



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 1/8

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<br>แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ | จำนวน 16 User   |
| 2. แว่น VR แว่นตาอัจฉริยะเสมือนจริงสำหรับเชื่อมต่อโปรแกรม   | จำนวน 16 ชุด    |
| 3. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล (จอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว)                                      | จำนวน 16 ชุด    |
| 4. จอแสดงผลแบบทัชสกรีนไม่น้อยกว่า 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 มีไลบรารีสำหรับการสร้างเลย์เอาต์ในโรงงานมาให้ โดยที่สามารถนำมาใช้งานได้เลย เช่น เครื่องจักร บัฟเฟอร์ เส้นทางขนส่ง คนงาน หุ่นยนต์ และคลังสินค้า
    - 1.1.4 มีความสามารถแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ โรงงานการผลิตเครื่องจักร
    - 1.1.5 มีความสามารถในการนำผลการจำลองที่ได้มาทำเป็นรายงาน

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)  
ประธานกรรมการ

(นางสาวอารียา คุ่มโรย)  
กรรมการ

(นางสาวโสธรนันท์ นพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 2/8

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 แสดงปัญหาคอคอด

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 คุ่มโรย)

กรรมการ

(นางสาวโสรัชนี นพรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 3/8

### 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 ได้เป็นอย่างดี
- 2.9 รองรับการใช้งานร่วมกับแพลตฟอร์ม SteamVR หรือแพลตฟอร์มมาตรฐานที่เทียบเท่า
- 2.10 ตัวอุปกรณ์ต้องมีหน่วยความจำภายในไม่น้อยกว่า 256GB
- 2.11 แบตเตอรี่ภายในสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 2.12 อุปกรณ์ที่เสนอราคาต้องเป็นสินค้าใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.13 ผู้เสนอราคาต้องจัดส่งสายเชื่อมต่อ อุปกรณ์ประกอบ และคู่มือการใช้งานครบชุดพร้อมใช้งาน
- 2.14 ผู้ขายต้องติดตั้ง ทดสอบการใช้งาน และแนะนำการใช้งานให้แก่หน่วยงาน

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)

ประธานกรรมการ

(นางสาวอารียา คุ่มโรย)

กรรมการ

(นางสาวโสรัชนี นพรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 4/8

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมออกแบบคลังสินค้าโลจิสติกส์ เสมือนจริง สามารถเชื่อมต่อกับแว่น VR

แสดงการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 16 ชุด

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 3,500,000 บาท

### 3. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล (จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 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 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 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
  - มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

### 4. จอแสดงผลแบบทริชกรีนไม่น้อยกว่า 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 มีจอแสดงผล แสดงด้วยหลอดภาพ DLED Backlight
- 4.2.3 มีค่าความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 350 nits (cd/m<sup>2</sup>)
- 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)  
ประธานกรรมการ

(นางสาวอารียา คุ่มโรย)  
กรรมการ

(นางสาวโสรัชนี นพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 5/8

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 ขาดังทีวีแบบล้อเลื่อน

### 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)

ประธานกรรมการ

(นางสาวอารียา คุ่มโรย)

กรรมการ

(นางสาวโสธรนันท์ นพรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 6/8

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 โต๊ะต้องมีถาดวางเลื่อนสำหรับวางคีย์บอร์ด
- 7.4 ปิดผิวด้วยเมลามีนขอบ PVC

### 8. เก้าอี้

- 8.1 ขนาดเก้าอี้ไม่น้อยกว่า 57.5W\*59D\*89-99H ซม (กว้าง\*ลึก\*สูง)
- 8.2 เก้าอี้บุด้วยผ้าตาข่ายคุณภาพสูง ทนทาน หรูดรา
- 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) ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 10.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ใน SSID เดียวกัน
- 10.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA ,WPA2 และ WPA3 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 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) ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 10.7 รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
- 10.8 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดีน้อย

### 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 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 11.4 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- 11.5 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)  
ประธานกรรมการ

(นางสาวอารียา คุ่มโรย)  
กรรมการ

(นางสาวโสรัชนี นพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 7/8

### 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

#### ติดตั้งระบบป้องกันไฟกระชอก

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

- ชุดอุปกรณ์ AC Line Surge Protection จะต้องมิใช่แสดงสถานการณ์ทำงานว่าทำงานปกติหรือผิดปกติสามารถลดแรงดันอันเนื่องมาจากฟ้าผ่าได้ 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 หรือกระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงสั้นได้ไม่น้อยกว่า 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)  
ประธานกรรมการ

(นางสาวอารียา คุ่มโรย)  
กรรมการ

(นางสาวโสรัชนี นพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 8/8

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 ภายหลังจากตรวจรับผลิตภัณฑ์
3. ต้องฝึกอบรมการใช้งานให้กับอาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 วันทำการ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
4. จะต้องมีแคตตาล็อกที่แสดงรูปแบบ คุณลักษณะของครุภัณฑ์และรายการอุปกรณ์ประกอบที่เสนอมาครบถ้วน มาพร้อมใบเสนอราคา
5. อุปกรณ์ที่เสนอขายต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
6. ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการติดตั้งให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์

(นางสาวอัญจิรา ไพรัตน์)  
ประธานกรรมการ

(นางสาวอารีญา คุ่มโรย)  
กรรมการ

(นางสาวโสรัชนันท์ นพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ