M.2 หรือ SSD Hot-Plug หรือ Hot-Swap ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 4.3.6 มีช่องต่ออุปกรณ์เพิ่มขยาย (Expansion Slots) ชนิด Internal PCIe ไม่น้อยกว่า 4 slots
- 4.3.7 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบ Gigabit Ethernet มาตรฐาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 4.3.8 มีส่วนเชื่อมต่อแบบ Ethernet ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 10 Gb ชนิด SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports
- 4.3.9 สามารถจัดการเครื่องแม่ข่ายผ่าน Micro USB Port หรือ USB Port ได้
- 4.3.10 รองรับการใส่ Dual MicroSD Card ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB เพื่อรองรับการ Boot ของ Hypervisor
- 4.3.11 รองรับ Technology M.2 หรือดีกว่า
- 4.3.12 มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 1,100 Watt จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้ไม่เกิดปัญหาใด ๆ (Hot-Swap)
- 4.3.13 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ได้รับการออกแบบเพื่อติดตั้งบน Rack โดยเฉพาะและ ขนาดไม่เกิน 2 U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง
- 4.3.14 มีโปรแกรมช่วยในการควบคุมระบบ (System Management) ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับ เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยสามารถทำงานได้อย่างน้อยดังนี้
- 4.3.15 สามารถทำ Monitoring, Update และ Configure อุปกรณ์ต่าง ๆ บนเครื่องแม่ข่ายได้
- 4.3.16 รองรับการ Integrate กับ Third-Party Console ได้แก่ Microsoft System Centre, VMWare vCenter เป็นอย่างน้อย
- 4.3.17 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware จะมีการติดต่อกลับภายใน 4 ชั่วโมง (4 Hours Response) โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service)

#### 4.4 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Kafka พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

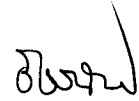




- 4.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รุ่นล่าสุด ชนิด 12 แกนหลัก (12 Core) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.2 GHz หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย รองรับการใส่หน่วยประมวลผลกลาง ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

29.    

- 4.4.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB รองรับการใส่ Memory ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 512 GB โดยมีจำนวนช่องใส่ Memory ไม่น้อยกว่า 16 DIMM Slots
- 4.4.3 มีหน่วยควบคุม Hard Disk Controller บน Mainboard ที่สามารถควบคุมได้ทั้งแบบ SAS (Serial Attached SCSI) และโดยสนับสนุนการทำ RAID 0, 1, 5, 10 ได้ โดยมี Cache ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 4.4.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard Disk แบบ SAS Hot-Plug หรือ Hot-Swap ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1.2 TB ที่มีความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที (RPM) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย รองรับการขยายใส่ Hard Disk ได้รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 หน่วย
- 4.4.5 มีช่องต่ออุปกรณ์เพิ่มขยาย (Expansion Slots) ชนิด Internal PCIe 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 Slots
- 4.4.6 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบ Gigabit Ethernet มาตรฐาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 4.4.7 มีส่วนเชื่อมต่อแบบ Ethernet ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 10 GB ชนิด SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports
- 4.4.8 มีไฟแสดงสถานะการทำงานที่ด้านหน้า ซึ่งสามารถทราบถึงความผิดปกติของระบบได้จาก Error Code
- 4.4.9 มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 Watt จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้ไม่เกิดปัญหาใด ๆ (Hot-Swap)
- 4.4.10 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ได้รับการออกแบบเพื่อติดตั้งบน Rack โดยเฉพาะ และขนาดไม่เกิน 1 U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง
- 4.4.11 สามารถจัดการเครื่องแม่ข่ายผ่าน Micro-USB Port หรือ USB Port ได้
- 4.4.12 รองรับการใส่ Dual MicroSD Card ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB เพื่อรองรับการ Boot ของ Hypervisor
- 4.4.13 รองรับ Technology M.2 เป็นอย่างน้อย
- 4.4.14 มีโปรแกรมช่วยในการควบคุมระบบ (System Management) ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยสามารถทำงานได้อย่างน้อยดังนี้
- 4.4.14.1 สามารถทำ Monitoring, Update และ Configure อุปกรณ์ต่าง ๆ บนเครื่องแม่ข่ายได้
- 4.4.14.2 รองรับการ Integrate กับ Third-Party Console ได้แก่ Microsoft System Centre, VMWare vCenter เป็นอย่างน้อย
- 4.4.15 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware จะมีการติดต่อกลับภายใน 4 ชั่วโมง (4 Hours Response) โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service)
- 4.5 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC Hadoop พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้**
- 4.5.1 ตัวเครื่องเป็นชนิด Tower แผงวงจรหลัก (Mainboard) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ ใช้ Workstation Chipset C246 หรือดีกว่า
- 4.5.2 มีหน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Xeon E-2124 4 แกนหลัก (Core) 4 แกนเสมือน (Thread) ความถี่พื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.3 GHz ความถี่เทอร์โบสูงสุด 4.3 GHz มีหน่วยความจำแบบ Cache ไม่น้อยกว่า 8 MB รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit จำนวน 1 หน่วย

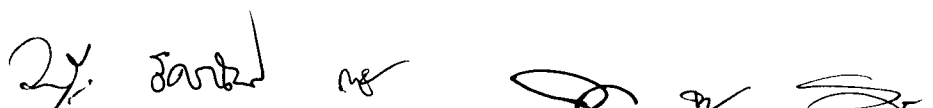
2/ Basel

- 4.5.3 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) DDR4 2666MHz non-ECC ขนาด 8 GB หรือดีกว่า สามารถขยายได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า 128 GB
- 4.5.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) สนับสนุนการทำงาน RAID 0, 1, 5, 10 ชนิด SATA ความเร็วรอบไม่น้อย กว่า 7,200 รอบต่อนาที ขนาดความจุ 1 TB หรือดีกว่า
- 4.5.5 มีหน่วยควบคุมการแสดงผล (Graphic Card) เป็นแบบ Intel® HD Graphics 630 พร้อมติดตั้งหน่วยควบคุม การแสดงผลแยกชนิด Workstation Graphic Card ที่มีส่วนกลางการประมวลผลภายใต้สถาปัตยกรรม CUDA 256 Core แบนด์วิดท์หน่วยความจำ 32 GBPS โดยมีหน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักไม่ น้อยกว่า 2 GB GDDR5 จำนวน 1 หน่วย
- 4.5.6 มีพอร์ตแบบ USB รวมไม่น้อยกว่า 10 พอร์ต โดยอยู่ด้านหน้าไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต และด้านหลังไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต โดยทั้งหมดเป็น USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 5 พอร์ต, USB 3.1 Type C (10 GB/S) ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และมี USB ที่รองรับ Smart Power On ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 4.5.7 มีช่องเสียบแบบ Expansion Slot ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง โดยเป็น PCI Express X16 อย่างน้อย 1 ช่องและ Full Height PCI Express X16 อย่างน้อย 2 ช่อง
- 4.5.8 มี BIOS ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องและมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และแผงวงจรหลักต้อง อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ
- 4.5.9 มีอุปกรณ์สัญญาณเสียงแบบ High definition ภายในตัวเครื่อง
- 4.5.10 มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.5.11 มี ไฟ LED (Light Emitting Diode) บนตัวเครื่องสำหรับการแสดงสถานะการทำงานของ Power Supply ได้
- 4.5.12 มีระบบช่วยตรวจสอบความผิดปกติของตัวเครื่อง (System Diagnostic) ผ่านปุ่มคีย์ลัด พัฒนาโดยเจ้าของ ผลิตภัณฑ์ มีความสามารถดังนี้
- 4.5.12.1 สามารถตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์เบื้องต้น (Diagnostic) ได้ไม่น้อยกว่า 8 รายการ ได้แก่ CPU, Memory, USB, Video Card, Network, Mainboard Fan, CPU Fan เป็นอย่างน้อย
- 4.5.12.2 แสดงข้อมูลของตัวเครื่อง เช่น ชื่อรุ่น, Service Tag หรือ Serial Number, เวอร์ชันของ BIOS
- 4.5.13 มี Software พัฒนาโดยบริษัทผู้ผลิต เพื่อปรับแต่งการเข้ากันของ Software และ Hardware แบบอัตโนมัติ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน (Maximize and Manage Performance) รองรับการปรับแต่งเพิ่ม ประสิทธิภาพการทำงานโดย AI และสามารถทำงานรวมศูนย์ (Centralized Management) เมื่อใช้งาน ร่วมกับโปรแกรม Desktop Management ได้
- 4.5.14 มีอุปกรณ์ป้อนข้อมูล USB Multimedia Keyboard ที่มีการจัดตัวอักษรบนแป้นพิมพ์ ภาษาไทย และอังกฤษ และตัวเลข มีเครื่องหมายกำกับชัดเจน มีปุ่มฟังก์ชัน Multimedia Hot Key ไม่น้อยกว่า 7 ปุ่ม เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 4.5.15 มีอุปกรณ์เมาส์แบบออปติคัล (Optical Mouse) ชนิด USB ต้องเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง คอมพิวเตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์

29.     

- 4.5.16 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 460 W 90% efficient PSU (80 PLUS Gold Certified)
- 4.5.17 มีวงจรเตือนเมื่อมีการเปิดฝาเครื่อง (Intrusion Switch)
- 4.5.18 มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 Pro สำหรับ Workstation สำหรับองค์กรหรือดีกว่า และไดรวเวอร์ติดตั้งมาบนเครื่องคอมพิวเตอร์โดยมีลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย
- 4.5.19 มี Hardware ตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือดีกว่า ทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยบนแผงวงจรหลัก
- 4.5.20 มาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องมีอย่างน้อยดังนี้
- 4.5.20.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบหรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9000 Series
- 4.5.20.2 มาตรฐานทางด้านการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC Class A หรือ FCC Class B หรือ NECTEC หรือ มอก.1956-2548
- 4.5.20.3 มาตรฐานทางด้านความปลอดภัย เช่น UL หรือ TUV หรือ CSA หรือ EN หรือ NECTEC หรือ มอก.1561-2548
- 4.5.20.4 มาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น EPEAT และ Energy Star หรือดีกว่า
- 4.5.21 มีจอภาพ ที่มีคุณสมบัติดังนี้
- 4.5.21.1 เป็นหน้าจอด้านประเภท IPS ขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว
- 4.5.21.2 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 จุด ที่ 60 Hz
- 4.5.21.3 มีความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 300 CD/M2
- 4.5.21.4 Response Time 5 MS (Gray to Gray)
- 4.5.21.5 มีมุมมองไม่น้อยกว่า 178 องศาทั้งแนวตั้งและแนวนอน (Vertical/Horizontal)
- 4.5.21.6 สามารถใช้งานกับคอมพิวเตอร์ด้วยพอร์ต VGA, DisplayPort และ HDMI
- 4.5.21.7 มี USB-A 4 พอร์ตและ USB Upstream 1 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
- 4.5.21.8 รองรับการหมุนหน้าจอเป็นแนวตั้ง (Pivot), ปรับสูงต่ำ (High Adjustable), ก้มเียง (Tilt) และหมุนไปทางซ้ายหรือขวา (Swivel) มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไขหรือซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response)
- 4.5.22 บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอราคาต้องมีระบบ Online Support ซึ่งเป็นของเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่ให้บริการดาวน์โหลดคู่มือ Driver และ BIOS Update ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต
- 4.5.23 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายอย่างถูกต้องจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประเทศไทย รวมถึงให้การสนับสนุนด้านเทคนิคพร้อมรับรองว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ถูกปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลง โดยสั่งซื้อประกอบสำเร็จรูปจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเอกสารรับรองสำหรับโครงการนี้

2/ อภิชาติ นร





#### 4.6 ชุดโครงสร้างทางกล พร้อมประกอบและติดตั้ง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

##### 4.6.1 โครงสร้างแผงเสา (Racking Frame)

###### 4.6.1.1 เสา

4.6.1.1.1 ขนาดหน้าเสากว้างไม่น้อยกว่า 114 มิลลิเมตร และลึกไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

4.6.1.1.2 ปีมรุตลอดตันเสา ระยะห่างระหว่างไม่น้อยกว่า 74 มิลลิเมตร ประกอบด้วยรูด้านหน้า ต้นเสาสำหรับยึดกับตะขอรับราง (Rail Bracket) และรูด้านข้างสำหรับยึดกับเหล็ก ถักแผงเสา (Bracing) ประกอบด้วยเสา 2 ต้น ต่อ 1 แผงเสา

###### 4.6.1.2 ฐานเสาปรับระดับ (Adjustable Foot Plate)

4.6.1.2.1 ประกอบด้วยฐานวางต้นเสาความหนาไม่น้อยกว่า 9.5 มิลลิเมตร เชื่อมเหล็กกับตัวยู ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร ปีมรุตลอดตันเสาสำหรับยึดกับหน้าเสา

4.6.1.2.2 ฐานวางพื้นหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร ปีมรุตลอดตันเสา

4.6.1.2.3 ฐานวางพื้นเชื่อมกับน็อตตัวผู้ ขนาด M24 หรือดีกว่า ใช้น็อตตัวเมีย (Nut) ขนาด M24 หรือดีกว่า จำนวน 3 ตัว ในการขันปรับระดับ

###### 4.6.1.3 เหล็กถักแผงเสา (Bracing)

4.6.1.3.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 90 x 29 มิลลิเมตร ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

4.6.1.3.2 ปีมรุตลอดตันเสาสำหรับใส่ยึดกับเสา ทั้งหัว-ท้าย

###### 4.6.1.4 ยึดช่วงแผงเสา

4.6.1.4.1 เหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 37 x 37 มิลลิเมตร ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

4.6.1.4.2 เชื่อมปลายทั้งสองด้านกับเพลทเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า 109 x 109 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร

4.6.1.4.3 ปีมรุตลอดตันเสาสำหรับยึดกับหน้าเสา

##### 4.6.2 รางวางพาเลท (Pallet Rail)

4.6.2.1 ผลิตด้วยกระบวนการพับขึ้นรูป ความยาวท่อนละไม่น้อยกว่า 6 เมตร

4.6.2.2 ขนาดขึ้นรูปความกว้างรวมไม่น้อยกว่า 111 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 196 มิลลิเมตร โดยสันวางพาเลทกว้างไม่น้อยกว่า 49 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร

4.6.2.3 ปีมรุตลอดตันเสา สำหรับยึดกับตะขอรับราง และยึดต่อตาราง

##### 4.6.3 รางรับพาเลท (Pallet Guide Rail)

4.6.3.1 ขนาดขึ้นรูป ความกว้างไม่น้อยกว่า 131 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 91 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 1,349 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

4.6.3.2 ปีมรุตลอดตันเสา สำหรับยึดกับด้านข้างของต้นเสา

2/ 5000 ๘ ๘ ๘ ๘ ๘

#### 4.6.4 ตะขอรับราง (Rail Bracket)

##### 4.6.4.1 ตะขอรับรางด้านหน้า และด้านหลัง

4.6.4.1.1 แบ่งเป็นตะขอรับรางวางพาเลทด้านซ้ายและด้านขวา

4.6.4.1.2 แขนรับรางวางพาเลทผลิตด้วยกระบวนการปั๊มขึ้นรูป ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 222 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 217 มิลลิเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 49 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่าไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

4.6.4.1.3 เชื่อมติดกับเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 37 x 37 มิลลิเมตร ยาว 222 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

4.6.4.1.4 เชื่อมติดกับตะขอเกี่ยว (Bracket) ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร เพื่อเกี่ยวยึดกับหน้าเสา และปรับระดับได้

4.6.4.2 ตะขอรับรางด้านในแขนรับรางวางพาเลทผลิตด้วยกระบวนการปั๊มขึ้นรูป ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 222 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 217 มิลลิเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 49 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

4.6.4.2.1 แขนรับรางด้านซ้ายและขวา เชื่อมติดกับคานเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 37 x 37 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 1,335 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

4.6.4.2.2 ปลายทั้งสองด้านเชื่อมติดกับตะขอเกี่ยว (Bracket) ด้านซ้ายและด้านขวา ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร เพื่อเกี่ยวยึดกับหน้าเสาและปรับระดับได้

##### 4.6.4.3 กันตก

4.6.4.3.1 แบ่งเป็นกันตก ด้านซ้าย และด้านขวา

4.6.4.3.2 ผลิตด้วยกระบวนการพับขึ้นรูป ปีมรูด้านข้างสำหรับยึดกับตะขอรับราง

4.6.4.3.3 ขนาดขึ้นรูปกว้างไม่น้อยกว่า 84 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 109 มิลลิเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร

##### 4.6.4.4 ยึดช่วงคานตะขอ (Lateral Bracing)

4.6.4.4.1 เหล็กแป๊ปกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 24 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

#### 4.6.5 ชั้นวางสินค้าเป็นระบบ Knock Down (สามารถถอดและประกอบได้)

#### 4.6.6 รับประกันการใช้งานทุกอะไหล่ระยะเวลา 1 ปี

#### 4.6.7 เสนอพร้อมทั้งชั้นวางสินค้า Carton Flow Racking มีคุณสมบัติดังนี้

##### 4.6.7.1 ชั้นวางสินค้า

4.6.7.1.1 ชั้นวางสินค้าแบบเต็มสินค้าด้านหลัง และไหลออกด้านหน้า ขนาดกว้าง 1,200 มิลลิเมตร ลึก 2,000 มิลลิเมตร สูง 2,000 มิลลิเมตร

4.6.7.1.2 ใช้วางกล่องสินค้าขนาดกว้าง 400 มิลลิเมตร ลึก 300 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร น้ำหนักไม่เกิน 20 กิโลกรัมต่อกล่อง

4.6.7.1.3 วาง 3 ระดับชั้น แต่ละระดับชั้นมีช่องจัดเก็บ 2 ช่อง แต่ละช่องมีรางลูกกลิ้งพลาสติก 2 ราง จัดเก็บได้ลึก 6 กล่อง

##### 4.6.7.2 โครงสร้างแผงเสา (Racking Frame)

- 4.6.7.2.1 เสา
- 4.6.7.2.1.1 ขนาดหน้าเสากว้างไม่น้อยกว่า 48 มิลลิเมตร และลึกไม่น้อยกว่า 72 มิลลิเมตร ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
- 4.6.7.2.1.2 ปีมรูตลอดต้นเสา ระยะห่างระหว่างรูไม่น้อยกว่า 48 มิลลิเมตร ประกอบด้วยรูด้านหน้าต้นเสาสำหรับยึดกับตะขอคาน (Bracket)
- 4.6.7.2.1.3 รูด้านข้างสำหรับยึดหนีตกับเหล็กถักแผงเสา (Bracing) ประกอบด้วยเสา 3 ต้น ต่อ 1 แผงเสา
- 4.6.7.2.2 ฐานเสาวัสดุเป็นเหล็ก
- 4.6.7.2.2.1 ขนาดขึ้นรูปความกว้างไม่น้อยกว่า 54 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 84 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
- 4.6.7.2.2.2 ปลายข้างหนึ่งพับเป็นรูปตัว Y เพื่อใสนีตยึดกับต้นเสา
- 4.6.7.2.3 เหล็กถักแผงเสา (Bracing)
- 4.6.7.2.3.1 ผลิตด้วยเหล็กท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 17 มิลลิเมตร ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
- 4.6.7.2.3.2 บีบปลายแบนหัว-ท้าย ปีมรู เพื่อใสนีตถักยึดกับต้นเสา
- 4.6.7.3 คานวางสินค้า (Rack Beam)
- 4.6.7.3.1 ขนาดหน้าตัด ความกว้างไม่น้อยกว่า 48 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 73 มิลลิเมตร ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
- 4.6.7.3.2 หัว-ท้าย เชื่อมติดกับตะขอเกี่ยว (Bracket) เพื่อเกี่ยวยึดกับรูด้านหน้าของต้นเสา
- 4.6.7.4 ชุดรางลูกกลิ้งพลาสติก
- 4.6.7.4.1 ลูกกลิ้ง
- 4.6.7.4.1.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 32 มิลลิเมตร หน้ากว้างไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร ระยะห่างของลูกกลิ้งแต่ละลูกไม่น้อยกว่า 36 มิลลิเมตร
- 4.6.7.4.2 รางวางลูกกลิ้ง
- 4.6.7.4.2.1 ขนาดหน้าตัดราง กว้างไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 31 มิลลิเมตร ปีมรูตลอดแนว เพื่อใส่แกนหมุนลูกกลิ้ง
- 4.6.7.4.2.2 ปลายทั้งสองด้านเชื่อมตะขอเพื่อวางยึดกับคานวางสินค้า โดยปลายด้านสินค้าออกจะเชื่อมแผ่นเหล็กกันตก
- 4.6.7.5 ราวกันช่อง
- 4.6.7.5.1 ผลิตด้วยเหล็กท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
- 4.6.7.5.2 ตัดปลายโค้งทั้งสองด้านเป็นรูปตัว U ปลายทั้งสองด้านเชื่อมเพลทเหล็กปีมรูเพื่อยึดสกรูกับคานวางสินค้า

24. 30/9/25 ๒๕ ๒๐๒๕

- 4.6.7.6 การเคลือบผิวผลิตภัณฑ์ ทำการเคลือบผิวโดย
- 4.6.7.6.1 กรรมวิธีทางอุตสาหกรรม ที่มีมาตรฐาน ISO 9001 Version 2015 โดยทำการล้างผิวชิ้นส่วนงาน ด้วยน้ำยาเคมี ล้างผิวเพื่อขจัดไขมันออก และ ปรับสถานะโมเลกุลที่ผิวโลหะโดยใช้ ซิงค์ และฟอสเฟต ผิวจะตกผลึกต้านสนิม รองรับสีมาเคลือบติดได้แน่นยิ่งขึ้น
- 4.6.7.6.2 วัสดุสีมีส่วนประกอบของอีพ็อกซี่ Epoxy Powder Grade, High Temp. Curing ด้วยกรรมวิธี Electrostatic Powder Coating และอบสีให้ละลายติดเนื้อเหล็กที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส
- 4.6.7.7 ชั้นวางสินค้าเป็นระบบ Knock Down (สามารถถอดและประกอบได้)
- 4.6.7.8 รับประกันผลงานการใช้งานทุกอะไหล่ระยะเวลา 1 ปี

#### 4.7 ชุดเซนเซอร์ควบคุม พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.7.1 ระบบ Pick to Light 10 ชุด สำหรับติดตั้งกับข้อ 4.6.7.1 ชั้นวางสินค้าจำนวน 10 ช่อง แต่ละชุดประกอบด้วย
- 4.7.1.1 หลอดไฟแสดงผลได้ 2 สี สีเขียว และสีแดง
- 4.7.1.2 ปุ่มกด 1 ปุ่ม
- 4.7.2 แผงควบคุม 1 แผงวงจร ที่สามารถรับคำสั่งจากโปรแกรมจัดการคลังสินค้า เพื่อเปิด-ปิดไฟ

#### 4.8 อุปกรณ์แว่นตาสวมหัว VR แสดงภาพเหมือนจริง จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.8.1 เล่นสามารถมองเห็นทะลุผ่านได้
- 4.8.2 ความละเอียด 2K หรือดีกว่า
- 4.8.3 รองรับการแสดงผลแบบ 3 มิติ
- 4.8.4 อุปกรณ์ตรวจจับบริเวณศีรษะ ประกอบด้วย กล้อง 4 ตัว หรือดีกว่า
- 4.8.5 อุปกรณ์ตรวจจับบริเวณรอบดวงตา ประกอบด้วย กล้องอินฟาเรด 2 ตัว
- 4.8.6 กล้อง 8 MP รองรับการถ่ายวิดีโอความละเอียดไม่น้อยกว่า 1080p30 หรือดีกว่า
- 4.8.7 มีอุปกรณ์ไมโครโฟนและลำโพงในตัว
- 4.8.8 มีหน่วยประมวลผลแบบ Qualcomm Snapdragon 850 หรือดีกว่า
- 4.8.9 หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4 GB
- 4.8.10 พื้นที่การเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 64 GB
- 4.8.11 รองรับ Wi-Fi
- 4.8.12 รองรับ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า
- 4.8.13 รองรับ USB Type-C
- 4.8.14 สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องนาน 2-3 ชั่วโมง หรือดีกว่า
- 4.8.15 รองรับโหมดชาร์จเร็ว

24. ๒๐๒๑



#### 4.9 กล้องถ่ายภาพแบบ 360 องศา จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.9.1 รองรับการถ่ายรอบด้านแบบ 360 องศา ด้วยกล้อง 2 ตัว
- 4.9.2 มุมมองแบบ Virtual Reality
- 4.9.3 ถ่ายวิดีโอที่ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 5K ที่ 30 FPS และ 3K ที่ 60 FPS
- 4.9.4 รองรับการถ่ายภาพนิ่งความละเอียด 18 MP หรือดีกว่า
- 4.9.5 ระบบกันสั่น Gimbal-Like Stabilization
- 4.9.6 กันน้ำได้ลึกสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 เมตร
- 4.9.7 บันทึกเสียงแบบ 360 องศา จาก 4 Microphones
- 4.9.8 รับรองการเชื่อมต่อ Wi-Fi และ Bluetooth
- 4.9.9 โหมดถ่ายวิดีโอ Time Lapse Video
- 4.9.10 โหมดถ่ายภาพนิ่ง Single Photo, Burst Photo และ Night Photo หรือดีกว่า
- 4.9.11 รองรับการสั่งงานด้วยเสียง (Voice Control)

#### 4.10 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้ง Warehouse Management System (WMS) และ IoT พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.10.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้ง Warehouse Management System จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
  - 4.10.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 4 แกนหลัก (4 Core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.1 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
  - 4.10.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 8 MB
  - 4.10.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
  - 4.10.1.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด NLSAS หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 200 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
  - 4.10.1.5 มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- 4.10.2 โปรแกรมจัดการคลังสินค้า จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติดังนี้
  - 4.10.2.1 สามารถแสดงผลและทำงานผ่าน Web Browser ต่าง ๆ ได้ เช่น Chrome เวอร์ชัน 54, Internet Explorer เวอร์ชัน 11 ขึ้นไปได้เป็นอย่างดี
  - 4.10.2.2 สามารถใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งที่เก็บในฐานข้อมูลและการแสดงผล
  - 4.10.2.3 ผู้ใช้งานระบบสามารถเข้าใช้งานได้พร้อมกันโดยไม่น้อยกว่า 20 คน
  - 4.10.2.4 สามารถทำงานเกี่ยวกับการจัดการคลังสินค้าตั้งแต่การรับสินค้า (Inbound), การจ่ายสินค้า (Outbound) และการหยิบสินค้า (Picking) ได้
  - 4.10.2.5 มีระบบการควบคุมข้อมูลหลักของสินค้า (Product Master Data)



- 4.10.2.6 สามารถควบคุมข้อมูลเบื้องต้นของสินค้าที่จำเป็นในการบริหารจัดการภายในคลังสินค้า ได้แก่ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า หน่วยนับหลัก (Based Unit) ได้เป็นต้น
- 4.10.2.7 สามารถระบุให้สินค้าสามารถควบคุมได้จาก ล็อตการผลิต (Lot) วันหมดอายุ (Expire Date) ได้
- 4.10.2.8 สามารถจัดการ และกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บในคลังสินค้า โดยสามารถระบุรายละเอียดการจัดเก็บได้
- 4.10.2.9 สามารถจัดการข้อมูลของตำแหน่งจัดเก็บได้ เช่น การเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บ
- 4.10.2.10 ระบบจัดการสินค้า ขาเข้าคลังสินค้า (Inbound Order) สามารถทำการทยอยรับสินค้าได้ ระบบจะต้องสร้างใบรับสินค้า ภายใต้อับรับหลัก
- 4.10.2.11 ระบบจัดการสินค้าออกจากคลัง (Outbound Order) การสร้างใบจ่ายสินค้าใหม่ ต้องสามารถบันทึกข้อมูลพื้นฐานดังต่อไปนี้ ได้เป็นอย่างดี
  - 4.10.2.11.1 ชื่อลูกค้า เลขที่ใบจ่ายสินค้า
  - 4.10.2.11.2 เลขที่เอกสารอ้างอิงเช่น PO ของลูกค้า
  - 4.10.2.11.3 รหัสสินค้า ชื่อหรือรายละเอียดสินค้า
  - 4.10.2.11.4 ปริมาณสินค้า สถานะสินค้า
  - 4.10.2.11.5 สามารถตรวจสอบระบบของปริมาณสินค้าคงคลังได้

#### 4.11 อุปกรณ์สำหรับ IoT จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.11.1 เป็นเครื่องอ่าน RFID คลื่นความถี่สูงยิ่ง UHF รองรับการใช้งานย่านความถี่ที่ 920 MHz ถึง 925 MHz หรือดีกว่า ชนิดแบบติดตั้งอยู่กับที่พร้อมเสาอากาศภายในตัว
- 4.11.2 มีระบบปฏิบัติการเป็นแบบ Linux Based - รองรับการใช้งานในย่านความถี่ UHF มาตรฐาน Protocol EPCglobal UHF RFID Class 1 Gen2/ISO 18000-63
- 4.11.3 มีความไวในการรับสัญญาณได้สูงสุดที่ -88 dbm - รองรับการเชื่อมต่อ 10/100 BaseT Ethernet (RJ45) และรองรับการจ่ายแบบ POE 802.3at
- 4.11.4 รองรับการทำงานผ่านทางเครือข่าย DHCP, HTTPS, FTPS, SFTP, SSH, HTTP, FTP, SNMP, NTP เป็นอย่างน้อย
- 4.11.5 รองรับแรงสั่นสะเทือนในสภาวะแวดล้อมการทำงานตามมาตรฐาน MIL-STD 810F
- 4.11.6 มีระดับการป้องกันตามมาตรฐาน IEC ระดับ IP 51 หรือดีกว่า
- 4.11.7 รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกจำนวน 2 Input และ 3 Output เป็นอย่างน้อย
- 4.11.8 มี SDK หรือ API ที่รองรับสำหรับการพัฒนา Application Software
- 4.11.9 สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ -20°C ถึง 55 °C ได้ และมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ 5 - 95% Non-Condensing
- 4.11.10 ผ่านการรับรองมาตรฐานความปลอดภัย UL 60950-1; CSA C22.2 No. 60950-1, FCC Part 15, ICES-003 (Class B)
- 4.11.11 ผู้เสนอต้องมีเอกสารการแต่งตั้งจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

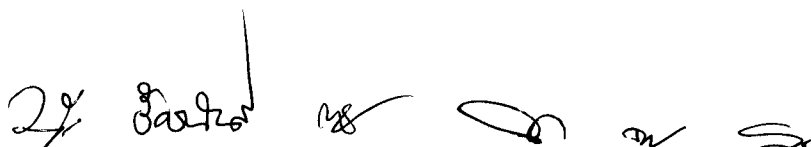
4.12 อุปกรณ์ Wireless Sensor Network สำหรับการติดตามข้อมูลสินค้า พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด  
มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.12.1 เป็นฉลาก RFID ตามมาตรฐาน UHF EPC Gen2 V2/ISO 18000-6C
- 4.12.2 สามารถรองรับช่วงความถี่ 902 MHz หรือต่ำกว่า ถึง 928 MHz หรือสูงกว่า
- 4.12.3 ขนาดของฉลาก RFID ไม่น้อยกว่า 50 x 25 มิลลิเมตร<sup>2</sup> เคลือบด้วยสติ๊กเกอร์ชนิดแบบพลาสติกสีขาว (Polypropylene Sticker) พร้อมใช้งานไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น

4.13 อุปกรณ์ Add-on Module เพื่อสแกน Barcode สำหรับเช็คสินค้าเข้าออกจากระบบคลังสินค้า พร้อมติดตั้ง  
จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.13.1 เป็นเครื่องอ่าน RFID ความถี่สูงยิ่ง UHF ที่รองรับการใช้งานย่านความถี่ 920 MHz ถึง 925 MHz หรือดีกว่า ชนิดเคลื่อนที่แบบมีด้ามจับและมีเสาอากาศภายในตัว
- 4.13.2 เป็นคอมพิวเตอร์ชนิดแบบพกพา Handheld Computer ที่มีระบบปฏิบัติการเป็นแบบ Android Version 10 หรือสูงกว่า
- 4.13.3 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Octa Core มีความเร็วในการประมวลผล 2.2 GHz หรือดีกว่า
- 4.13.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด 4 GB และ มีหน่วยความจำสำรอง (Flash) ขนาด 32 GB หรือดีกว่า
- 4.13.5 รองรับหน่วยความจำเพิ่มเติมได้อย่างน้อย 512 GB
- 4.13.6 มีหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัสขนาด 4 นิ้ว หรือดีกว่า มีความละเอียดขนาด 800x840 Pixel หรือดีกว่า ชนิดแบบ Gorilla Glass
- 4.13.7 รองรับการใช้งานในย่านความถี่สูงยิ่ง UHF มาตรฐาน EPC Class 1 Gen2, EPC Gen2 V2 เป็นอย่างน้อย
- 4.13.8 สามารถปรับกำลังสัญญาณแฮนด์แฮนด์ของเสาอากาศได้ระหว่าง 0 - 30 dbm หรือดีกว่า
- 4.13.9 มีความสามารถในการอ่านข้อมูลด้วยความเร็ว 900 ชิ้น ต่อวินาที หรือดีกว่า
- 4.13.10 สามารถอ่านฉลาก RFID ได้ไกลอย่างน้อย 18 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของฉลาก RFID
- 4.13.11 รองรับการอ่านสัญลักษณ์บาร์โค้ดชนิดแบบ 1D และ 2D ได้
- 4.13.12 สามารถรับแรงกระแทก กรณีตกจากที่สูงได้เป็นอย่างน้อย 1.5 เมตร
- 4.13.13 มีระดับการป้องกันตามมาตรฐาน IEC ระดับ IP 54 หรือดีกว่า
- 4.13.14 แบตเตอรี่ชนิดแบบ Lithium Ion ขนาด 7000 mAh หรือดีกว่า
- 4.13.15 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่ายแบบไร้สายแบบ Dual Band ย่านความถี่ 2.4 GHz หรือดีกว่า และ ย่านความถี่ 5 GHz หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac โดยเทคโนโลยีการรับส่งแบบ 2x2 MU-MIMO หรือดีกว่า
- 4.13.16 สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ -20°C ถึง 50 °C ได้ และมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ 5 - 95% Non-Condensing หรือดีกว่า
- 4.13.17 ผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC Part 15 Subpart B Class B, UL 60950-1, CAN/CSA C22.2 No. 60950-1 เป็นอย่างน้อย
- 4.13.18 ผู้เสนอต้องมีเอกสารการแต่งตั้งจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

2/ 01/2018



#### 4.14 อุปกรณ์ Add-on Module เพื่อวัดน้ำหนักของสินค้า พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.14.1 มีชุดอุปกรณ์มีบอร์ดขยายสัญญาณสำหรับแปลงสัญญาณให้สามารถทำงานร่วมกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
- 4.14.2 มีชุดอุปกรณ์มีบอร์ดขยายสัญญาณที่ทำงานด้วยช่วงแรงดันขนาด 2.6 VDC หรือต่ำกว่า ถึง 5.5 VDC หรือสูงกว่า
- 4.14.3 มีชุดอุปกรณ์มีบอร์ดขยายสัญญาณที่ทำงานในช่วงอุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า ถึง 85 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
- 4.14.4 สามารถนำไปต่อใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อวัดน้ำหนักขนาด 0-20 กิโลกรัม หรือดีกว่า
- 4.14.5 มีชุดอุปกรณ์มีโหนดเซลล์ที่มีความแม่นยำในระดับ c2 หรือดีกว่า
- 4.14.6 มีชุดอุปกรณ์มีโหนดเซลล์ที่ทำงานในช่วงอุณหภูมิ -35 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า ถึง 80 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า

### 5. ระยะเวลา การส่งมอบงานและการเบิกจ่าย

กำหนดเวลาการส่งมอบงานให้เป็นไปตามงวดงาน ดังนี้

#### 5.1 งวดงานที่ 1 ร้อยละ 40 จะต้องดำเนินการส่งมอบ Hardware และ Software รายละเอียดดังนี้

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Master Node พร้อมติดตั้ง
- 2) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Data Node พร้อมติดตั้ง
- 3) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Kafka พร้อมติดตั้ง
- 4) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Hadoop พร้อมติดตั้ง
- 5) อุปกรณ์แว่นตาสวมหัว VR ที่แสดงภาพเสมือนจริง
- 6) กล้องถ่ายภาพแบบ 360 องศา

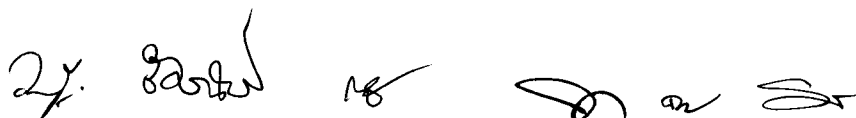
ภายในระยะเวลา 90 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

#### 5.2 งวดงานที่ 2 ร้อยละ 60 จะต้องดำเนินการติดตั้ง Hardware และ Software รายละเอียดดังนี้

- 1) อุปกรณ์สำหรับประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูง พร้อมติดตั้ง (NVidia DGX)
- 2) ชุดโครงสร้างทางกล พร้อมประกอบและติดตั้ง
- 3) ชุดเซนเซอร์ควบคุม พร้อมติดตั้ง
- 4) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้ง Warehouse Management System (WMS) และ IoT พร้อมติดตั้ง
- 5) อุปกรณ์สำหรับ IoT
- 6) อุปกรณ์ Wireless Sensor Network สำหรับการติดตามข้อมูลสินค้า พร้อมติดตั้ง
- 7) อุปกรณ์ Add-on Module เพื่อสแกน Barcode สำหรับเช็คสินค้าเข้าออกจากระบบคลังสินค้า พร้อมติดตั้ง
- 8) อุปกรณ์ Add-on Module เพื่อวัดน้ำหนักของสินค้า พร้อมติดตั้ง

ภายในระยะเวลา 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

2/ 2024







แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา

ชื่อโครงการ : ชื่อครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการและฝึกอบรมโลจิสติกส์อัจฉริยะ

สถานที่ติดตั้ง : สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าครุภัณฑ์		VAT 7%	จำนวนเงินทั้งหมด	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวม (บาท)			
1	อุปกรณ์สำหรับประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูง (Nvidia DGX) พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	5,061,000	5,061,000			
2	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Master Node พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	300,000	300,000			
3	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Data Node พร้อมติดตั้ง	3	ชุด	300,000	900,000			
4	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Kafka พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	330,000	330,000			
5	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Hadoop พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	46,050	46,050			
6	ชุดโครงสร้างทางกล พร้อมประกอบและติดตั้ง	1	ชุด	346,000	346,000			
7	ชุดเซนเซอร์ควบคุม พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	85,000	85,000			
8	อุปกรณ์แว่นตาสามหัว VR แสดงภาพเสมือนจริง	2	ชุด	85,000	170,000			
9	กล้องถ่ายภาพแบบ 360 องศา	1	ชุด	45,870	45,870			
10	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้ง Warehouse Management System (WMS) และ IoT พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	120,000	120,000			
11	อุปกรณ์สำหรับ IoT	1	ชุด	150,000	150,000			
12	อุปกรณ์ Wireless Sensor Network สำหรับการติดตามข้อมูลสินค้า พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	120,000	120,000			
13	อุปกรณ์ Add-on Module เพื่อสแกน Barcode สำหรับเช็คสินค้าเข้าออกจากระบบคลังสินค้า พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	120,000	120,000			
14	อุปกรณ์ Add-on Module เพื่อวัดน้ำหนักของสินค้า พร้อมติดตั้ง	1	ชุด	150,000	150,000			
รวมทั้งสิ้น					7,943,920	556,074.40	8,499,994.40	

