

**ร่างขอบเขตงาน (Term Of Reference : TOR)**  
**โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์สนับสนุนกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนสู่ความเป็นเลิศ ตำบลขุนทะเล**  
**อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน ๑ ชุด**

**๑. หลักการและเหตุผล**

ในสมัยปัจจุบันองค์ประกอบในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนที่ทันสมัย มีประสิทธิภาพและปริมาณเพียงพอต่อการใช้งาน อันจะเอื้อประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งผลให้เกิดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และได้รับความรู้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และผู้สอนสามารถบริหารการสอนให้มีคุณภาพที่ดีเหมาะสมต่อผู้เรียน ด้วยเหตุนี้ คณะครูศาสตร์ได้ตระหนักในเหตุผลดังกล่าว จึงมีความประสงค์ที่จะจัดให้มีโครงการจัดซื้อครุภัณฑ์สนับสนุนกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนสู่ความเป็นเลิศดังกล่าวขึ้น

**๒. วัตถุประสงค์**

เพื่อให้มีโครงการจัดซื้อครุภัณฑ์สนับสนุนกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนสู่ความเป็นเลิศดังกล่าวขึ้น รวมทั้งเพื่อให้ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ อยู่ในสภาพความพร้อมและเพียงพอต่อการใช้งาน และอำนวยความสะดวกให้กับผู้สอน ผู้เรียน รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้อง อันจะนำไปสู่การเรียนการสอนที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อสอนและผู้เรียน และเพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในด้านการใช้เทคโนโลยี และการสื่อสารในภาษาต่าง ๆ สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ หลายด้านที่เกิดขึ้นในอนาคตได้

**๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง กำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ ภาครัฐ กำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

**๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์สนับสนุนกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนสู่ความเป็นเลิศ ตำบลขุนทะเล อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน ๑ เครื่อง ประกอบไปด้วย**

**๑. เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๑๐๐ เครื่อง โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้**

- ๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ๑๐<sup>th</sup> Gen Intel® Core i๗ ขึ้นไป ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๑.๘๐ GHz มี Smart Cache Memory ไม่น้อยกว่า ๙ MB หรือดีกว่า และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผล
- ๑.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
- ๑.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ๒ หน่วย ประกอบด้วย หน่วยจัดเก็บข้อมูลที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB จำนวน ๑ หน่วย และ Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๔ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T และ Wireless LAN ตามมาตรฐาน ๘๐๒.๑๑ac + Bluetooth ๔.๐ หรือดีกว่า
- ๑.๖ มีมี Port I/O ใช้สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ USB ๓.๐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง และ USB ๒.๐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง HDMI ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑.๗ มีลำโพงแบบ Stereo Speaker แบบติดตั้งภายใน
- ๑.๘ มีกล้อง Webcam แบบติดตั้งในจอภาพ
- ๑.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์แบบ USB ภายใต้อุปกรณ์การคำนวณเดียวกันกับตัวเครื่อง
- ๑.๑๐ มีจอภาพแบบ LED Backlight หรือดีกว่า และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑.๕ นิ้ว มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐x๑๐๘๐ ชนิดไม่สะท้อนแสง หรือดีกว่า
- ๑.๑๑ มีระบบปฏิบัติการอย่างน้อย Windows ๑๐ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายที่ติดตั้งมาจากโรงงาน หรือได้จากการจัดซื้อ License
- ๑.๑๒ มี Power Adapter ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๙๐ Watt
- ๑.๑๓ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องเป็นแบบ AIO (All in One Form Factor)
- ๑.๑๔ ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า FCC ,CE เป็นอย่างน้อย พร้อมแนบเอกสารตรงตามรุ่นและยี่ห้อที่เสนอ
- ๑.๑๕ ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงานและสิ่งแวดล้อม Energy Star เป็นอย่างน้อย พร้อมแนบเอกสารตรงตามรุ่นและยี่ห้อที่เสนอ
- ๑.๑๖ ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ ISO ๙๐๐๑ เป็นอย่างน้อย พร้อมแนบเอกสารตรงตามรุ่นและยี่ห้อที่เสนอ
- ๑.๑๗ รับประกันไม่น้อยกว่า ๓ ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์และแนบเอกสารรับรองผลิตภัณฑ์ แบบ Onsite Service
- ๑.๑๘ มีระบบ หรือ Software ที่ทำงานสนับสนุนการรักษาความปลอดภัยสามารถล็อกพอร์ต USB ไม่ให้ใช้งานร่วมกับ Flash drive หรือ External Harddisk เพื่อป้องกันการคัดลอกข้อมูล
- ๑.๑๙ มี software สำหรับตรวจสอบและ ป้องกัน Malware หรือ Advanced Persistent Threat (APT) และมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์

**๒. เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึก (Inkjet Printer) จำนวน ๑๕ เครื่อง โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้**

- ๒.๑ เป็นเครื่องพิมพ์แบบ Thermal Inkjet Printer
- ๒.๒ มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาว-ดำ กระดาษขนาด A๔ สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๔ ppm และ ISO ๒๒ ppm
- ๒.๓ มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสี กระดาษขนาด A๔ สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๔ ppm และ ISO ๑๘ ppm

- ๒.๔ มีความละเอียดในการพิมพ์ (Resolution) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๘๐๐x๑๒๐๐ dpi
- ๒.๕ รองรับภาษาได้อย่างน้อยดังนี้ HP PCL ๓ GUI, HP PCL ๓ Enhanced
- ๒.๖ มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB
- ๒.๗ รองรับปริมาณงานพิมพ์สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ แผ่นต่อเดือน
- ๒.๘ มีอัตราบรรจุกระดาษ สามารถบรรจุกระดาษได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๕๐ แผ่น จำนวน ๒ ถาด
- ๒.๘ มีอัตรารองรับงานพิมพ์ รองรับได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๗๐ แผ่น
- ๒.๑๐ สามารถใช้ได้กับกระดาษ A๔, Letter, Legal, A๓ และ ซองจดหมายได้เป็นอย่างน้อย
- ๒.๑๑ สามารถใช้ได้กับกระดาษขนาดเล็กสุด ๔x๖ นิ้ว และใหญ่สุด ๑๑.๗ x ๑๗ นิ้ว เป็นอย่างน้อย
- ๒.๑๒ สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดย Hi Speed USB ๒.๐, Network แบบ ๑๐/๑๐๐, Wireless ๘๐๒.๑๑b/g/n เป็นอย่างน้อย
- ๒.๑๓ รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี

### ๓. สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารแบบที่ ๑ จำนวน ๗ เครื่อง โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- ๓.๑ เป็นเครื่อง Scanner แบบ ADF
- ๓.๒ มีความเร็วในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๕ หน้าต่อนาที
- ๓.๓ ใช้ Technology แบบ Contact Image Sensor (CIS)
- ๓.๔ มีความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๖๐๐ จุดต่อนิ้วทั้งสี่และขาวดำ
- ๓.๕ การสแกนต้องสามารถเก็บในรูปแบบ (File Format) ดังนี้ PDF, JPEG, PNG, BMP, TIFF, Text (.txt), Rich Text (.rtf), Searchable PDF, PDF/A, Word (.doc), Word (.docx), Excel (.xls), Excel (.xlsx) ได้เป็นอย่างน้อย
- ๓.๖ สามารถสแกนเอกสารที่มีขนาดเล็กสุด ๕๐.๘ x ๕๐.๘ มิลลิเมตร และ สูงสุด ๒๑๖ x ๓๑๐๐ มิลลิเมตร ได้ และ ความหนากระดาษ ๕๐ to ๒๑๐ แกรม
- ๓.๗ รองรับกระดาษ Letter; legal; A๔; A๕; A๖; A๘ ได้เป็นอย่างน้อย
- ๓.๘ สามารถสแกนเอกสารสองหน้าแบบวิ่งผ่านครั้งเดียว อัตโนมัติได้
- ๓.๙ มีถาดป้อนกระดาษอัตโนมัติ Automatic Document Feeder ที่สามารถใส่เอกสารได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐ แผ่น
- ๓.๑๐ มีความละเอียดบิตสี (bit depth) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๘-bit
- ๓.๑๑ สามารถเชื่อมต่อแบบ USB ๓.๐ หรือดีกว่า
- ๓.๑๒ มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๒๕๖ MB
- ๓.๑๓ มีหน่วยประมวลผล ๖๖๖ MHZ
- ๓.๑๔ มี Software Driver สำหรับใช้งานร่วมกับโปรแกรม
- ๓.๑๕ มีโปรแกรมที่สามารถ Auto-color detect, auto-exposure, auto orient, edge removal, background cleanup, remove hole, color drop out, รองรับ OS : Windows ๑๐, ๘.๑, ๘, ๗

### ๔. สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารแบบที่ ๒ จำนวน ๕ เครื่อง โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- ๔.๑ เป็นเครื่อง Scanner แบบ ADF
- ๔.๒ มีความเร็วในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐ หน้าต่อนาที
- ๔.๓ ใช้ Technology แบบ Contact Image Sensor (CIS)
- ๔.๔ มีความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๖๐๐ จุดต่อนิ้วทั้งสี่และขาวดำ
- ๔.๕ การสแกนต้องสามารถเก็บในรูปแบบ (File Format) PDF, PDF/A, Encrypted PDF, JPEG, PNG, BMP, TIFF, Word, Excel, Text (.txt), Rich Text (.rtf) and Searchable PDF ได้เป็นอย่างน้อย

- ๔.๖ สามารถสแกนเอกสารที่มีขนาดเล็กที่สุด ๕๐.๘ x ๗๔ มิลลิเมตร และ สูงสุด ๒๑๖ x ๓๑๐๐ มิลลิเมตร ได้ และ ความหนากระดาษ ๔๐-๒๑๐ แกรม
- ๔.๗ สแกนเอกสารไปยังปลายทางต่างๆ เช่น Scan to PC และ Scan to USB Drive
- ๔.๘ รองรับกระดาษ Letter; legal; A๔; A๕; A๖; A๘ ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๔.๙ สามารถสแกนเอกสารสองหน้าแบบวิ่งผ่านครั้งเดียว อัตโนมัติได้
- ๔.๑๐ มีถาดป้อนกระดาษอัตโนมัติ Automatic Document Feeder ที่สามารถใส่เอกสารได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐ แผ่น
- ๔.๑๑ มีความละเอียดบิตสี (bit depth) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๘-bit
- ๔.๑๒ สามารถเชื่อมต่อแบบ USB ๓.๐ หรือดีกว่า
- ๔.๑๓ มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๒๕๖ MB
- ๔.๑๔ มีหน่วยประมวลผล ๖๖๖ MHz
- ๔.๑๕ รองรับการดำเนินงานต่อวันสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ หน้าต่อวัน
- ๔.๑๖ มี Software Driver สำหรับใช้งานร่วมกับโปรแกรม
- ๔.๑๗ มีโปรแกรมที่สามารถ Auto-color detect, auto-crop, auto-exposure, auto orient, OCR, edge removal, background cleanup, remove hole, color drop out,
- ๔.๑๘ มี ultrasonic sensor ป้องกันการป้อนกระดาษซ้อน
- ๔.๑๙ รองรับ OS : Windows ๑๐, ๘.๑, ๘, ๗
- ๔.๒๐ รับประกัน ๑ ปี

## ๕. เครื่องทำลายเอกสาร จำนวน ๒ เครื่อง โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- ๕.๑ ทำลายเอกสารเป็นเส้นตรง (Strip-Cut) ขนาด ๔ มม.
- ๕.๒ ทำลายเอกสารได้ครั้งละ ๒๒ แผ่น (A๔/๗๐ แกรม) ขึ้นไป
- ๕.๓ ความเร็วในการทำลายเอกสาร (A๔/๗๐ แกรม/๑ วินาที) ๐.๐๓ เมตร/วินาที
- ๕.๔ ความเร็วในการทำลายเอกสาร (A๔/๗๐ แกรม/๑ วินาที) ๑๓๓ แผ่น/นาที
- ๕.๕ ความเร็วในการทำลายเอกสาร (A๔/๘๐ แกรม/๑ วินาที) ๐.๐๓ แผ่น/นาที
- ๕.๖ ความเร็วในการทำลายเอกสาร (A๔/๘๐ แกรม/๑ วินาที) ๑๒๗ แผ่น/นาที
- ๕.๗ ความกว้างของช่องใส่กระดาษ ๒๓๐ มม.
- ๕.๘ ทำลายลวดเย็บกระดาษ บัตรแข็ง และแผ่น CD ได้
- ๕.๙ ขนาดความจุถังถึง ๓๙ ลิตร
- ๕.๑๐ สัญญาณบอกกระดาษติด
- ๕.๑๑ สัญญาณบอกมอเตอร์ทำงานหนักเกินไป
- ๕.๑๑ ระบบหยุดอัตโนมัติเมื่อเอกสารหมด
- ๕.๑๒ ระยะเวลาในการทำงานต่อเนื่อง ๑๕-๑๗ นาที
- ๕.๑๓ ระยะเวลาในการหยุดพักเครื่อง ๓๐ นาที
- ๕.๑๔ ระดับเสียงการทำงาน ๖๒ เดซิเบล
- ๕.๑๕ สามารถดึงกระดาษย้อนกลับได้
- ๕.๑๖ ล้อเลื่อน เคลื่อนย้ายได้สะดวก

## ๖. เครื่องโทรสาร จำนวน ๑ เครื่อง โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- ๖.๑ เครื่องโทรสารกระดาษธรรมดา ระบบเลเซอร์

- ๖.๒ หน่วยความจำ ๑๖ Mb ( รับเอกสารได้ขณะกระดาษหมดถึง ๕๐๐ แผ่น\* )
- ๖.๓ ความเร็วโมเด็ม Super G๓ ๓๓,๖๐๐ bps
- ๖.๔ ความเร็วในการส่งเอกสาร ๒.๕ วินาที / แผ่น (A๔ Test Sheet)
- ๖.๕ ป้อนส่งเอกสารต่อเนื่องครั้งละ ๒๐ แผ่น
- ๖.๖ ถาดบรรจุกระดาษ ๒๕๐ แผ่น
- ๖.๗ กระจายส่งเอกสาร ๒๗๒ เลขหมาย
- ๖.๘ สามารถตั้งเวลาส่งเอกสารล่วงหน้าได้
- ๖.๙ บอกรับขั้นตอนการทำงานบนหน้าจอ LCD
- ๖.๑๐ บันทึกเลขหมายโทรออกอัตโนมัติ ๒๒๐ เลขหมาย (One Touch ๒๒ + Speed Dial ๒๐๐)
- ๖.๑๑ ปรับระดับความเข้มจาง ๘ bit ๒๕๖ ระดับ
- ๖.๑๒ แยกสัญญาณ โทรศัพท์ / แฟกซ์ อัตโนมัติ
- ๖.๑๓ รับและส่งแฟกซ์ได้ในขณะเดียวกัน (Dual Access)
- ๖.๑๕ รับและส่งแฟกซ์ผ่านคอมพิวเตอร์ได้ PC Fax (Send : Windows , Mac / Receive : Windows Only)
- ๖.๑๖ รับประกัน ๑ ปี

**๗. กล้องวิดีโอ จำนวน ๑ ชุด** โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- ๗.๑ ประเภทเซ็นเซอร์ภาพ Exmor R CMOS
- ๗.๒ ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๘.๒๙ ล้านพิกเซล
- ๗.๓ ขนาดเซ็นเซอร์ ไม่น้อยกว่า ๗.๒๐ มม.
- ๗.๔ รองรับสื่อบันทึกข้อมูลแบบ SD/SDHC/SDXC
- ๗.๕ ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า ๗.๕ ซม ในแนวทแยง
- ๗.๖ รองรับระบบ Wifi
- ๗.๗ มาพร้อมแบตเตอรี่ InfoLITHIUM
- ๗.๗ มีหน่วยความจำ SD การ์ด ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๔GB
- ๗.๘ Built-In Projector
- ๗.๙ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๘. กล้องวงจรปิดและระบบอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย**

- ๘.๑ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร จำนวน ๑๒ ชุด โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
  - ๘.๑.๑ มีความละเอียดของภาพ ๒,๙๔๔ x ๑,๖๕๖ หรือไม่น้อยกว่า ๖ MP
  - ๘.๑.๒ สามารถปรับ Shutter Time ได้ตั้งแต่ ๑/๓ วินาที ถึง ๑/๑๐๐,๐๐๐ วินาที หรือดีกว่า
  - ๘.๑.๓ มีอุปกรณ์รับแสงชนิด CMOS หรือ CCD แบบ Progressive Scan ขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๒.๔ นิ้ว และสามารถปรับระยะเลนส์ได้ขนาดไม่น้อยกว่า Focal length ๒.๘ – ๑๒ mm หรือดีกว่า
  - ๘.๑.๔ สามารถส่งสัญญาณภาพ ( Frame Rate ) ความเร็ว ๒๕ ภาพต่อวินาทีที่ระดับความละเอียด ๒,๕๖๐ x ๑,๔๔๐
  - ๘.๑.๕ ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
  - ๘.๑.๖ มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า ๐.๐๐๘ LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า ๐.๐๑๑ LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)

- ๘.๑.๗ สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- ๘.๑.๘ มีฟังก์ชันที่ช่วยให้สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีแสงแตกต่างกันได้ มีค่าการย้อนแสงไม่น้อยกว่า ๑๒๐dB หรือดีกว่า
- ๘.๑.๙ สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย ๓ แหล่ง
- ๘.๑.๑๐ ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- ๘.๑.๑๑ มีระบบการบีบอัดภาพแบบมาตรฐานแบบ H.๒๖๕ หรือดีกว่า
- ๘.๑.๑๒ สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -๓๐ ถึง ๖๐ องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- ๘.๑.๑๓ กล้องต้องมีชุดหุ้มกล้องแบบ IP ๖๗ และ มาตรฐานป้องกันการทุบทำลายแบบ IK ๑๐ หรือดีกว่า
- ๘.๑.๑๔ สามารถปรับค่าฟังก์ชัน Rotate Mode, Saturation, Brightness, Contrast, Sharpness สามารถปรับค่าโดย client software หรือ web browser
- ๘.๑.๑๕ รองรับการบีบอัดไฟล์เสียงแบบ G๗๑๑ , G๗๒๒.๑ , G๗๒๖ , MP๒L๒ เป็นอย่างน้อย
- ๘.๑.๑๖ ระยะทำการของหลอด IR ไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร หรือดีกว่า
- ๘.๑.๑๗ รองรับการกำหนดผู้ใช้งานตัวกล้องได้อย่างน้อย ๓ ระดับ เป็นอย่างน้อย
- ๘.๑.๑๘ มีช่องสำหรับใส่ Micro SD/SDHC/SDXC สามารถรองรับ Micro SD สูงสุด ๑๒๘ GB หรือดีกว่า
- ๘.๑.๑๙ สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๔ และ IPv๖ ได้
- ๘.๑.๒๐ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.taf หรือ IEEE ๘๐๒.mat (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- ๘.๑.๒๑ สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP , IEEE๘๐๒.๑X ได้เป็นอย่างน้อย
- ๘.๑.๒๒ ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิต
- ๘.๑.๒๓ ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- ๘.๑.๒๔ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ๘.๑.๒๕ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- ๘.๒ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย ชนิด POE จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้**
- ๘.๒.๑ เป็นอุปกรณ์ Ethernet Switch ที่มีจำนวนพอร์ตไม่น้อยกว่า ดังนี้
- ๑) ๒๔ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ ports (๒๔ PoE+ ports with ๓๘๒W power budget)
  - ๒) SFP slots
  - ๓) ๒ combo mini-GBIC ports
- ๘.๒.๒ สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้
- ๘.๒.๓ IEEE๘๐๒.๑d ,IEEE๘๐๒.๑s,IEEE๘๐๒.๑p, IEEE๘๐๒.๑q, IEEE๘๐๒.๑x, IEEE๘๐๒.๑w
- ๘.๒.๔ IEEE๘๐๒.๓u,IEEE๘๐๒.๓x, IEEE๘๐๒.๓z, IEEE๘๐๒.๓ab, IEEE๘๐๒.๓ad, IEEE๘๐๒.๓af, IEEE๘๐๒.๓at, IEEE๘๐๒.๓x
- ๘.๒.๕ มี Switching capacity และ forwarding rate
- ๘.๒.๖ Capacity in Millions of Packets per Second (๖๔-byte packets) ๔๑.๖๗ mpps
- ๘.๒.๗ Switching Capacity in Gigabits per Second ๕๖.๐ Gbps
- ๘.๒.๘ มี MAC Address Table ไม่น้อยกว่า ๑๖ K
- ๘.๒.๙ สามารถทำ VLAN ID ได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๙๖ VLANs

- ๘.๒.๑๐ สามารถทำ VLAN แบบต่าง ๆ ได้เช่น MAC-based VLAN / Management VLAN / Guest VLAN / Unauthenticated VLAN เป็นอย่างน้อย
- ๘.๒.๑๑ สามารถรองรับ Jumbo frames Frame ขนาด ๙ KB
- ๘.๒.๑๒ สามารถทำ Static route (IPv๔) ได้อย่างน้อย ๕๑๒ เส้นทาง
- ๘.๒.๑๓ สามารถทำ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า ๘ กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มสามารถมีจำนวนพอร์ตได้ไม่น้อยกว่า ๘ พอร์ต และสามารถมี ๑๖ candidate ports เพื่อทำแบบ Dynamic
- ๘.๒.๑๔ สามารถทำ Port และ VLAN Mirroring ได้เป็นอย่างน้อย
- ๘.๒.๑๕ สามารถทำ DHCP option เช่น ๖๖, ๖๗, ๘๒, ๑๒๙, และ ๑๕๐ เป็นอย่างน้อย
- ๘.๒.๑๖ สามารถทำ IGMP v๑/v๒/v๓ Snooping และ Storm Control ได้เป็นอย่างน้อย
- ๘.๒.๑๗ สามารถทำ SNMP version ๑, ๒c, ๓ และ RMON ได้เป็นอย่างน้อย
- ๘.๒.๑๘ มี Hardware Queues ไม่น้อยกว่า ๘ Queues เพื่อสนับสนุนการทำ QoS สามารถทำ Class of Service ได้อย่างน้อยดังนี้
- ๑) Port based
  - ๒) ๘๐๒.๑p VLAN priority based
  - ๓) IPv๔/v๖ IP precedence/type of service (ToS)/DSCP based
  - ๔) Differentiated Services (DiffServ)
  - ๕) classification and re-marking ACLs
  - ๖) trusted QoS
- ๘.๒.๑๙ สามารถทำ Rate limiting แบบ Ingress policer; egress shaping and rate control; per VLAN, per port, and flow based
- ๘.๒.๒๐ สามารถรองรับ RADIUS/TACACS+ ได้
- ๘.๒.๒๑ สามารถทำ DoS prevention
- ๘.๒.๒๒ สามารถทำ Congestion avoidance
- ๘.๒.๒๓ สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP/HTTPS) และ Telnet ได้เป็นอย่างน้อย
- ๘.๒.๒๔ อุปกรณ์สามารถทำได้ดังนี้ Traceroute; single IP management;SSH; RADIUS; port mirroring; TFTP upgrade; DHCP client; BOOTP; SNTP; Xmodem upgrade; cable diagnostics; ping; syslog; Telnet client (SSH secure support)
- ๘.๒.๒๕ อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL และ CSA เป็นอย่างน้อย
- ๘.๓ ติดตั้งระบบสายสัญญาณ FIBER OPTIC โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้**
- ๘.๓.๑ สายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายนอก/ภายในอาคาร(Outdoor/Indoor) แบบ LSZH (Low Smoke Zero Halogen)
  - ๘.๓.๒ เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๑๘๐๑:๒๐๑๗, ANSI/TIA/EIA-๕๖๘.๓-D, Telcordia(Bellcore) GR-๔๐๙-CORE, Telcordia (Bellcore) GR-๒๐-CORE ,ANSI/ICEA ๖๙๖, ANSI/ICEA ๕๙๖, IEC ๖๑๐๓๔-๒, IEC ๖๐๗๕๔-๒, ITU-T G.๖๕๒D และRoHS เป็นอย่างน้อย
  - ๘.๓.๓ ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.๒๑๖๕-๒๕๔๘ โดยต้องแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบการพิจารณา
  - ๘.๓.๔ สายใยแก้วนำแสงสามารถติดตั้งภายนอกอาคารและภายในอาคารได้
  - ๘.๓.๕ เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวนไม่น้อยกว่า ๖ Core
  - ๘.๓.๖ มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้

- ๑) มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๓๑๐ nm ไม่เกิน ๐.๓๕ และ ๐.๓๓ dB/km
- ๒) มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๓๘๓ nm ไม่เกิน ๐.๓๕ และ ๐.๓๑ dB/km
- ๓) มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๕๕๐ nm ไม่เกิน ๐.๒๑ และ ๐.๑๙ dB/km
- ๔) มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๖๒๕ nm ไม่เกิน ๐.๒๓ และ ๐.๒๐ dB/km
- ๕) มีค่า Cladding Non-circularity ไม่เกิน ๐.๗ %
- ๖) มีค่า Core/Cladding Concentricity error ไม่เกิน ๐.๕  $\mu\text{m}$
- ๗) มีค่า Coating/Cladding Concentricity error ไม่เกิน ๑๒  $\mu\text{m}$
- ๘) มีค่า Coating Diameter, Primary ไม่เกิน  $242 \pm 5 \mu\text{m}$
- ๙) มีค่า Coating Diameter, Secondary ไม่เกิน  $250 \pm 5 \mu\text{m}$
- ๑๐) มีค่า Proof Test Stress เท่ากับ ๑๐๐ Kpsi
- ๑๑) มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น ๑๓๑๐ nm เท่ากับ ๑.๔๖๗๖
- ๑๒) มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น ๑๕๕๐ nm เท่ากับ ๑.๔๖๘๒
- ๘.๓.๗ มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT ( Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- ๘.๓.๘ มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarns เพื่อป้องกันความชื้น และรับแรงดึง
- ๘.๓.๙ มี Rip Cord เพื่อช่วยในการปอกสาย
- ๘.๓.๑๐ เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ PE with FR- LSZH ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๖ mm เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย
- ๘.๓.๑๑ มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน ๑๕ เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน ๑๐ เท่า
- ๘.๓.๑๒ สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่  $-40^{\circ}\text{C}$  ถึง  $70^{\circ}\text{C}$  และขณะเก็บรักษาตั้งแต่  $-40^{\circ}\text{C}$  ถึง  $75^{\circ}\text{C}$
- ๘.๓.๑๓ สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ ๑,๘๐๐ N ,ขณะใช้งาน ๙๐๐ N และสามารถทนแรงกดทับได้ ๑,๕๐๐ N/๑๐cm
- ๘.๓.๑๔ มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-๕๙๘-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
- ๘.๓.๑๕ สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน
- ๑) Tensile loading Test TIA/EIA-๔๕๕-๓๓A and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-E๑A
  - ๒) Compression Test TIA/EIA-๔๕๕-๔๑A and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-E๓
  - ๓) Repeated Bending Test TIA/EIA-๔๕๕-๑๐๔A and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-E๖
  - ๔) Impact Test TIA/EIA-๔๕๕-๒๕B and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-E๔
  - ๕) Cable Bending Test IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-E๑๑B
  - ๖) Cable Twist or Torsion Test TIA/EIA-๔๕๕-๘๕A and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-E๗
  - ๗) Temperature Cycling Test TIA/EIA-๔๕๕-๓A and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-F๑
  - ๘) Water Penetration Test TIA/EIA-๔๕๕-๘๒B and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-F๕



**๘.๔** กล่องเก็บสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) ขนาดไม่น้อยกว่า ๖ พอร์ต โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๘.๔.๑ เป็นอุปกรณ์พักสาย Fiber Optic แบบชนิดติดตั้งบนตู้ RACK ๑๙” Standard ลักษณะเป็น Patch Panel FDU ความจุ ๖-๒๔ Fiber Ports

๘.๔.๒ มีพื้นที่ขดสายหรือเก็บสายอยู่ภายใน (Internal Management Ring)

๘.๔.๓ สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย (ADAPTER SNAP PLATE) ได้ ๒ Plate และยังสามารถเพิ่มเติม,

๘.๔.๔ เปลี่ยนแปลงจำนวนหรือประเภทของหัวต่อได้ง่าย

๘.๔.๕ สามารถดึงถาดออกมาด้านหน้าเพื่อสะดวกในการใช้งาน

๘.๔.๖ สามารถเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์เก็บสายภายในให้เป็นอุปกรณ์ต่อสาย (Splice Tray) ได้

๘.๔.๗ ตัวผลิตภัณฑ์ต้องมีชิ้นอุปกรณ์เพิ่มเติมในส่วนของตัวจับยึดสายด้านหลังที่ปรับระดับของเส้นผ่าน

๘.๔.๘ ศูนย์กลางของสายได้ (Cable Glands) และน็อตสำหรับประกอบครบชุด

๘.๔.๙ ตัวผลิตภัณฑ์ที่มีขนาด (กxยxส) ๔๘.๐ x ๒๕.๐ x ๔.๔๕ ซม.

๘.๔.๑๐ ตัวผลิตภัณฑ์ต้องเป็นสีดำ

**๘.๕** ชุดเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง ( Fiber Optic Adapter Snap Plate) โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๘.๕.๑ เป็นชนิด ST หรือ SC หรือ LC หรือ FC Adapter

๘.๕.๒ ลักษณะเป็นตัวเมียสองด้าน ชนิด Single Mode หรือ Multimode ตามการใช้งานยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมเพื่อความแข็งแรง

๘.๕.๓ สามารถติดตั้งเข้ากับ FDU ได้ มี Snap ๒ ด้านเป็นลักษณะกดเข้าและดึงออกเพื่อง่ายต่อการติดตั้ง

๘.๕.๔ Housing ของ ST และ FC Adapter ทำด้วย Nickel plate Brass

๘.๕.๕ Housing ของ SC และ LC Adapter ทำด้วย PBT หรือ Polycarbonate

๘.๕.๖ Sleeve ทำด้วย Ceramic สำหรับ Single mode และ Sleeve ทำด้วย Phosphor Bronze สำหรับ Multimode เพื่อความทนทานและแม่นยำในการเชื่อมต่อ

**๘.๖** อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย จำนวน ๒ ชุด โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๘.๖.๑ สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE ๘๐๒.๑๑b, g, n, ac) ได้เป็นอย่างดีน้อย

๘.๖.๒ สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz

๘.๖.๓ สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA๒ ได้เป็นอย่างดีน้อย

๘.๖.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๘.๖.๕ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet)

๘.๖.๖ สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า ๓ ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า ๓ ช่องสัญญาณ (๓x๓ MIMO)

๘.๖.๗ รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)

๘.๖.๘ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดีน้อย

๘.๖.๙ เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่มหาวิทยาลัยมีอยู่ได้ พร้อมกับเพิ่มใบอนุญาตการใช้งานให้กับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เอกสาร đínhแนบ)

๘.๖.๑๐ รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๘.๗** ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๙U จำนวน ๑ หน่วย โดยมีคุณลักษณะดังนี้

๘.๗.๑ เป็นตู้ Rack ปิด ขนาดไม่น้อยกว่า ๙U

- ๘.๗.๒ ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- ๘.๗.๓ มีรางไฟ (AC Power Distribution) ขนาดไม่น้อยกว่า ๖ Outlet จำนวน ๑ ชุด
- ๑) เป็นรางไฟขนาด ๑๕ แอมป์ พร้อมอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Line suppression), อุปกรณ์ตัดกระแสไฟเกิน และป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
  - ๒) เต้ารับเป็นแบบ UNIVERSAL เสียบได้ทั้งปลั๊กขากลมและแบน พร้อมขากราวดทำจากวัสดุ PC/ABS เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าบนเต้ารับเดียวกันกับตู้เก็บอุปกรณ์
  - ๓) มีสวิตช์ปิด - เปิดพร้อมไฟแสดงสถานะการทำงานและมี Electronic Circuit Breaker ขนาด ๑๕ A สำหรับป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
  - ๔) รองรับกระแสไฟ ๑๕ A , ๒๒๐VAC, ๕๐ Hz
  - ๕) สายไฟมีขนาดไม่น้อยกว่า ๓ x๑๔ AWG สายไฟมีความยาว ๓ เมตรสำหรับ ๖ outlet
  - ๖) ปลั๊กตัวผู้ที่มีมาตรฐาน UL E๑๔๗๖๕๐ และรางไฟทำจากเหล็ก Electro-Galvanize
- ๘.๗.๔ มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๘.๗.๕ มีแผงจัดสายแบบมีฝาครอบ อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด
- ๘.๗.๖ มีที่พักสาย PATCH PANEL ช่องต่อแบบ RJ-๔๕ CAT๖ ขนาด ๒๔ ช่อง จำนวน ๑ ชุด
- ๘.๗.๗ มีสายเชื่อมต่อ (Patch Cable) สำเร็จรูปจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ เส้น เป็นสายตีเกลียวชนิด ๔ คู่สาย มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน CAT๖ และหัวต่อที่ใช้เป็นแบบ RJ-๔๕ ตัวผู้ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน CAT๖
- ๘.๗.๘ รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี

#### ๙. เหล็กตัด จำนวน ๒ ชุด

โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑. เหล็กตัดสำเร็จรูป จำนวน ๒ ชุด
๒. หน้าต่าง ๑๔ บาน ประตู ๔ บาน

#### ๑๐. ชุดไมโครโฟนสำหรับห้องประชุม (สำหรับ ๔๐ ที่นั่ง) ประกอบด้วย

๑๐.๑ เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า และควบคุมการสนทนา จำนวน ๑ เครื่อง โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- ๑๐.๑.๑ มีสวิตช์กดเปิด - ปิด พร้อมสัญญาณไฟแสดงการทำงาน
- ๑๐.๑.๒ สามารถทดสอบการทำงานของไมโครโฟนในระบบได้ โดยในการทดสอบ หากระบบติดตั้งได้ถูกต้อง
- ๑๐.๑.๓ พร้อมใช้งานไมโครโฟนทุกตัวจะแสดงสัญญาณไฟให้เห็นชัดเจน
- ๑๐.๑.๔ สามารถปรับควบคุมระดับความดังของเสียงในระบบ
- ๑๐.๑.๕ สามารถเลือกรูปแบบการทำงานของไมโครโฟนในระบบ โดยสามารถกำหนดไมโครโฟนให้ใช้งานได้ ๑,๒,๓ หรือ ๔
- ๑๐.๑.๖ มีช่องต่อแยกสำหรับไมโครโฟนในระบบได้ไม่น้อยกว่า ๒ ทาง และสามารถต่อชุดประชุมได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ ชุด และขยายเพิ่มได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ชุด โดยเพิ่มเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า
- ๑๐.๑.๗ สามารถรับฟัง ตรวจสอบสัญญาณเสียงจากช่องเสียบหูฟัง หรือ มีช่องต่อสัญญาณ Audio out
- ๑๐.๑.๘ มีวงจรป้องกันสัญญาณย้อนกลับ ( Feedback Suppression ) อยู่ภายในตัวเครื่อง
- ๑๐.๑.๙ มีสวิตช์สำหรับตรวจสอบการติดตั้งระบบ ของระบบโดยที่คอและฐานไมโครโฟนทุกตัวจะติดค้าง
- ๑๐.๑.๑๐ มีช่องสัญญาณสำหรับต่อไมโครโฟนภายนอก และสามารถปรับระดับความดังได้
- ๑๐.๑.๑๑ มีช่องสำหรับต่อเข้า - ออก กับอุปกรณ์ปรับแต่งเสียง ( Equalizer ) จากภายนอกได้

๑๐.๑.๑๒ สามารถบันทึกเสียงลงบนหน่วยความจำแบบ SD หรือ SDHC CARD ได้ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒GB

๑๐.๑.๑๓ มีหนังสือรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิตที่จดทะเบียนถูกต้อง ตามกฎหมาย สำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทย มาแสดงเพื่อความมั่นใจในการบริการหลังการขาย

#### ๑๐.๒ พร้อมไมโครโฟน สำหรับประธาน จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑๐.๒.๑ มีก้านไมโครโฟนยาว ไม่น้อยกว่า ๔๕ เซนติเมตร สามารถโค้งงอได้ และมีไฟวงแหวน แสดงการทำงานที่บริเวณหัวไมโครโฟน ซึ่งไมโครโฟนสามารถถอดเก็บได้

๑๐.๒.๒ มีลำโพงในตัว กำลังขับช่องลำโพงไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มิลลิวัตต์ ซึ่งจะถูกตัดเสียงโดยอัตโนมัติ เมื่อเปิดไมโครโฟน

๑๐.๒.๓ มีปุ่มกดเปิด - ปิด ไมโครโฟน พร้อมสัญญาณแสดงการใช้งานอย่างต่อเนื่อง และมีสวิทช์ตัดการสนทนา หรือ หยุดการทำงานของไมโครโฟนทุกตัวในระบบ

๑๐.๒.๔ รูปแบบในการรับสัญญาณของไมโครโฟนเป็นแบบ Unidirectional

๑๐.๒.๕ มีช่องสำหรับเสียบหูฟัง พร้อมปุ่มปรับระดับเสียงทั้ง ๒ ด้าน ซึ่งสามารถต่อสัญญาณเข้ากับหูฟังหรือเครื่องบันทึกเสียง โดยถ้ามีการเสียบหูฟัง ลำโพงที่ตัวเครื่องจะถูกตัดเสียงโดยอัตโนมัติ

๑๐.๒.๖ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อไปยังชุดไมโครโฟนผู้ร่วมประชุมตัวถัดไป พร้อมสายยาว ๒ เมตร พร้อมปลั๊ก

๑๐.๒.๗ ไมโครโฟนสามารถตอบสนองความถี่ระหว่าง ๑๐๐ - ๑๓,๐๐๐ เฮิรทซ์

๑๐.๒.๘ ลำโพงสามารถตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ ๒๕๐Hz-๑๒KHz

๑๐.๒.๙ เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า และควบคุมการสนทนา

#### ๑๐.๓ ไมโครโฟนสำหรับผู้เข้าร่วมประชุม จำนวนไม่น้อยกว่า ๔๐ ชุด โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑๐.๓.๑ มีก้านไมโครโฟนยาว ไม่น้อยกว่า ๔๕ เซนติเมตร สามารถโค้งงอได้ และมีไฟวงแหวน แสดงการทำงานที่บริเวณหัวไมโครโฟน ซึ่งไมโครโฟนสามารถถอดเก็บได้

๑๐.๓.๒ มีลำโพงในตัว กำลังขับช่องลำโพงไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มิลลิวัตต์ ซึ่งจะถูกตัดเสียงโดยอัตโนมัติ เมื่อเปิดไมโครโฟน

๑๐.๓.๓ มีปุ่มกดเปิด - ปิด ไมโครโฟน พร้อมสัญญาณแสดงการใช้งานอย่างต่อเนื่อง

๑๐.๓.๔ รูปแบบในการรับสัญญาณของไมโครโฟนเป็นแบบ Unidirectional

๑๐.๓.๕ มีช่องสำหรับเสียบหูฟัง พร้อมปุ่มปรับระดับเสียงทั้ง ๒ ด้าน ซึ่งสามารถต่อสัญญาณเข้ากับหูฟังหรือเครื่องบันทึกเสียง โดยถ้ามีการเสียบหูฟัง ลำโพงที่ตัวเครื่องจะถูกตัดเสียงโดยอัตโนมัติ

๑๐.๓.๖ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อไปยังชุดไมโครโฟนผู้ร่วมประชุมตัวถัดไป พร้อมสายยาว ๒ เมตร พร้อมปลั๊ก

๑๐.๓.๗ ไมโครโฟนสามารถตอบสนองความถี่ระหว่าง ๑๐๐ - ๑๓,๐๐๐ เฮิรทซ์

๑๐.๓.๘ ลำโพงสามารถตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ ๒๕๐Hz-๑๒KHz

๑๐.๓.๙ เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า และควบคุมการสนทนา

#### ๑๐.๔ สายต่อไมโครโฟนชุดประชุมเพื่อเชื่อมโยงสัญญาณยังเครื่องและควบคุมการสนทนา มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร และมีขั้วต่อแบบ DIN JACK ๘ ขาพร้อมตัวล็อก จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เส้น

#### ๑๐.๕ สายต่อไมโครโฟนชุดประชุม มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๒ เมตร และมีขั้วต่อแบบ DIN JACK ๘ ขาพร้อมตัวล็อก จำนวนไม่น้อยกว่า ๔๐ เส้น

#### ๑๐.๖ เครื่องสำรองไฟฟ้าสำรองขนาด ๒๐๐๐VA / ๑๓๐๐Watts จำนวน ๑ เครื่อง โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑๐.๖.๑ ระบบสำรองไฟฟ้าสำรองขนาด ๒๐๐๐VA / ๑๓๐๐W

๑๐.๖.๒ ต้องเป็นระบบ Line Interactive UPS ที่มีลักษณะของตัวเครื่องเป็นแบบ Tower

- ๑๐.๖.๓ มีระบบป้องกัน Surge สำหรับระบบ UPS ที่รองรับ Surge Energy Rating ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ Joules และได้รับมาตรฐาน IEEE และ UL ๑๔๔๙
- ๑๐.๖.๔ ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า ดังนี้
- ๑) เป็นระบบ Single Phase
  - ๒) ระดับแรงดันไฟฟ้า (Input Voltage) เป็น ๑๘๐ - ๒๘๗V และสามารถปรับได้เป็น ๑๗๐ - ๓๐๐V
  - ๓) ระดับความถี่ไฟฟ้า (Input Frequency) เป็น ๔๗ - ๖๓ Hz
- ๑๐.๖.๕ ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออกดังนี้
- ๑) ระดับแรงดันไฟฟ้า (Output Voltage) เป็น ๒๓๐V
  - ๒) ระดับความถี่ไฟฟ้า (Output Frequency) ๕๐ Hz
  - ๓) รูปแบบคลื่นสัญญาณ Sine Wave
  - ๔) Output Voltage Distortion น้อยกว่า ๕% ที่ Full Load
  - ๕) มี Output Connection แบบ IEC ๓๒๐ C๑๓ อย่างน้อย ๖ ช่อง และแบบ IEC ๓๒๐ C๑๙ อย่างน้อย ๑ ช่อง และสามารถป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection)
- ๑๐.๖.๖ ต้องมีคุณลักษณะของชุดแบตเตอรี่ที่ใช้กับระบบ UPS ที่เสนอดังนี้
- ๑) แบตเตอรี่ เป็นแบบ Maintenance-free sealed Lead-Acid battery with suspended electrolyte : leakproof
  - ๒) มีระบบ Intelligent Battery Management เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และ อายุการใช้งานของ Battery
  - ๓) สามารถ Recharge Battery ได้ ภายในเวลา ๓ ชม.
  - ๔) สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า ๔.๙ นาที ที่ Full load (๑๓๐๐ Watts) และไม่น้อยกว่า ๑๕.๕ นาที ที่ Half load (๗๕๐ Watts) โดยไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ภายนอกต่อฟ่วง (External Battery Cabinet)
- ๑๐.๖.๗ มี Software Power Chute ที่สามารถใช้ควบคุมและตรวจสอบสถานการณ์ทำงานของ UPS
- ๑๐.๖.๘ มี Interface Port แบบ USB
- ๑๐.๖.๙ มี Resettable Circuit Breaker for Overload Recovery
- ๑๐.๖.๑๐ ระดับเสียงรบกวนที่เกิดจากเครื่อง (Audible Noise) ต้องไม่มากกว่า ๔๕dBA
- ๑๐.๖.๑๑ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑, C-tick, CE, GOST, SABS, VDE, มอก. ๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓ , มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓ , มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๓-๒๕๕๕
- ๑๐.๖.๑๒ ต้องรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี รวมทั้งแบตเตอรี่ด้วย

#### ๑๑. เครื่องผสมสัญญาณเสียง (MIXER) จำนวน ๒ เครื่อง โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- ๑) มีช่องสัญญาณ Mic inputs ไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง และ สเตอริโอ ๒ ช่อง
- ๒) มีช่อง Insert สัญญาณ ไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่อง
- ๓) มี ๓ band EQ ในช่องสัญญาณ Mono
- ๔) มีช่องสัญญาณ Aux Out ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และสามารถเลือกใช้งานแบบ Pre, Post ได้อิสระ
- ๕) มีช่องสัญญาณออก แบบ Master L / R
- ๖) สามารถตอบสนองความถี่ (-๑ dB) at main output ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ Hz to ๒๐ kHz (-๑ dB)
- ๗) มี Monitor output L / R ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ
- ๘) มี Faders ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๖๐ มม.

- ๙) มีช่องสัญญาณหูฟัง (Phones ) ไม่น้อยกว่า ๑ช่อง
- ๑๐) มีปุ่ม Phantom Power +๔๘V สำหรับไมโครโฟน
- ๑๑) มีช่องต่อสัญญาณ ๒-Track Input (RCA), Record Out (RCA)
- ๑๒) มีไฟ LED แสดง ความแรงของสัญญาณ Output
- ๑๓) สามารถใช้งานกับแรงดันไฟฟ้า ๑๐๐-๒๔๐ V~ ๕๐/๖๐ Hz
- ๑๔) อัตราการใช้กำลังงานไฟฟ้า ๔๐ W หรือดีกว่า
- ๑๕) รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๑๒. เครื่องปรับอากาศแบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕,๐๐๐ BTU (พร้อมติดตั้ง) จำนวน ๕ เครื่อง โดยมี**  
คุณลักษณะดังต่อไปนี้

- ๑) เครื่องปรับอากาศแบบแขวนไม่น้อยกว่า ๒๕,๐๐๐ BTU พร้อมอุปกรณ์ควบคุมและการติดตั้งอื่นๆ
- ๒) รับรองมาตรฐานประหยัดไฟฟ้า เบอร์ ๕ สองดาว
- ๓) ระบบฟอกอากาศแบบ Air Filter (๐.๑ Micron)
- ๔) ระบบหน่วงเวลาป้องกันคอมเพรสเซอร์พังไม่น้อยกว่า ๒ นาที
- ๕) ระบบเริ่มการทำงานใหม่อัตโนมัติหลังไฟฟ้าดับ Auto Restart Auto
- ๖) ควบคุมการทำงานด้วยรีโมทแบบไร้สาย
- ๗) มี SW. Circuit Braker ควบคุม
- ๘) ใช้สารทำความเย็นรักษาสิ่งแวดล้อม R๓๒
- ๙) รับประกันอะไหล่ ๑ ปี คอมเพรสเซอร์ ๕ ปี

**๕. ข้อสงวนสิทธิ์ในการเสนอราคาและอื่นๆ**

- ๑. ผู้เสนอราคาจะต้องแนบแคตตาล็อกคุณลักษณะครุภัณฑ์ที่มีรูปภาพพร้อมรายละเอียด และให้ทำเครื่องหมายหัวข้อในแคตตาล็อกให้ตรงกับครุภัณฑ์ที่เสนอของแต่ละรายการให้ชัดเจนเพื่อการตรวจสอบ และให้ลงนามรับรองเอกสารทุกฉบับที่ยื่นเสนอในครั้งนี้
- ๒. ผู้ขายจะต้องดำเนินการส่งมอบและติดตั้งตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ๓. ครุภัณฑ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- ๔. ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบสายสัญญาณภาพและเสียง สายสัญญาณไฟฟ้า โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพตาม มอก. เพื่อให้ใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ

**๖. ระยะเวลาดำเนินการ**

ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

**๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน**

ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

**๘. สถานที่ส่งมอบพัสดุ**

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

**๙. วงเงินในการจัดหา**

เงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี ๒๕๖๔ วงเงิน ๔,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สี่ล้านบาทถ้วน)

๑๐. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานได้ที่

สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี  
๒๓๒ ม. ๙ ต.ขุนทะเล อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี ๘๔๑๐๐

โทรศัพท์ ๐๗๗-๙๑๓๓๑๐

โทรสาร ๐๗๗-๙๑๓๓๑๑

อีเมล [gpro.sru@sru.ac.th](mailto:gpro.sru@sru.ac.th)

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะวิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตงาน

๑. ผศ.ดร.ณัฐวุฒิ	สุวรรณทิพย์	ประธานกรรมการ
๒. ผศ.พัชรินทร์	จันทร์ส่องแสง	กรรมการ
๓. ดร.รุ่งทิพย์	แช่แท้	กรรมการ
๔. นางสาวนุชนารถ	นาคฉายา	กรรมการ
๕. นายคณากร	จินดาวัฒน์	กรรมการและเลขานุการ