

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

จำนวน 2 ห้อง พร้อมติดตั้งระบบเครือข่าย จำนวน 3 รายการ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

1. ขอบเขตและเงื่อนไขทั่วไปของครุภัณฑ์

- 1.1. รายการครุภัณฑ์ทุกรายการที่ผู้เสนอราคาเสนอในครั้งนี้ กรณีเป็นฮาร์ดแวร์ ต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที และต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Production Line) และจำหน่าย ณ วันที่ลงนามในสัญญา
- 1.2. รายการครุภัณฑ์ทุกรายการที่เป็นผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ ต้องเป็นต้นฉบับ (Original) ที่ได้รับลิขสิทธิ์ถูกต้องจากเจ้าของลิขสิทธิ์ และถูกต้องตามกฎหมาย และต้องเป็นรุ่นที่ยังจัดจำหน่ายอยู่ ณ วันที่ลงนามในสัญญา
- 1.3. ผู้เสนอราคาต้องศึกษารายละเอียดครุภัณฑ์ทุกรายการ เพื่อให้ได้รายละเอียดตามข้อกำหนดของครุภัณฑ์ครบถ้วนสมบูรณ์ก่อนการเสนอราคา
- 1.4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบ รายละเอียด (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ของเอกสารโดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 1.1 ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว ผู้เสนอราคาต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจนสำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้โดยง่าย

ตารางที่ 1.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดครุภัณฑ์

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/ครุภัณฑ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/ครุภัณฑ์ที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา	ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี กำหนดมากรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้เสนอราคาเสนอ	ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงของผู้เสนอราคา

2. รูปแบบรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

ครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง พร้อมติดตั้งระบบเครือข่าย จำนวน 3 รายการ ดังนี้

- |  |               |
|--|---------------|
| รายการที่ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ พร้อมเครื่องสำรองไฟฟ้าและหุฟิง | จำนวน 102 ชุด |
| รายการที่ 2 ชุดโต๊ะ-เก้าอี้  | จำนวน 102 ชุด |
| รายการที่ 3 งานติดตั้งระบบเครือข่าย (จำนวน 2 ห้อง)   | จำนวน 1 งาน   |

## รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ/ รายละเอียดทางเทคนิค

**รายการที่ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องสำรองไฟฟ้าและหูฟัง**  
จำนวน 102 ชุด (ติดตั้ง 51 ชุด/ 1 ห้อง) ประกอบด้วย

### **1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 102 เครื่อง**

มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

- 1.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (10 core) และ 24 แกนเสมือน (24 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 5.2 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 1.1.2 มีหน่วยความจำแบบ Smart Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 MB
- 1.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 1.1.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด M.2 SSD PCIE NVMe ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย
- 1.1.5 มีหน่วยการ์ดแสดงผล (video card หรือ display card) หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB และมีช่อง VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.1.6 มีขั้วปลั๊กสัญญาณเสียงและไมโครโฟน (Headphone Jack) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.1.8 มีระบบเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายที่อยู่ในตัวเครื่อง Wi-Fi (IEEE 802.11 ax/ac/a/b/g/n) และ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า
- 1.1.9 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB รวมไม่น้อยกว่า 8 ช่อง โดยอยู่ด้านหน้า ชนิด USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง หรือดีกว่า
- 1.1.10 มีช่องเชื่อมต่อ ชนิด COM (Serial) Port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง โดยทั้งหมดเป็นแบบติดตั้งสำเร็จจากโรงงาน
- 1.1.11 มีระบบรักษาความปลอดภัยแบบ TPM 2.0 หรือดีกว่า
- 1.1.12 มี Expansion Slot ไม่น้อยกว่า Expansion Slot X16 , PCI Express x1 และ M.2 SSD PCIE NVMe อย่างละ 1 ช่อง
- 1.1.13 ตัวเครื่องมีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน
- 1.1.14 มี Power supply ขนาดไม่น้อยกว่า 300 Watt แบบ 80Plus Platinum หรือสูงกว่า
- 1.1.15 มีจอภาพแบบ FHD มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 100M:1 ความละเอียดการแสดงผล 1,920x1,080 Pixel ที่ Refresh rate 100Hz และมีขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย พร้อมช่องเชื่อมต่อแบบ VGA และ HDMI อย่างละ 1 ช่อง
- 1.1.16 ผลิตภัณฑ์ตัวเครื่อง จอภาพ แป้นพิมพ์และเมาส์ มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้าไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรมาจากโรงงานผู้ผลิต
- 1.1.17 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (Case) ขนาดเทียบได้แบบ Mid tower หรือ Micro tower
- 1.1.18 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีศูนย์บริการตั้งอยู่ในเขตภาคใต้โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 โดยมีเอกสารแสดง เพื่อรองรับการให้บริการหลังการขาย

- 1.1.19 เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เสนอทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และให้ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมใช้งาน
- 1.1.20 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 1.1.21 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี ให้บริการแบบ Onsite Service พร้อมแนบเอกสารรับรอง
- 1.1.22 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีศูนย์บริการที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001:2015 UKAS และ NAC โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ตั้งอยู่ในเขตภาคใต้ เพื่อรองรับการให้บริการหลังการขาย
- 1.1.23 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 เป็นอย่างน้อย
- 1.1.24 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องได้รับรองมาตรฐานสากล พร้อมแนบเอกสารรับรองตรงตามรุ่นและยี่ห้อที่เสนอดังนี้
  - 1.1.24.1 มาตรฐานความปลอดภัย MET
  - 1.1.24.2 มาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า FCC
  - 1.1.24.3 มาตรฐานด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า Energy Star
  - 1.1.24.4 มาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม Epeat
- 1.1.25 มีโปรแกรมตรวจสอบอุปกรณ์ และจัดการระบบเครือข่าย (Software Desktop Management) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีคุณสมบัติดังนี้
  - 1.1.25.1 สามารถแสดงข้อมูลรายงานการติดตั้ง Software ภายในตัวเครื่องลูกข่าย
  - 1.1.25.2 สามารถแสดงข้อมูลรายงานอุปกรณ์ Hardware ภายในตัวเครื่องลูกข่าย
  - 1.1.25.3 สามารถทำ Remote Control โดยควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย
  - 1.1.25.4 สามารถส่งโปรแกรมไปติดตั้งผ่านทางหน้าจอควบคุมได้
  - 1.1.25.5 สามารถทำการป้องกันการใช้งานโปรแกรมที่ไม่อนุญาตให้ใช้ได้
  - 1.1.25.6 รองรับการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
  - 1.1.25.7 รองรับการใช้งานระบบปฏิบัติการ Windows เวอร์ชันล่าสุดได้
  - 1.1.25.8 สามารถนำออกรายงานรูปแบบของ PDF และ Excel ได้เป็นอย่างน้อย

## 1.2 เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 102 เครื่อง มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

- 1.2.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 800VA/480W
- 1.2.2 สามารถทำงานแบบ Line Interactive with stabilizer ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
- 1.2.3 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอก ไม่น้อยกว่า 800VA/480W
- 1.2.4 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 1.2.5 แบตเตอรี่แบบ Sealed lead acid maintenance- free ขนาดไม่ต่ำกว่า 12V8Ah
- 1.2.6 สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้เองด้วยมือเปล่า (HOT SWAP BATTERY)
- 1.2.7 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะ On-line, Back Up และ Battery Replace เป็นอย่างน้อย
- 1.2.8 สามารถป้องกันการลัดวงจรและมีระบบป้องกันการใช้งานเกินกำลัง (Overload) โดยมีเสียงเตือนและสัญลักษณ์หรือตัวอักษรแสดงชัดเจนกรณีใช้งานเกินกำลัง
- 1.2.9 มีเบรกเกอร์สำหรับป้องกันการลัดวงจร ชนิด Reset ได้

- 1.2.10 มีปลั๊กต่อพ่วงแบบ Universal สามารถใช้งานได้กับปลั๊กกลมและแบน ไม่น้อยกว่า 8 ปลั๊ก สำหรับไฟ 4 ช่อง bypass 4 ช่อง สำหรับการป้องกันฟ้าผ่า/ไฟกระชาก
- 1.2.11 สามารถป้องกันไฟกระชากที่มาทางสาย TEL/LAN ได้
- 1.2.12 ตัวเครื่องเป็นพลาสติกเพื่อป้องกันไฟดูด หรือไฟรั่ว
- 1.2.13 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001, Rohs
- 1.2.14 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน มอก.1291 เล่ม 1-2553, มอก. 1291 เล่ม 2-2553 และ มอก. 1291 เล่ม 3-2555 ประเภท C1
- 1.2.15 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 1.2.16 รับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ พร้อมแนบเอกสารระบุเลขที่ประกาศสอบราคาอย่างชัดเจน

**1.3 หูฟัง จำนวน 102 ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

- 1.3.1 เป็นหูฟังพร้อมไมโครโฟน
- 1.3.2 หูฟังเป็นแบบสวมศีรษะชนิดปิดครอบใบหู
- 1.3.3 มี (Headphone Jack) ทั้งสายสัญญาณเสียงและไมโครโฟน
- 1.3.4 มีค่าความต้านทาน 32 โอห์ม หรือดีกว่า
- 1.3.5 มีค่าความไวไม่น้อยกว่า 100 dB ที่ KHz.
- 1.3.6 มีช่วงความถี่ตอบสนอง 20 Hz. – 20 KHz. หรือดีกว่า
- 1.3.7 ไมโครโฟนมีความไวอยู่ในช่วง 50 Hz. – 15 KHz หรือดีกว่า

**รายการที่ 2 ชุดโต๊ะ-เก้าอี้ จำนวน 102 ชุด** (ติดตั้ง 51 ชุด/ 1 ห้อง) มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

- 2.1 โต๊ะคอมพิวเตอร์ขนาดมาตรฐาน กว้าง 80 เซนติเมตร x ลึก 60 เซนติเมตร x สูง 75 เซนติเมตร
- 2.2 แผ่นท๊อปโต๊ะผลิตจากพาร์ติเคิลบอร์ดหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เคลือบด้วยเมลามีนหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า ปิดขอบ edge PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร เจาะรูร้อยสายไฟ 1 จุด
- 2.3 แผ่นข้างผลิตจากพาร์ติเคิลบอร์ดหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบด้วยเมลามีนหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า ปิดขอบ edge PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ตัดช่องขนาด 10 เซนติเมตร x 5 เซนติเมตร
- 2.4 แผ่นบังตาผลิตจากพาร์ติเคิลบอร์ดหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบด้วยเมลามีนหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า ปิดขอบ edge PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร
- 2.5 โครงซี่พียูผลิตจากพาร์ติเคิลบอร์ด หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบด้วยเมลามีน หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า ปิดขอบ edge PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร
- 2.6 แผ่นคีย์บอร์ดผลิตจากพาร์ติเคิลบอร์ด หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบด้วยเมลามีนหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า ปิดขอบ edge PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

2.6 แผ่นศิษย์บอร์ดผลิตจากพาร์ติเคิลบอร์ด หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบด้วยเมลามีนหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า ปิดขอบ edge PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

2.7 รางศิษย์บอร์ด แบบโลหะเคลือบสีลูกล้อไนลอน หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

2.8 มีปุ่มปรับระดับ สามารถปรับระดับสูงต่ำได้

2.9 เก้าอี้ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า 57 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 58 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร

2.10 โครงเก้าอี้ผลิตจากเหล็กแป๊บกลมขนาดไม่น้อยกว่า  $\varnothing$  3/4 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร

2.11 เก้าอี้บุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

2.12 เก้าอี้หุ้มหนังเทียม คาดผ้า หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

2.13 ท้าวแขนผลิตจากพลาสติก Polypropylene หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

2.14 สามารถปรับสูง-ต่ำ ด้วยระบบไฮดรอลิค (Gas Lift) หรือดีกว่า

2.15 ขาเก้าอี้แบบ 5 แฉก ผลิตจากเหล็กเชื่อมประกอบขึ้นรูป ชุบเคลือบผิวด้วยโครเมียม หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

2.16 ลูกล้อ Twin wheel caster แบบแกนเดือยเสียบ ผลิตจาก Nylon หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า  $\varnothing$  50 มิลลิเมตร

รายการที่ 3 งานติดตั้งระบบเครือข่าย (จำนวน 2 ห้อง) จำนวน 1 งาน ติดตั้ง 51 จุด/ห้อง (รวม 102 จุด) มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

3.1 อุปกรณ์สลับสัญญาณสารสนเทศปลายทาง (Access Ethernet Switch) ชนิด 24-Port PoE จำนวน 6 ตัว สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง มีคุณสมบัติขั้นต่ำอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

3.1.1 เป็นอุปกรณ์ Ethernet Switch ที่มีพอร์ต 10/100/1000Base-T อย่างน้อย 24 พอร์ต และสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEEE 802.3at ได้ หรือดีกว่า

3.1.2 อุปกรณ์ต้องมี PoE Power Budget ไม่น้อยกว่า 370W PoE+ หรือดีกว่า

3.1.3 อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต 1/10G SFP+ อย่างน้อย 4 พอร์ต พร้อมเสนาอ SFP+ 10GBase-LR Transceiver จำนวน 2 หน่วย

3.1.4 อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity หรือ Switching Fabric ไม่น้อยกว่า 128 Gbps หรือดีกว่า

3.1.5 อุปกรณ์ต้องมี Throughput หรือ Forwarding Rate ไม่ต่ำกว่า 95 Mpps หรือดีกว่า

3.1.6 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 512 VLANs หรือดีกว่า

3.1.7 รองรับ REST APIs หรือ NETCONF หรือ Junos XML ได้

3.1.8 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ Layer 3 Routing แบบ Static Route ได้ หรือดีกว่า

3.1.9 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ IPv6 ได้ เช่น IPv6 Routing

3.1.10 มี Unicast Routes ไม่ต่ำกว่า 512 Entries สำหรับ IPv4 และ 512 Entries สำหรับ IPv6

- 3.1.13 อุปกรณ์ ต้องมีการทำงานแบบ Rapid Per-VLAN Spanning Tree (RPVST+) หรือ PVST+ หรือ VSTP ได้
  - 3.1.14 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) ได้
  - 3.1.15 สามารถทำงาน Spanning Tree Protocol ตามมาตรฐาน IEEE 802.1d, IEEE 802.1w และ IEEE 802.1s ได้
  - 3.1.16 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) ได้
  - 3.1.17 อุปกรณ์ต้องรองรับการทำ Monitoring เช่น RMON หรือ XRMON และ sFlow หรือ NetFlow หรือ JFlow เป็นต้น
  - 3.1.18 อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน EN, FCC และ UL เป็นอย่างน้อย
  - 3.1.19 เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2021 หรือปีปัจจุบัน
  - 3.1.20 ต้องมีการรับประกันสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ทั้งในส่วนของ Hardware Software และ License (ถ้ามี) ของอุปกรณ์สลับสัญญาณสารสนเทศที่เสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยเมื่อหมดการรับประกันแล้ว ระบบทั้งหมดจะต้องยังคงใช้งานได้ตามปกติ (แม้ไม่ได้รับการอัปเดต) จนกว่าอุปกรณ์จะชำรุดไม่สามารถใช้งานได้
  - 3.1.21 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือ แปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)
- 3.2 สายใยแก้วนำแสงชนิด SINGLE MODE ขนาด 6 Core หรือดีกว่า สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง คุณสมบัติขั้นต่ำอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 3.2.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด SINGLE MODE ขนาดไม่น้อยกว่า 6 Core
  - 3.2.2 สายใยแก้วนำแสงชนิดมีเกราะป้องกันสัตว์กัดแทะติดตั้งได้ทั้ง ภายนอกและภายในอาคาร (Outdoor / Indoor Armored)
  - 3.2.3 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ TIS 2165-2548, ANSI/TIA-568.3-D, ANSI/CEA696, ANSI/CEA596, ANSI/CEA640, ISO/IEC 11801, Telcordia (Bellcore) GR20 & GR409 และ RoHS Compliant เป็นอย่างน้อย
  - 3.2.4 มีโครงสร้างแบบ SINGLE LOOSE TUBE โดย ทำจากวัสดุ PBT ภายใน LOOSE TUBE เติมสาร Thixotropic Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น, มีวัสดุรับแรงดึง (Strength Member) ชนิด Water Blocking E-Glass Yarns ห่อหุ้มเพื่อใช้รับแรงดึง และมีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกันน้ำซึมเข้าสาย
  - 3.2.5 มีโครงสร้างชั้นป้องกัน (Armored) ทำจากวัสดุ Corrugated chrome steel tape coated with polymer ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. ห่อหุ้มตลอดสายใยแก้ว เพื่อป้องกันสัตว์กัดแทะ (Anti-Rodent)

- 3.2.6 เปลือกนอก (JACKET) ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์พิเศษ Polyethylene with FR-LSZH ต้านการลามไฟตามมาตรฐาน IEC 60332-1-2 ,เกิดควันน้อยตามมาตรฐาน IEC 61034-2 และปราศจากสารพิษตามมาตรฐาน IEC 60754-2 เมื่อเกิดอัคคีภัย ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm. และมี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย
- 3.2.7 มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้
- 3.2.7.1 มีค่า Max. และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km
- 3.2.7.2 มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1383 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.31 dB/km
- 3.2.7.3 มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km
- 3.2.7.4 มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1625 nm ไม่เกิน 0.23 และ 0.20 dB/km
- 3.2.7.5 มีค่า Cladding Non-circularity ไม่เกิน 0.7 %
- 3.2.7.6 มีค่า Core/Cladding Concentricity error ไม่เกิน 0.5  $\mu\text{m}$
- 3.2.7.7 มีค่า Coating/Cladding Concentricity error ไม่เกิน 12  $\mu\text{m}$
- 3.2.7.8 มีค่า Coating Diameter, Primary ไม่เกิน  $242 \pm 5 \mu\text{m}$
- 3.2.7.9 มีค่า Coating Diameter, Secondary ไม่เกิน  $250 \pm 5 \mu\text{m}$
- 3.2.7.10 มีค่า Proof Test Stress เท่ากับ 100 Kpsi
- 3.2.7.11 มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1310 nm เท่ากับ 1.4676
- 3.2.7.12 มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1550 nm เท่ากับ 1.4682
- 3.2.8 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 1,800 N และขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1000N และสามารถทนต่อแรงกดทับได้ไม่น้อยกว่า 2,200 N/10 cm
- 3.2.9 สายขนาด 6 core มี Cable Diameter ไม่เกิน  $7.9 \pm 0.5 \text{ mm}$  และน้ำหนัก ไม่เกิน  $75 \pm 5 \text{ kg/km}$ .
- 3.2.10 มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 15 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
- 3.2.11 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่  $-40^{\circ}\text{C}$  ถึง  $70^{\circ}\text{C}$  และขณะเก็บรักษา ตั้งแต่  $-40^{\circ}\text{C}$  ถึง  $75^{\circ}\text{C}$
- 3.2.12 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อสะดวก ในการเรียงสาย

3.2.13 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน ดังนี้

- 3.2.13.1 Tensile loading Test TIA/EIA-455-33A and IEC 60794-1-2-E1A
- 3.2.13.2 Compression Test TIA/EIA-455-41A and IEC 60794-1-2-E3
- 3.2.13.3 Repeated Bending Test TIA/EIA-455-104A and IEC 60794-1-2-E6
- 3.2.13.4 Impact Test TIA/EIA-455-25B and IEC 60794-1-2-E4
- 3.2.13.5 Cable Bending Test IEC 60794-1-2-E11B
- 3.2.13.6 Cable Twist or Torsion Test TIA/EIA-455-85A and IEC 60794-1-2-E7
- 3.2.13.7 Temperature Cycling Test TIA/EIA-455-3A and IEC 60794-1-2-F1
- 3.2.13.8 Water Penetration Test TIA/EIA-455-82B and IEC 60794-1-2-F5

3.2.14 มีแผงกระจายสายสัญญาณสำหรับสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Panel) พร้อมอุปกรณ์สำหรับการติดตั้งที่จำเป็นต่อการนำไปใช้งาน เช่น Adaptor Panel, สาย Fiber Optic Pigtail , สาย Fiber Optic Patch Cord

3.3 สายทองแดงตีเกลียว Category 6 (UTP CAT6 Cable) จำนวน 102 จุด สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง มีคุณสมบัติขั้นต่ำอย่างน้อยดังต่อไปนี้

3.3.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดง ขนาด 24 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 568-C.2, ISO/IEC 11801 2nd Ed. เป็นอย่างน้อย

3.3.2 มีเปลือกนอก (JACKET) เป็นแบบ FR PVC (FLAME RETARDANT POLYVINYL CHLORIDE) ซึ่งมีมาตรฐานของคุณสมบัติการหน่วงไฟไม่น้อยกว่า IEC 60332-1 และมีมาตรฐาน Construction Products Regulation : CPR ระดับ Eca

3.3.3 มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้

- 3.3.3.1 มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 39.3dB (Typical) ที่ความถี่ 250 MHz
- 3.3.3.2 มีค่า PSNEXT ไม่น้อยกว่า 36.3 dB (Typical) ที่ความถี่ 250 MHz
- 3.3.3.3 มีค่า Return Loss (RL) ไม่น้อยกว่า 17.3 dB (Typical) ที่ความถี่ 250 MHz
- 3.3.3.4 มีแถบความกว้างของความถี่ใช้งาน (Bandwidth) ไม่น้อยกว่า 250 MHz
- 3.3.3.5 มีค่า DC Resistance Unbalance ไม่เกิน 3 %
- 3.3.3.6 มีค่า Capacitance Unbalance ไม่เกิน 330 pF/100 m
- 3.3.3.7 สามารถรองรับการจ่ายไฟฟ้าผ่านสายสัญญาณ (PoE)

ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 bt type 4

3.3.4 สายสัญญาณระบบเครือข่ายที่นำเสนอ ต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน System Warranty เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี โดยมีหนังสือรับรองที่ออกให้สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย



- 3.3.5 แผงกระจายสาย (Patch Panel) CAT 6 จำนวน 6 ชุด สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง มีคุณสมบัติขั้นต่ำอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 3.3.5.1 เป็นแผงกระจายสายที่มีจำนวน 24 Port
  - 3.3.5.2 สามารถถอดเปลี่ยน RJ45 Modular Jack แต่ละตัวได้อย่างอิสระ
  - 3.3.5.3 ติดตั้งมาพร้อมกับ RJ45 Modular Jack เต็มจำนวนที่ใช้งานจริง
- 3.3.6 เตารับสายสัญญาณตัวเมีย (RJ45 modular Jack) CAT 6 จำนวน 102 ตัว สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง
  - 3.3.6.1 เป็น Modular Jack ชนิดเข้าสายด้านหลัง แผงด้านหน้าเป็นแบบ RJ 45 Modular Jack
  - 3.3.6.2 ด้านหลังของ Modular Jack มีโค้ด สีเพื่อบอกสัญลักษณ์การเข้าสายสัญญาณทั้งแบบ T568A และ T568B และสามารถเข้าสายด้านหลังได้
- 3.3.7 สายพ่วง(Patch Cord) CAT 6 ชนิดที่ 1 จำนวน 102 เส้น สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง
  - 3.3.7.1 เป็นสายเชื่อมต่อ UTP Patch Cord Category 6
  - 3.3.7.2 มีความยาวไม่น้อยกว่า 0.7 เมตร
  - 3.3.7.3 สายพ่วงตัวนำสัญญาณต้องมีขนาด 24 AWG หรือดีกว่า มีหัวตัวผู้(RJ45 Modular Plug) ทั้งสองข้างพร้อมหุ้มด้วย Boot เพื่อเพิ่มความแข็งแรง
  - 3.3.7.4 เป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต
- 3.3.8 สายพ่วง(Patch Cord) CAT 6 ชนิดที่ 2 จำนวน 102 เส้น สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง
  - 3.3.8.1 เป็นสายเชื่อมต่อ UTP Patch Cord Category 6
  - 3.3.8.2 มีความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร
  - 3.3.8.3 สายพ่วงตัวนำสัญญาณต้องมีขนาด 24 AWG หรือดีกว่า มีหัวตัวผู้ (RJ45 Modular Plug) ทั้งสองข้างพร้อมหุ้มด้วย Boot เพื่อเพิ่มความแข็งแรง
  - 3.3.8.4 เป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต
  - 3.3.8.5 แผงจัดสาย Cable Management Panel จำนวน 2 ชุด สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง
- 3.3.9 รางวางเวย์เหล็กชุบกัลวาไนซ์ขนาด 2 x 4 นิ้ว มีความหนา 1.6 มิลลิเมตร (mm) สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง มีคุณสมบัติขั้นต่ำอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 3.3.9.1 ตัวรางผลิตจาก เหล็กแผ่นด้าคุณภาพสูง ความหนา 1.6 - 2.0 มิลลิเมตร (mm)
  - 3.3.9.2 ตัวรางออกแบบและควบคุมการผลิตด้วยระบบ CNC (Computer Numerical Control)
  - 3.3.9.3 ลักษณะการเคลือบผิว ชุบสอตติปกัลวาไนซ์ หรือ การชุบสังกะสี แบบจุ่มร้อน ที่ความหนาเฉลี่ย 45-60 ไมครอน อ้างอิงมาตรฐาน ASTM A123 / A123M
  - 3.3.9.4 อุปกรณ์เชื่อมต่อ ต้องเป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวราง

- 3.3.10 เตารับไฟฟ้าคู่ 3 ขา พร้อมกราวด์ จำนวน 102 Outlet สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง มีคุณสมบัติขั้นต่ำอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 3.3.10.1 มีเตารับคู่ 3 ขา พร้อมกราวด์ รองรับกระแสไฟขนาด 16 แอมป์ 250 โวลต์
  - 3.3.10.2 ในชุดประกอบด้วย หน้ากากและเตารับกราวด์คู่
  - 3.3.10.3 รูปแบบเตารับเป็นแบบคู่ 2 ช่อง สามารถใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้หลากหลาย
  - 3.3.10.4 เตารับผลิตจากโพลีคาร์บอเนต มีความแข็งแรงทนทาน ไม่ลามไฟ
  - 3.3.10.5 วัสดุภายในผลิตจากทองเหลืองอย่างดีไม่บิดงอง่าย ทนทานต่อการใช้งาน
  - 3.3.10.6 มีช่องเสียบสายกราวด์ ช่วยป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ารั่ว
- 3.3.11 สายไฟ THW ขนาด 4 Sqmm สีน้ำตาล(L) - สีฟ้า(N) - สีเขียว(G) สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง มีคุณสมบัติขั้นต่ำอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 3.3.11.1 สายไฟ #THW เบอร์ 4 สายไฟสายแกนเดี่ยว
  - 3.3.11.2 มีขนาดพื้นที่หน้าตัดของแกนทองแดง 4 mm<sup>2</sup> (ตารางมิลลิเมตร)
  - 3.3.11.3 ทนแรงดันไฟฟ้าได้สูงสุด 450/750V 70 องศาเซลเซียส
  - 3.3.11.4 มีฉนวนกันความร้อนแบบ Polyvinyl Chloride (PVC) ที่ห่อหุ้มเนื้อโลหะด้านใน ป้องกันการชำรุดของสายไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - 3.3.11.5 ฉนวนทนความร้อนได้ที่อุณหภูมิสูงสุด 70 องศาเซลเซียส
  - 3.3.11.6 สายไฟคุณภาพที่ได้รับมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
  - 3.3.11.7 ใช้งานกับมิเตอร์ไฟฟ้า 10(30A)
  - 3.3.11.8 ความหนาของฉนวนหุ้มแกนนำไฟฟ้า 0.8 มิลลิเมตร(mm)
  - 3.3.11.9 การใช้งานแยกสี จำนวน 3 สี คือ
    - 3.3.11.9.1 สายไลน์ (L) ฉนวนเป็น สีน้ำตาล
    - 3.3.11.9.2 สายนิวทรัล (N) ฉนวนเป็น สีฟ้า
    - 3.3.11.9.3 สายกราวด์ (G) ฉนวนเป็น สีเขียว
- 3.3.12 ตู้คอนซูเมอร์ 6 ช่อง Main 63 Amp จำนวน 2 ชุด สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง มีคุณสมบัติขั้นต่ำอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 3.3.12.1 แผงแบรคเกอร์ผลิตจากเหล็กหนา ฟันสีกันสนิมอย่างดี
  - 3.3.12.2 มีวาล์วปิดกั้นภัย เคลือบสารป้องกันการรั่วของกระแสไฟฟ้า
  - 3.3.12.3 ตู้ปลอดภัยไร้มุมเหลี่ยมคม ขนาด 6 ช่อง + 2 ช่อง (MAIN)
  - 3.3.12.4 ฝาเปิดแบบสี่ใส มองเห็นอุปกรณ์ภายในชัดเจน
  - 3.3.12.5 ปลอดภัยด้วยการออกแบบและทดสอบตามมาตรฐาน IEC61439
- 3.3.13 ตู้แร็ค 19 นิ้ว แขนงผนัง จำนวน 2 ตู้ สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง มีคุณสมบัติขั้นต่ำอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 3.3.13.1 เป็นตู้แร็ค 19 นิ้ว ติดตั้งแบบแขวนผนัง สำหรับใส่แผงกระจายสายสัญญาณ (Patch Panel) และ อุปกรณ์เน็ตเวิร์ค (Networking) ขนาด 12 U
  - 3.3.13.2 ขนาดความสูง 12 U , 59 เซนติเมตร(cm)
  - 3.3.13.3 หน้ากว้าง 60 เซนติเมตร(cm)
  - 3.3.13.4 ความลึก 60 เซนติเมตร(cm)

- 3.3.13.5 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นของใหม่ และต้องมีอุปกรณ์ประกอบ (Accessories) เช่น รางไฟ ( AC Power Distribution), ถาดใส่อุปกรณ์ (Component Shelf), พัดลมระบายอากาศ (Heavy Duty Fan) เป็นต้น
- 3.3.13.6 ออกแบบและผลิตตรงตามมาตรฐาน ANSI/EIA-310-D (Rev. of EIA-310-E), IEC 60297-1, IEC60297-2, BS 5954: Part 2 และ DIN 41494 เป็นอย่างน้อย
- 3.3.13.7 Wall Rack ต้องออกแบบให้สามารถแบ่งเปิดได้ 3 ส่วน
- 3.3.13.8 โครงสร้างของตัวตู้ ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanize Sheet Steel หนาไม่น้อยกว่า 1.2 mm และเสายึดอุปกรณ์ผลิตจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร(mm)
- 3.3.13.9 ประตูหน้าเป็นโครงเหล็กเจาะฝังแผ่น ACYLIC หนา 5 มิลลิเมตร(mm) ความกว้าง 38 cm พร้อมเจาะรูระบายอากาศรูปแคปซูลรอบ Acrylic ขอบประตูฝังครีบบางสีเทาแบบ 3 ครีบบ เพื่อป้องกันฝุ่น บานพับประตูหน้า ผลิตด้วยพลาสติก ABS เหนียวพิเศษ ไม่ขึ้นสนิม และไม่มีเสียงเวลา เปิด-ปิด ประตูสามารถสลับปรับเปลี่ยนการเปิดจากซ้ายไปขวา หรือเปิดจากขวาไปซ้ายได้ พร้อมกุญแจล็อคแบบ Master Key แบบ Cam Lock ฝังเสมอหน้าตู้
- 3.3.13.10 ตู้ส่วนกลางใช้ระบบ Security Lock ด้วยกุญแจ Master Key ชุดเดียวกับ ประตูหน้า
- 3.3.13.11 ตู้ส่วนหลังยึดผนัง มีช่องยึดน็อตด้านหลังเป็นเหล็ก 2 ชั้นหนา 2.4 มิลลิเมตร (mm) ด้านบน และด้านล่างมี ช่องขนาด 10x10 เซนติเมตร(cm) สำหรับร้อยสายสัญญาณและสายไฟ
- 3.3.13.12 ด้านบนเป็นแบบทึบ มีช่องสำหรับติดตั้งพัดลมระบายอากาศได้สูงสุด 3 ตัว
- 3.3.13.13 ใช้กระบวนการพ่นสีและอบสี Electro Static Powder Coating สี New Shine Two Tone(ขาวเทา-เทาเข้ม) ตามมาตรฐานสากล ASTM
- 3.3.13.14 อุปกรณ์ต่างๆที่สำคัญของตู้แร็ค 19 นิ้ว ได้แก่ บานพับ กุญแจ ต้องถูกออกแบบมาเฉพาะ เพื่อใช้งานตู้แร็ค 19 นิ้ว และต้องมีเครื่องหมายการค้าของตู้แร็ค 19 นิ้ว ปรากฏบนอุปกรณ์ทุกชิ้น
- 3.3.13.15 ต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง มาตรฐานISO9001:2015
- 3.3.14 เครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 VA จำนวน 2 ชุด สำหรับห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ห้อง มีคุณสมบัติขั้นต่ำอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 3.3.14.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า แบบติดตั้งภายในตู้แร็ค (Rack Mount)
- 3.3.14.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า ขนาด 1,000 VA , 600 Watt
- 3.3.14.3 มีเต้ารับไม่น้อยกว่าทั้งหมด 4 ช่องแบบ Universal เสียบได้ทั้งขากลมขาแบน และขากราวด์

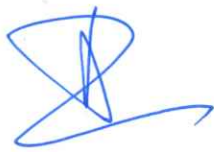
- 3.3.14.4 UPS เป็นระบบ Line Interactive ป้องกันปัญหาไฟฟ้าเกินหรือไฟตก  
ป้องกันไฟกระชากที่ระดับ 156 Joules หรือดีกว่า
- 3.3.14.5 แบตเตอรี่แบบ Lead-acid



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎา พวงสุวรรณ)

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายสารสนเทศและการเรียนรู้

ประธานกรรมการ



(นายวิชชัย อติเทพสถิต)

หัวหน้าศูนย์สารสนเทศและการเรียนรู้

กรรมการ



(นายขวัญยืน ปานโม)

กรรมการ



(นายราเชนทร์ เมืองหนู)

กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะงานจัดซื้อพัสดุ