คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 3,500,000 บาท

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

1.	โปรแกรมการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ	จำนวน 16 User
2.	แว่น VR แว่นตาอัจฉริยะเสมือนจริงสำหรับเชื่อมต่อโปรแกรม	จำนวน 16 ชุด
3.	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล (จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว)	จำนวน 16 ชุด
4.	จอแสดงผลแบบทรัชสกรีนไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว	จำนวน 1 เครื่อง
5.	เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู	จำนวน 2 เครื่อง
6.	ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์	จำนวน 2 ชุด
7.	โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ (สำหรับผู้เรียน)	จำนวน 15 ชุด
8.	เก้าอี้	จำนวน 16 ชุด
9.	โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ (สำหรับผู้สอน)	จำนวน 1 ชุด
10.	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย Access point	จำนวน 1 ชุด
11.	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง	จำนวน 1 ชุด
12.	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2 kVA	จำนวน 1 ชุด
13.	ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาด 36U	จำนวน 1 ชุด
14.	งานระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย	จำนวน 1 ระบบ

มีรายละเอียดดังนี้

1. **โปรแกรมการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ**

1.1 รายละเอียดทั่วไป

1.1.1 เป็นโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์เสมือนจริง

1.1.2 มีความสามารถในการจำลองสายการผลิตและกระบวนการผลิต เช่นการจำลองโรงงาน การเคลื่อนที่ภายในหรือภายนอกโรงงาน, หรือการจำลองกระบวนการอื่นๆ ที่ไม่ใช่โรงงาน

1.1.3 มีไลบรารีสำหรับการสร้างเลย์เอาท์ในโรงงานมาให้ โดยที่สามารถนำมาใช้งานได้เลย เช่น เครื่องจักร บัฟเฟอร์ เส้นทางขนส่ง คนงาน หุ่นยนต์ และคลังสินค้า

1.1.4 มีความสามารถแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ โรงงานการผลิตเครื่องจักร

1.1.5 มีความสามารถในการนำผลการจำลองที่ได้มาทำเป็นรายงาน

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์) ประธานกรรมการ

(นางสาวอารียา คุ้มโรย) กรรมการ

(นางสาวโสรนันท์ นพรัตน์) กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 3,500,000 บาท

1.1.6 สามารถวิเคราะห์หาค่าที่เกี่ยวกับการออกแบบโรงงาน เช่น แสดงปัญหาคอขวด

1.1.7 มีความสามารถเกี่ยวกับการจำลองการขนส่ง AGV, สายพาน และวิเคราะห์การใช้งานที่คุ้มค่าที่สุด (Throughput analysis)

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1 โปรแกรมการเขียนโปรแกรมออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 User

1.2.1.1 โปรแกรมมีความยืดหยุ่น สามารถปรับแต่งด้วยการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมได้เอง สำหรับกรณีที่มีเงื่อนไขพิเศษ โดยสามารถรองรับการเขียนโปรแกรมต่อไปนี้ได้ทุกภาษา C# Scripting, JScript Scripting, QuickLogic และ Ladder Logic

1.2.1.2 มีความสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลภายนอกเช่น Excel

1.2.1.3 ระบบ simulation ต้องสามารถใช้งานด้วยระบบ Physics base ใน software เดียวกัน ไม่ใช่ theoretical base ที่ใช้เพียงสถิติ โดยสามารถ Run Model ได้ดังนี้

1) Volumetric Physics (Collision Bodies, Forces, and Friction)
2) Planar Physics (Discrete Event Simulation)
3) Linear Physics (Discrete Event Simulation)

1.2.1.4 ระบบ Physics base ต้องสามารถใส่ค่า parameters ตัวอย่างเช่นค่าแรงเสียดทานของวัสดุจริง , ค่าน้ำหนัก , การแสดงการตกด้วยแรงโน้มถ่วง , กำหนดจุดหมุน , แรงในการเคลื่อนที่

1.2.1.5 ในการทำ Virtual Commissioning ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับ PLC ยี่ห้อ Rockwell,Siemens, Mitsubishi, Omron, Schneider

1.2.1.6 มีความสามารถในการทำ Virtual Commissioning โดยมี Virtual Commissioning Tool ที่ไม่ต้องเชื่อมต่อกับโปรแกรมอื่นๆ

1.2.1.7 มีความสามารถในการจำลองการทำงานแบบ 3 มิติ โดยสามารถจำลองการเคลื่อนที่ของเครื่องจักรต่างๆ เช่น หุ่นยนต์, Jig & Fixture และอุปกรณ์ Automation ร่วมกันได้

1.2.1.8 มีความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ได้

1.2.1.9 จำลองการเคลื่อนที่ในรูปแบบที่หลากหลายเช่น Pick and Place, Continuous process และการทำงานของหุ่นยนต์แบบอื่นๆ และสามารถรองรับหุ่นยนต์หลายๆยี่ห้อในไฟล์เดียวกัน

1.2.1.10 มีความสามารถจำลองการทำงานร่วมกับคนและรถยกได้

1.2.1.11 มีความสามารถให้การตรวจสอบการชนกันของอุปกรณ์

1.2.1.12 มีความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน เช่น OPC DA, OPC UA, Ethernet/IP, Modbus, Profinet

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์) ประธานกรรมการ

(นางสาวอารียา คุ้มโรย) กรรมการ

(นางสาวโสรนันท์ นพรัตน์) กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 3,500,000 บาท

1.2.1.13 ระบบต้องมี Plug-In ให้สามารถตั้งค่า Physics model บนโปรแกรม SOLIDWORKS ได้ทันที

1.2.1.14 ระบบต้องสามารถมี open connectivity ระหว่าง CAD systems ต่างๆ เช่น Autodesk, 3D Studio, SOLIDWORKS มายังระบบได้ทันที

1.2.1.15 มีความสามารถในการแสดงการไหลของของเหลวในท่อ แสดงระดับความสูงของเหลวในถังและมีไลบรารีวาล์วพร้อมใช้งาน

1.2.1.16 ในการทำ Virtual Commissioning ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับ PLC ยี่ห้อ Rockwell, Siemens, Mitsubishi, Omron, Schneider

1.2.1.17 มีความสามารถในการทำ Virtual Commissioning โดยมี Virtual Commissioning Tool ที่ไม่ต้องเชื่อมต่อกับโปรแกรมการแสดงผล

1.2.1.18 สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR (Virtual Reality) และ AR (Augmented Reality) เพื่อแสดงการทำงานในรูปแบบ 3 มิติได้

1.2.1.19 สามารถ Export เพื่อแสดงผลในรูปแบบของ Video และ 3D-PDF ได้

1.2.1.20 มีความสามารถนำไฟล์ที่ได้ไปเปิดที่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นด้วยโปรแกรม Viewer

1.2.1.21 โปรแกรมมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ปี

2. แว่น VR แว่นตาอัจฉริยะเสมือนจริงสำหรับเชื่อมต่อโปรแกรม

2.1 สามารถแสดงผลภาพแบบสามมิติ (3D) ผ่านจอภาพภายในตัวอุปกรณ์ได้

2.2 มีความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 2K ต่อข้าง หรือรวมกันไม่น้อยกว่า 4K

2.3 รองรับอัตราการรีเฟรชภาพ (Refresh Rate) ไม่น้อยกว่า 90Hz

2.4 รองรับการติดตามการเคลื่อนไหวแบบ Inside-Out Tracking หรือดีกว่า โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับภายนอกเพิ่มเติม

2.5 มีกล้องสำหรับติดตามตำแหน่งและการเคลื่อนไหวในตัวอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 4 ตัว

2.6 มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน (Controller) แบบ Motion Controller จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

2.7 มีระบบเสียงในตัวอุปกรณ์ หรือมีลำโพงแบบ Spatial Audio หรือเทียบเท่า

2.8 รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi และ Bluetooth ได้เป็นอย่างน้อย

2.9 รองรับการใช้งานร่วมกับแพลตฟอร์ม SteamVR หรือแพลตฟอร์มมาตรฐานที่เทียบเท่า

2.10 ตัวอุปกรณ์ต้องมีหน่วยความจำภายในไม่น้อยกว่า 256GB

2.11 แบตเตอรี่ภายในสามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

2.12 อุปกรณ์ที่เสนอราคาต้องเป็นสินค้าใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2.13 ผู้เสนอราคาต้องจัดส่งสายเชื่อมต่อ อุปกรณ์ประกอบ และคู่มือการใช้งานครบชุดพร้อมใช้งาน

2.14 ผู้ขายต้องติดตั้ง ทดสอบการใช้งาน และแนะนำการใช้งานให้แก่หน่วยงาน

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)	(นางสาวอารียา คุ้มโรย)	(นางสาวโสรนันท์ นพรัตน์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 3,500,000 บาท

3. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล (จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว)

3.1 **คุณลักษณะพื้นฐาน**

3.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และแกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5.0 GHz จำนวน 1 หน่วย

3.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB

3.1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

4. จอแสดงผลแบบทรัชสกรีนไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว **จำนวน 1 เครื่อง**

4.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นจอภาพ DLED ระบบสัมผัส มีขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว

4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.1 มีค่าความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160

4.2.2 มีจอแสดงภาพ แสดงด้วยหลอดภาพ DLED Backlight

4.2.3 มีค่าความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 350 nits (cd/m2)

4.2.4 มีอัตราความคมชัดของภาพ (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 1,200:1

4.2.5 มีมุมมองภาพแนวตั้งและแนวนอน (View Angle H x V) ไม่น้อยกว่า 178°/178°

4.2.6 แสดงความละเอียด ความคมชัดของสี Display Color Depth ได้ไม่น้อยกว่า 1.07 Billion

4.2.7 มีมุมมองภาพแนวตั้งและแนวนอน (View Angle H x V) ไม่น้อยกว่า 178°/178°

4.2.8 จุดสัมผัสไม่น้อยกว่า 40 จุด

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)	(นางสาวอารียา คุ้มโรย)	(นางสาวโสรนันท์ นพรัตน์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 3,500,000 บาท

4.2.9 สามารถเขียน ลบบนจอได้

4.2.10 ระบบปฏิบัติการไม่น้อยกว่า Android 13

4.2.11 RAM ไม่น้อยกว่า 4GB/ ROMไม่น้อยกว่า 32 GB

4.2.12 มีลำโพงที่มีกำลังขับ 18 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัวในตัวเครื่อง

4.2.13 มีช่องรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าและขาออก ที่ตัวเครื่อง ดังนี้

- มีช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ VGA Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณ HDMI Input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- ช่องต่อสัญญาณ HDMI Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณ USB Type C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณเสียง AUDIO IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณเสียง AUDIO OUT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณ RS232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.2.14 ขาตั้งทีวีแบบล้อเลื่อน

4.3 รายละเอียดอื่น ๆ

4.3.1 เป็นสินค้าใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน พร้อมติดตั้งในพื้นที่ใช้งานที่กำหนด

4.3.2 บริษัทผู้ผลิตประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 3 ปี (วันส่งมอบครุภัณฑ์)

4.3.3 สาธิตการใช้งานให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

4.3.4 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5. เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู

5.1 ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 บีทียู

5.2 ได้รับการรับรองประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพ ระดับเบอร์ 5 จากไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

5.3 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน

5.4 มีระบบความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์

5.5 ต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศพร้อมฝาครอบท่อให้เรียบร้อยพร้อมใช้งาน

5.6 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

5.7 เป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

5.8 ผู้เสนอราคาจะต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

6. ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์

6.1 เป็นตู้กระจกแบบบานเลื่อน

6.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 120*45*110 (กว้าง*ยาว*สูง) ซม.

6.3 มีชั้นสำหรับวางอุปกรณ์อยู่ด้านใน

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)	(นางสาวอารียา คุ้มโรย)	(นางสาวโสรนันท์ นพรัตน์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 3,500,000 บาท

7. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เรียน

7.1 โครงสร้างทำด้วยเหล็กมีความแข็งแรงทนทาน

7.2 โต๊ะมีขนาด กว้าง X ยาว X สูง ไม่น้อยกว่า 750x600x750 มิลลิเมตร

7.3 โต๊ะต้องมีถาดรางเลื่อนสำหรับวางคีย์บอร์ด

7.4 ปิดผิวด้วยเมลามีนขอบ PVC

8. เก้าอี้

8.1 ขนาดเก้าอี้ไม่น้อยกว่า 57.5W*59D*89-99H ซม (กว้าง*ลึก*สูง)

8.2 เก้าอี้บุด้วยผ้าตาข่ายคุณภาพสูง ทนทาน หรูหรา

8.3 โครงสร้างเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูปอย่างหนา

8.4 เบาะนั่งผลิตจากฟองน้ำคุณภาพสูง

9. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์ สำหรับครูผู้สอน

9.1 โครงสร้างทำด้วยเหล็กมีความแข็งแรงทนทาน

9.2 โต๊ะมีขนาด กว้าง X ยาว X สูง ไม่น้อยกว่า 1200x750x750 มิลลิเมตร

9.3 ปิดผิวด้วยเมลามีนขอบ PVC

10. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย Access point

10.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b,g,n,ac,ax) ได้เป็นอย่างน้อย

10.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ใน SSID เดียวกัน

10.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA ,WPA2 และ WPA3 ได้เป็นอย่างน้อย

10.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

10.5 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at หรือ IEEE 802.3bt (Power over Ethernet)

10.6 สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ (4x4 MIMO) และสามารถทำงานแบบ Multiuser MIMO (MU-MIMO) ได้เป็นอย่างน้อย

10.7 รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)

10.8 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย

11. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง

11.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

11.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง

11.3 มีสัญญาณไฟแสงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

11.4 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address

11.5 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)	(นางสาวอารียา คุ้มโรย)	(นางสาวโสรนันท์ นพรัตน์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 3,500,000 บาท

12. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2 kVA

12.1 มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 2 kVA (1,600 watts)

12.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-20%

12.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-10%

12.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 3 นาที

13. ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาด 36U

13.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 36U โดยมีความกว้าง ไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 179 เซนติเมตร

13.2 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)

13.3 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง

13.4 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

14. งานระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย

14.1 ติดตั้งตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า พร้อมปลั๊กเสียบไฟฟ้ามีระบบกราวด์ ให้กับครุภัณฑ์ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

ติดตั้งระบบป้องกันไฟกระโชก

- เป็นชุดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายอันเนื่องมาจากฟ้าผ่า,ไฟกระโชก และการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ซึ่งปนเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยทำให้เกิดความปลอดภัยต่อเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าอุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคมและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงทรัพย์สินอื่นๆ ที่อยู่ในบริเวณที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน

- ชุดอุปกรณ์ AC Line Surge Protection จะต้องมีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานว่าทำงานปกติหรือผิดปกติสามารถลดแรงดันอันเนื่องมาจากฟ้าผ่าได้ ตามรูปคลื่นมาตรฐาน ANSVIEEE C62.41-1991, ANSVIEEE C62.41.1-2002 หรือ IEC 61643-1 หรือ ผ่านการทดสอบจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือหรือหน่วยงานของรัฐโดยต้องมีหนังสือรับรอง การทดสอบในรุ่นที่นำเสนอ

- ชุดอุปกรณ์ใช้กับ Line Voltage หรือแรงดันของระบบไฟฟ้าแบบ Single Phase 220 Volt,50 Hz สามารถรับ Transient Surge Current หรือกระแสไฟฟ้ากระโชกแบบช่วงสั้นได้ไม่น้อยกว่า 40 kA/Phase ที่รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 /Sec มีค่าแรงดันไฟฟ้าปล่อยผ่านชนิด Let Through Voltage (Transient) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 kV และมีจุดเริ่มทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 295 Volt+-15% ที่กระแสมากกว่า 100 mA 50 Hz

14.2 ติดตั้งระบบสายแลน สำหรับอุปกรณ์เครือข่าย และเครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

14.3 จัดเก็บสายไฟและสายสัญญาณอื่นๆ ให้อยู่ภายในรางที่มีความแข็งแรง ทนทานและปลอดภัยต่อการใช้งาน

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)	(นางสาวอารียา คุ้มโรย)	(นางสาวโสรนันท์ นพรัตน์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 3,500,000 บาท

รายละเอียดอื่นๆ

1. โปรแกรมที่ได้รับอนุญาตถูกต้องตามกฎหมาย
2. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี ภายหลังการตรวจรับผลิตภัณฑ์
3. ต้องฝึกอบรมการใช้งานให้กับอาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 วันทำการ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
4. จะต้องมีแคตตาล็อคที่แสดงรูปแบบ คุณลักษณะของครุภัณฑ์และรายการอุปกรณ์ประกอบที่เสนอมาครบถ้วน มาพร้อมใบเสนอราคา
5. อุปกรณ์ที่เสนอขายต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
6. ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการติดตั้งให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)	(นางสาวอารียา คุ้มโรย)	(นางสาวโสรนันท์ นพรัตน์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ