

## ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ประจำอาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ (สำนักศึกษาทั่วไป)  
ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

### ๑. ความเป็นมา

ตามที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้ดำเนินการก่อสร้างอาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ จำนวน ๘ อาคาร ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์หนองระเวียง ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เพื่อดำเนินการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และ ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ ๑ และ ๒ ของทุกคณะวิชา ในปีงบประมาณ ๒๕๖๒ นั้น

เนื่องด้วย อาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ จำนวน ๘ อาคาร ดังกล่าว ยังขาดครุภัณฑ์ที่จำเป็น ต้องใช้ในการจัดการเรียนการสอนจำนวนมาก สำนักศึกษาทั่วไป รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งมีนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาประมาณ ๑๔,๐๐๐ กว่าคนต่อ ๑ ภาคการศึกษา สำนักศึกษาทั่วไป เป็นศูนย์กลางในการจัดการเรียนการสอน มีหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุนจัดหาอุปกรณ์และวัสดุทัศนูปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอนให้การจัดการเรียนการสอนหมวดวิชาศึกษาทั่วไปและคณะต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักศึกษา

สำนักศึกษาทั่วไป จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อจัดจ้างครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน ประจำอาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักศึกษา ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์หนองระเวียง ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

### ๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อเป็นครุภัณฑ์ทางการศึกษา ประจำอาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ อาคาร A และ B
- ๒.๒ ให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักศึกษา

### ๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับการคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่าย ไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

#### ๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ ๑)

#### ๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

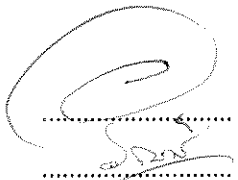
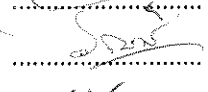
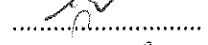
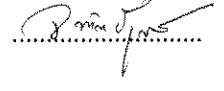
#### ๗. วงเงินในการจัดหา


เป็นจำนวนเงิน ๒๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ยี่สิบล้านบาทถ้วน)

#### ๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคาโดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

- |                              |                |                     |   |
|------------------------------|----------------|---------------------|---|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชาติ | ติรประเสริฐสิน | ประธานกรรมการ       |  |
| ๒. นายรัฐชน                  | แก้วโสภาก      | กรรมการ             |  |
| ๓. นายนพรัตน์                | อมัตร์ตัน      | กรรมการ             |  |
| ๔. นางสาวจิณณพัต             | โรจนวงศ์       | กรรมการและเลขานุการ |  |

ลงชื่อ  (ผู้อนุมัติ)  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**สำหรับการจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ประจำอาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ (สำนักศึกษาทั่วไป)**  
**ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ชุด**

**1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

ชุดครุภัณฑ์ประจำอาคารปฏิบัติการพื้นฐานทั่วไปและวิชาชีพ (สำนักศึกษาทั่วไป) ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 20,000,000 บาท มีคุณลักษณะเท่ากับหรือดีกว่า ดังต่อไปนี้

**คุณลักษณะทางเทคนิค**

ครุภัณฑ์ทุกรายการต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้

- 1.1 ชุดครุภัณฑ์ห้องเรียนอัจฉริยะ ขนาด 100 ที่นั่ง จำนวน 5 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย
  - 1.1.1 เครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพวัตถุสามมิติ จำนวน 1 เครื่อง
    - 1.1.1.1 ให้ความละเอียดของภาพสูงสุดอยู่ในระดับ Full HD 1080 หรือดีกว่า
    - 1.1.1.2 สามารถขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 20 เท่า แบบ Optical Zoom และไม่น้อยกว่า 12 เท่า แบบ Digital Zoom
    - 1.1.1.3 ขนาดพื้นที่จับภาพได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 440 x 330 มม. หรือดีกว่า
    - 1.1.1.4 มีค่า Frame Rate ไม่น้อยกว่า 30 Frame/วินาที
    - 1.1.1.5 สามารถหมุนภาพได้ 180 องศา และสามารถทำการ Flip และ Mirror ภาพได้เป็นอย่างน้อย
    - 1.1.1.6 มีไมโครโฟนในตัว
    - 1.1.1.7 สามารถ Capture ภาพนิ่งได้ ไม่น้อยกว่า 240 ภาพ
    - 1.1.1.8 สามารถบันทึกสัญญาณภาพและเสียงกับหน่วยความจำภายนอกผ่านช่องต่อ USB ได้
    - 1.1.1.9 มีความสามารถในการลดแสงสะท้อน (Anti-Reflection)
    - 1.1.1.10 มีความสามารถในการปรับแสง และสี แบบอัตโนมัติ
    - 1.1.1.11 มีช่องรับสัญญาณเข้าแบบ VGA และ HDMI อย่างน้อยอย่างละ 1 ช่อง
    - 1.1.1.12 มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ VGA , HDMI และ C-Video อย่างน้อยอย่างละ 1 ช่อง
    - 1.1.1.13 มีช่องเชื่อมต่อแบบ RS-232 สำหรับเชื่อมต่อการควบคุมภายนอก
    - 1.1.1.14 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.1.1.15 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
    - 1.1.1.16 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้ออกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ

ในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันทึยื่นเสนอราคา

- 1.1.2 เครื่องควบคุมการนำเสนอและแสดงผลสำหรับผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) หรือ 4 แกนเสมือน (4 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวน 1 หน่วย
  - 1.1.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 3 MB
  - 1.1.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
    - 1.1.2.3.1 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
    - 1.1.2.3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
  - 1.1.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
  - 1.1.2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย
  - 1.1.2.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
  - 1.1.2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.2.8 สามารถใช้งาน Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth ได้
  - 1.1.2.9 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - 1.1.2.10 มีช่องสำหรับอ่านการ์ดหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.2.11 มีพอร์ตเชื่อมต่อออกจอภาพแบบ VGA Port หรือ HDMI หรือ Display Port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.2.12 มีจอภาพในตัว ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้วแบบ Full HD 1080 ความละเอียด 1920x1080 (16:9) หรือดีกว่า
  - 1.1.2.13 มีแป้นพิมพ์ และเมาส์ ยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ชุด
  - 1.1.2.14 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีระบบ ONLINE SUPPORT ที่ให้บริการ DOWNLOAD DRIVER ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาในเอกสารการเสนอราคา
  - 1.1.2.15 ต้องรับประกันผลิตภัณฑ์ (อุปกรณ์ทั้งหมด) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี (On Site Service)

- 1.1.3 อุปกรณ์นำเสนอผลงานแบบไร้สาย (Wireless Presentation) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.3.1 สามารถส่งสัญญาณภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือ Mobile Device ไปยังเครื่องโปรเจคเตอร์ โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สายได้
  - 1.1.3.2 สามารถแสดงสัญญาณภาพที่เป็นวิดีโอ หรือสื่อมัลติมีเดียได้
  - 1.1.3.3 รองรับการ Mirror หน้าจอของอุปกรณ์ IOS และ Android Devices ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.1.3.4 รองรับการ Collaboration กันระหว่างผู้ใช้งานได้
  - 1.1.3.5 มี Memory ไม่น้อยกว่า 2 GB
  - 1.1.3.6 Storage มีความจุไม่น้อยกว่า 32GB
  - 1.1.3.7 มีช่องต่อสัญญาณขาออกเป็นแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.3.8 มีช่องต่อสัญญาณขาออกเป็นแบบ mini DisplayPort อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.3.9 มีช่องต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (LAN) แบบ RJ45 อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.3.10 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการเพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
  - 1.1.3.11 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.4 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ PTZ ความละเอียดระดับ Full HD สำหรับการบันทึกการเรียนการสอน จำนวน 2 กล้อง มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.4.1 เป็นกล้องวิดีโอวงจรปิดมี Image Sensor เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8 นิ้ว
  - 1.1.4.2 สามารถรองรับระดับสัญญาณภาพ 1080p 60/59.94 fps, 1080i 60/59.94 fps, 720p 60/59.94 fps, 720p 30/29.97 fps เป็นอย่างน้อย
  - 1.1.4.3 มีเลนส์ซูมแบบ Optical ไม่น้อยกว่า 20x ความยาวโฟกัส 4.7 – 94.0 มม. F1.6 - F3.5
  - 1.1.4.4 มีมุมมองในแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า 60 องศา หรือดีกว่า
  - 1.1.4.5 มีระบบ Image-flip สามารถติดตั้งใช้งานได้ทั้งแบบปกติและกลับหัวติดเพดาน
  - 1.1.4.6 รองรับการปรับโฟกัสทั้งแบบ Auto, Manual
  - 1.1.4.7 กล้องมีความไวแสง(Minimum Illumination) 1 lux หรือดีกว่า
  - 1.1.4.8 มีความไวชัตเตอร์ 1 - 1/10,000s หรือดีกว่า

- 1.1.4.9 อัตราส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 50 dB
  - 1.1.4.10 สามารถควบคุมสิ่งการหมุน ได้ไม่น้อยกว่า +170/-170 องศา และมุมก้มเงยได้ไม่น้อยกว่า +90/-30 องศา
  - 1.1.4.11 สามารถกำหนดตำแหน่งสว่างหน้าได้อย่างน้อย 120 จุด
  - 1.1.4.12 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณวีดีโอขาออกแบบ DVI-I และ 3G-SDI ได้เป็นอย่างน้อย
  - 1.1.4.13 มีช่องเชื่อมต่อ RS-232 สำหรับควบคุมการทำงานจากอุปกรณ์ภายนอก
  - 1.1.4.14 สามารถใช้งานแบบติดตั้งบนโต๊ะหรือใช้ร่วมกับขาตั้งกล้อง Tripod ได้
  - 1.1.4.15 มีรีโมทควบคุมไร้สาย
  - 1.1.4.16 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
  - 1.1.4.17 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลาประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.5 อุปกรณ์เลือกสัญญาณแบบ Multi Format จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.5.1 มีพอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้า ดังต่อไปนี้
    - 1.1.5.1.1 พอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณ DisplayPort ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
    - 1.1.5.1.2 พอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณ Video ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
    - 1.1.5.1.3 พอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณ Computer ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
    - 1.1.5.1.4 พอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณ HDMI ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
  - 1.1.5.2 มีพอร์ตสัญญาณขาออก ดังต่อไปนี้
    - 1.1.5.2.1 พอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
    - 1.1.5.2.2 พอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
  - 1.1.5.3 มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ RS-232 สำหรับเชื่อมต่อการควบคุมภายนอก
  - 1.1.5.4 มีรีโมทไร้สายควบคุมการทำงาน
  - 1.1.5.5 รองรับ Multi-Standard ทั้ง PAL และ NTSC
  - 1.1.5.6 มีความสามารถในการทำ Picture-in-Picture ได้
  - 1.1.5.7 มีฟังก์ชัน Zoom เป็นอย่างน้อย
  - 1.1.5.8 รองรับระบบ EDID หรือดีกว่า

- 1.1.5.9 มี Non-Volatile Memory สำหรับบันทึกการตั้งค่าครั้งสุดท้าย
  - 1.1.5.10 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
  - 1.1.5.11 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.6 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ HDMI แบบ 1 Input 8 Output จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.6.1 สามารถกระจายสัญญาณ HDMI ได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
  - 1.1.6.2 สามารถรองรับสัญญาณสูงสุดได้ถึงระดับ Ultra HD (4K)
  - 1.1.6.3 สามารถรองรับ 3D ได้ถึง 36-bit
  - 1.1.6.4 สามารถรองรับ HDCP
  - 1.1.6.5 สามารถต่อขยายเพิ่มได้ 4 ชุด (Cascade)
  - 1.1.6.6 สามารถ Update ผ่านช่องต่อ USB ได้
  - 1.1.6.7 สามารถรองรับการส่งสัญญาณ HDMI ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 15 เมตร
  - 1.1.6.8 สามารถรองรับการส่งสัญญาณ 4K ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- 1.1.7 อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณ HDMI ระยะไกล จำนวน 4 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.7.1 สามารถส่งสัญญาณ HDMI ผ่าน HDBaseT ได้
  - 1.1.7.2 สามารถส่งสัญญาณในระดับ 1080p ผ่านสาย Cat5e/6 ได้ไกลสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 เมตร
  - 1.1.7.3 สามารถส่งสัญญาณในระดับ 4K ผ่านสาย Cat5e/6 ได้ไกลสูงสุดไม่น้อยกว่า 70 เมตร
  - 1.1.7.4 สามารถส่งสัญญาณในระดับ 4K ผ่านสาย Cat6a/7 ได้ไกลสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 เมตร
  - 1.1.7.5 รองรับ HDCP
  - 1.1.7.6 รองรับ EDID
  - 1.1.7.7 รองรับ Bandwidth ที่ 10.2 Gbps เป็นอย่างน้อย
  - 1.1.7.8 สามารถรองรับสัญญาณสูงสุดได้ถึงระดับ Ultra HD (4K)
  - 1.1.7.9 สามารถรองรับ Bit rate ได้ถึง 24 bit
  - 1.1.7.10 สามารถ Update firmware ผ่านช่องต่อ USB ได้



- 1.1.8 จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว แบบสัมผัส จำนวน 1 จอ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.8.1 ขนาดจอภาพขนาด ไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว
  - 1.1.8.2 รองรับการแสดงผลหน้าจอต้งแบบแนวตั้งและแนวนอน
  - 1.1.8.3 พื้นที่แสดงภาพ (กว้าง x สูง) ขนาดไม่น้อยกว่า 1,095 x 616 มิลลิเมตร
  - 1.1.8.4 ชนิดจอภาพเป็นแบบ LCD VA Panel / E-LED หรือดีกว่า
  - 1.1.8.5 ความละเอียดจอภาพ ไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 พิกเซล
  - 1.1.8.6 ความสว่างหน้าจอน้อยกว่า 300 แคนเดลา/ตารางเมตร (cd/m<sup>2</sup>)
  - 1.1.8.7 ความคมชัด (Contrast Ratio ) ไม่น้อยกว่าระดับ 4,000 : 1
  - 1.1.8.8 มุมมองในการมอง (Viewing Angle) ไม่น้อยกว่า 176 องศา
  - 1.1.8.9 รองรับการทำงานแบบหน้าจอหลายสัมผัส (Multi-touch) ด้วยระบบ Infrared Blocking โดยสามารถสัมผัสได้ด้วยนิ้วหรือปากกาได้มากที่สุดไม่น้อยกว่า 5 จุดในโหมดปกติ
  - 1.1.8.10 มีช่องต่อสัญญาณ ดังต่อไปนี้
    - 1.1.8.10.1 HDMI IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.1.8.10.2 USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
    - 1.1.8.10.3 RS-232C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.1.8.10.4 LAN แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.8.11 สามารถเปิดแสดงเมนูจากการสัมผัสหน้าจอแสดงผล โดยไม่ต้องใช้รีโมทคอนโทรล
  - 1.1.8.12 สามารถใช้ฟังก์ชันกระดาน Whiteboard ภายในจอแสดงผล โดยไม่ต้องมีคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ภายนอกมาเชื่อมต่อ
  - 1.1.8.13 การเชื่อมต่อแบบไร้สาย สามารถรองรับสัญญาณภาพและเสียงจากอุปกรณ์ ประเภท Window, MAC, Android ,IOS ได้พร้อมกันสูงสุด ไม่น้อยกว่า 16 เครื่อง
  - 1.1.8.14 รองรับการเข้ารหัส เพื่อล็อกการแสดงผลและลบเนื้อหาสำคัญออกจากการแสดงได้
  - 1.1.8.15 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา

- 1.1.9 เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ ขนาด 5000 Ansi lumens แบบ Wide Screen พร้อมขาแขวน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.9.1 ให้ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่าระดับ WXGA (1,280 x 800 Dots)
  - 1.1.9.2 ให้ความสว่างไม่น้อยกว่า 5000 ANSI lumens
  - 1.1.9.3 อัตราความคมชัด (Contrast ratio) ไม่น้อยกว่า 2,000 : 1
  - 1.1.9.4 มีการกระจายแสง (Uniformity) ไม่น้อยกว่า 90%
  - 1.1.9.5 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 40 นิ้ว จนถึง 400 นิ้ว หรือดีกว่า
  - 1.1.9.6 มีช่องต่อสัญญาณ ดังต่อไปนี้
    - 1.1.9.6.1 ช่องต่อ HDMI ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.1.9.6.2 ช่องต่อสัญญาณ Computer ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.1.9.6.3 ช่องต่อสัญญาณ VIDEO ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.1.9.6.4 ช่องต่อ Serial ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ สำหรับควบคุมการทำงานจากภายนอก
    - 1.1.9.6.5 ช่องต่อ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ สำหรับเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
  - 1.1.9.7 มีฟังก์ชันการแก้ไข Key Stone ในแนวตั้งไม่น้อยกว่า  $\pm 30$  องศา และ แนวนอนไม่น้อยกว่า  $\pm 20$  องศา
  - 1.1.9.8 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
  - 1.1.9.9 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.10 จอรับภาพชนิด Wide Screen อัตราส่วน 16 : 9 แบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 150 นิ้ว จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.10.1 เป็นจอรับภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 นิ้ว
  - 1.1.10.2 สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
  - 1.1.10.3 เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า
  - 1.1.10.4 เนื้อจอเป็นชั้นเดียวไม่มีรอยต่อ ขอบจอและด้านหลังจอเคลือบสีดำ
  - 1.1.10.5 สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้

- 1.1.11 ไมโครโฟนชนิดมีสาย พร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.11.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic หรือดีกว่า
  - 1.1.11.2 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 90 - 16,000 Hz
  - 1.1.11.3 ทิศทางการรับสัญญาณ แบบ Cardioid
  - 1.1.11.4 ความไวในการรับสัญญาณ  $-55$  dB (1.7 mV) at 1 Pascal
  - 1.1.11.5 ความต้านทาน 300 Ohms
  - 1.1.11.6 มีสวิตช์ปิด-เปิด
- 1.1.12 ไมโครโฟนชนิดไร้สายแบบมือถือ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.12.1 เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายประกอบด้วย เครื่องรับ 1 เครื่อง ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ 2 ตัว
  - 1.1.12.2 มีระบบ Automatic Frequency Selection
  - 1.1.12.3 เป็นไมโครโฟนไร้สายย่านความถี่ DIGITAL 2.4 GHz
  - 1.1.12.4 ค่าความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 0.05%
  - 1.1.12.5 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 20Hz – 20kHz
  - 1.1.12.6 สามารถเลือกความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
  - 1.1.12.7 ตัวรับสัญญาณ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.12.7.1 สามารถรับสัญญาณแบบ Diversity หรือดีกว่า
    - 1.1.12.7.2 มีช่องต่อ Remote receiver connector ชนิด RJ 45
  - 1.1.12.8 ไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.12.8.1 กำลังส่งไม่น้อยกว่า 10 mW
    - 1.1.12.8.2 สามารถใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ชนิด AA ได้
- 1.1.13 เครื่องผสมสัญญาณเสียง ขนาด 8 อินพุท จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.13.1 มีช่องสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.13.2 มี EQ ไม่น้อยกว่า 3 band
  - 1.1.13.3 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 20 Hz-20 kHz
  - 1.1.13.4 ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิค ไม่เกิน 0.005% @1kHz
  - 1.1.13.5 มี Stereo in ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.13.6 มี Monitor out ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.13.7 มี Record out ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.13.8 มี Aux Sends
  - 1.1.13.9 มีไฟ LED แสดง ความแรงของสัญญาณ Output

- 1.1.13.10 มี Phantom power +48V
- 1.1.13.11 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทย  
อย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้อง  
เสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.13.12 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับ  
จากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการ  
รับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มี  
บริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่าย  
อย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทน  
จำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอ  
เอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.14 เครื่องขยายสัญญาณเสียง แบบ 2 Channels ขนาดไม่น้อยกว่า 185 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง  
มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
  - 1.1.14.1 ทำงานแบบสเตอริโอกำลังขยายเสียงปกติข้างละไม่น้อยกว่า 185 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม
  - 1.1.14.2 ทำงานแบบสเตอริโอกำลังขยายเสียงปกติข้างละไม่น้อยกว่า 280 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม
  - 1.1.14.3 กำลังขยายเสียงปกติแบบบริดไม่น้อยกว่า 830 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม
  - 1.1.14.4 กำลังขยายเสียงปกติข้างละไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ ที่ 70 และ 100 โวลท์
  - 1.1.14.5 กำลังขยายเสียงปกติข้างละไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ ที่ 25 โวลท์
  - 1.1.14.6 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 100dB
  - 1.1.14.7 มีค่าความไวของสัญญาณด้านเข้า ( Input Sensitivity ) ที่ 8 โอห์ม ไม่น้อยกว่า  
1.15V
  - 1.1.14.8 มีค่าความต้านทานด้านเข้า ไม่น้อยกว่า 20,000 โอห์ม ( Balanced )
  - 1.1.14.9 มีสวิทช์ปิด-เปิด อยู่ด้านหน้าเครื่องพร้อมมีไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
  - 1.1.14.10 มี DIP SWITCH ไม่น้อยกว่า 10 Position อยู่ด้านหลังเครื่อง
  - 1.1.14.11 มีพัดลมระบายความร้อน
  - 1.1.14.12 มีระบบ PROTECTION ป้องกันความเสียหายของเครื่อง
  - 1.1.14.13 สามารถยึดกับตู้แร็คมาตรฐาน 19 นิ้วได้
  - 1.1.14.14 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทย  
อย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้อง  
เสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
  - 1.1.14.15 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับ  
จากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการ  
รับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มี  
บริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่าย

อย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา

- 1.1.15 ลำโพงสองทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว จำนวน 4 คู่ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.15.1 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
  - 1.1.15.2 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
  - 1.1.15.3 ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 80Hz – 20kHz (-3dB)
  - 1.1.15.4 ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 65Hz – 30kHz ( -10 dB )
  - 1.1.15.5 ความไวสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 88 dB (1w @ 1m)
  - 1.1.15.6 Power Handling หนกกำลังขยาย (Programme) ไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
  - 1.1.15.7 Power Handling หนกกำลังขยาย (Peak) ไม่น้อยกว่า 240 วัตต์
  - 1.1.15.8 สามารถตัดความถี่เสียงที่ 4.3kHz – 2nd order LF, 2nd order HF
  - 1.1.15.9 ความต้านทาน Nominal Impedance ไม่น้อยกว่า 6 โอห์ม
  - 1.1.15.10 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้
  - 1.1.15.11 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทย อย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย
  - 1.1.15.12 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่าย อย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่าย อย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.16 เครื่องบันทึกการเรียนการสอน/การประชุม และการถ่ายทอด จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.16.1 รองรับการบันทึกภาพลงในหน่วยบันทึกข้อมูลภายในได้
  - 1.1.16.2 มีหน่วยบันทึกข้อมูลภายใน ขนาดไม่น้อยกว่า 30GB
  - 1.1.16.3 มีช่องต่อ USB สำหรับการบันทึกข้อมูลภายนอกได้
  - 1.1.16.4 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
  - 1.1.16.5 มีช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
  - 1.1.16.6 มีช่องสำหรับต่อ Keyboard และ Mouse ภายนอกได้
  - 1.1.16.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ RS-232 สำหรับการเชื่อมต่อการควบคุมภายนอก
  - 1.1.16.8 มีช่องต่อ Ethernet Switch แบบ 10/100/1000Base-T อย่างน้อย 1 ช่อง

- 1.1.16.9 รองรับสัญญาณขาเข้าได้ตั้งแต่ระดับ 480i, 480p, 576i, 576p, 720p, 1080i, 1080p, 640x480 to 1920x1200 เป็นอย่างน้อย
  - 1.1.16.10 รองรับการบีบอัดสัญญาณภาพ แบบ H264 หรือดีกว่า
  - 1.1.16.11 อัตราการส่งข้อมูลภาพ ที่ 200 kbps-10 Mbps หรือดีกว่า
  - 1.1.16.12 อัตราการแสดงผลภาพ Video Output 30 frame/sec. หรือดีกว่า
  - 1.1.16.13 รองรับการบีบอัดสัญญาณเสียงแบบ AAC-LC MPEG-4 หรือดีกว่า
  - 1.1.16.14 อัตราการส่งข้อมูลเสียง ที่ 80kbps-320kbps หรือดีกว่า
  - 1.1.16.15 Sampling Rate ของสัญญาณเสียง 16 bit, 48kHz หรือดีกว่า
  - 1.1.16.16 รองรับการแพร่ภาพบน network ทั้งแบบ unicast และ multicast
  - 1.1.16.17 รองรับ File Transfer Protocol แบบ FTP , SFTP และ CIFS เป็นอย่างน้อย
  - 1.1.16.18 มีฟังก์ชันการทำงาน Audio mixing and DSP
  - 1.1.16.19 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทย  
อย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย
  - 1.1.16.20 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับ  
จากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการ  
รับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มี  
บริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่าย  
อย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทน  
จำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอ  
เอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.17 เครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล พร้อมระบบควบคุมการทำงานแบบรวมศูนย์  
จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.17.1 เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัลที่มี DSP ในตัว
  - 1.1.17.2 รองรับ Analog I/O ได้สูงสุด 24 Channels
  - 1.1.17.3 รองรับ Network Audio ได้สูงสุด 128 x 128 Channels
  - 1.1.17.4 รองรับ Acoustic Echo Cancelling สูงสุด 16 Channels
  - 1.1.17.5 รองรับ USB Audio ได้สูงสุด 16 x 16 Channels
  - 1.1.17.6 รองรับ GPIO Logic ได้สูงสุด 16 x 16 Ports
  - 1.1.17.7 รองรับ VoIP
  - 1.1.17.8 มีช่องเชื่อมต่อโทรศัพท์ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.17.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบ Network แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.17.10 มีช่องเชื่อมต่อ RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.17.11 มีไฟแสดงสถานะการทำงาน

- 1.1.17.12 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.18 จอควบคุมการทำงานระบบ แบบสัมผัส ขนาด 7 นิ้ว จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.18.1 เป็นอุปกรณ์ควบคุมแบบสัมผัสหน้าจอส ขนาดหน้าจอน้อยกว่า 7 นิ้ว
  - 1.1.18.2 เป็นจอชนิด LCD หรือดีกว่า
  - 1.1.18.3 Resolution ของจอไม่น้อยกว่า 800 x 600 pixels
  - 1.1.18.4 ความสว่างของจอไม่น้อยกว่า 400 nits
  - 1.1.18.5 รองรับไฟล์รูปภาพ .png และ .jpg เป็นอย่างน้อย
  - 1.1.18.6 รองรับ POE
  - 1.1.18.7 มีช่องต่อ LAN แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.18.8 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.18.9 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
  - 1.1.18.10 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.19 อุปกรณ์สลับสัญญาณ 10/100/1000 ขนาด 24 พอร์ตแบบ PoE จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.19.1 รองรับการทำ Stacking หรือ Virtual Chassis ระหว่างอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 8 ชุด โดยเป็นพอร์ต Stack หรือ Virtual Chassis ไม่น้อยกว่า 40Gb/s
  - 1.1.19.2 สามารถทำงานในระดับ Layer 2 และ Layer 3 เป็นอย่างน้อย

- 1.1.19.3 มีขนาด Switch Fabric หรือ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และรองรับ Switch frame Rate หรือ Throughput สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 95 Mbps
- 1.1.19.4 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต โดยสามารถจ่ายไฟได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3at และมี PoE power budget ไม่น้อยกว่า 390W
- 1.1.19.5 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และรองรับการเพิ่ม License สำหรับ upgrade เป็น 10 Gigabit Ethernet ได้
- 1.1.19.6 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16,000 Address
- 1.1.19.7 สามารถทำ IPv4 routing protocol ได้แก่ Policy-Based Routing (PBR), Static, RIPv1, RIP2, VRRP และ IPv6 routing protocol ได้แก่ RIPng, VRRPv3 ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.19.8 สามารถทำ IP Multicast protocol ได้แก่ IGMPv3 และ MLD Snooping ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.19.9 สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- 1.1.19.10 สามารถทำงานแบบ Per-VLAN spanning tree (PVST) ได้
- 1.1.19.11 สามารถทำงานแบบ Multiple VLAN Registration Protocol (MVRP) ได้
- 1.1.19.12 สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p, ToS, DSCP และมี Queue ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
- 1.1.19.13 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4, IPv6 ได้
- 1.1.19.14 สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ NetFlow หรือ S-Flow ได้
- 1.1.19.15 สามารถทำฟังก์ชัน DHCP snooping, Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU blocking, Loopback Detection และ Port security ได้
- 1.1.19.16 สามารถทำงานแบบ Link aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 128 group
- 1.1.19.17 สามารถทำงานแบบ Uni-Directional Link Detection (UDLD) ได้
- 1.1.19.18 สามารถทำ Traffic Control เพื่อป้องกันการโจมตีแบบ DoS ได้
- 1.1.19.19 สามารถทำ Simplify NAC ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.19.20 สามารถทำ Network Access Profile หรือ User Network Profile เพื่อกำหนดนโยบายการใช้งานของกลุ่ม User ในเรื่อง VLAN ,IP Address, MAC Address, Bandwidth Control และ QoS ได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนด Profile ที่ Network Management ของอุปกรณ์ได้
- 1.1.19.21 อุปกรณ์สามารถรองรับการเพิ่ม License สำหรับทำ dual-home Link, 802.1ag, 803.ah, ITU-T G.8032, Private VLAN, Multicast VLAN replication, MAC-Force Forwarding, Service Assurance Agent และ Dying Gasp ได้
- 1.1.19.22 อุปกรณ์สามารถรองรับการทำงาน Openflow ได้เป็นอย่างดี



- 1.1.19.23 รองรับ Airgroup Network Service สำหรับ Bonjour Protocol
- 1.1.19.24 รองรับ Digital Diagnostic Monitoring (DDM) เพื่อวิเคราะห์ปัญหาของสัญญาณบนการเชื่อมต่อผ่าน Fiber Optic
- 1.1.19.25 รองรับ Time Domain Reflectometry (TDR) เพื่อระบุการขาดของสายทองแดง
- 1.1.19.26 รองรับ Two-Way Active Measurement Protocol
- 1.1.19.27 รองรับ IP Source Filtering และ IPv6 Source Filtering
- 1.1.19.28 รองรับ Case Sensitive MAC Authentication
- 1.1.19.29 รองรับการทำงาน DHCP Server และ DHCP Relay
- 1.1.19.30 รองรับ Network Address Translation (NAT)
- 1.1.19.31 อุปกรณ์สามารถกำหนดสิทธิ์ User หรือ Command Domain ตามประเภทการทำงานได้แก่ System, Physical, Network, Layer2, Service และ Policy ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.19.32 อุปกรณ์สามารถกำหนดคุณลักษณะของ User และ Password ได้แก่
  - 1.1.19.32.1 ความยาวน้อยที่สุดของ Password
  - 1.1.19.32.2 ห้ามใช้ Username เป็น Password
  - 1.1.19.32.3 จำนวนอักษร Uppercase, Number และ Non-Alphabet น้อยสุดที่ต้องมีใน Password
  - 1.1.19.32.4 จำนวนครั้งสูงสุด ที่นำ Password เดิมมาใช้ซ้ำ
  - 1.1.19.32.5 จำนวนครั้งสูงสุดที่ Login Fail ในช่วงเวลาที่กำหนดไว้
- 1.1.19.33 รองรับการบริหารจัดการ และ Configure อุปกรณ์ ผ่าน Telnet, Secure Shell, CLI, และ Web Base ทั้งแบบ HTTP และ HTTPS เป็นอย่างน้อย
- 1.1.19.34 รองรับการลง Operating System แบบ Harden ซึ่งผ่านการตรวจสอบจาก Independent Groups หรือ LGS Innovation เพื่อความปลอดภัย ทั้งเรื่อง Software Architecture Review, Source Code Analysis และ Vulnerability Scanning รวมทั้งทำ Software diversification randomizes the executable program
- 1.1.19.35 รองรับระบบจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply)
- 1.1.19.36 เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบัน CSA, EN, UL, CE, UL-GS Mark, Germany และ FCC เป็นอย่างน้อย
- 1.1.19.37 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 1.1.19.38 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทน

จำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา

- 1.1.19.39 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขาย เพื่อให้การติดตั้งใช้งาน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทย ของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.19.40 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของ มหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้
- 1.1.20 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายแบบ Dual Radio 3x3MIMO จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.20.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้ทั้งในย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
- 1.1.20.2 ให้การสนับสนุนอุปกรณ์โคลเอนต์ไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g IEEE802.11n และ IEEE802.11ac และสนับสนุน การทำ MIMO Technology แบบ 4x4 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.20.3 มีพอร์ต 100/1000Base-T Ethernet เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.1.20.4 อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.3af และ IEEE802.3at ได้เป็น อย่างน้อย
- 1.1.20.5 อุปกรณ์ต้องมี Antenna ที่เป็นแบบ Omni-Directional Antenna แบบ 4X4 MIMO data rate up to 1700 Mbps เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ 5 GHz และ แบบ 2X2 MIMO data rate up to 400 Mbps เป็นอย่างน้อยสำหรับย่าน ความถี่ 2.4 GHz
- 1.1.20.6 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.20.7 อุปกรณ์ต้องรองรับ 160 MHz Channel bandwidth ได้
- 1.1.20.8 สามารถทำงานแบบ Radio Dynamic Adjustment (RDA) เพื่อ Assign Channel และ Power ได้โดยอัตโนมัติ
- 1.1.20.9 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ Spectrum Analysis
- 1.1.20.10 มีไฟแสดงสถานะการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบการทำงาน
- 1.1.20.11 อุปกรณ์ต้องรองรับการใช้งาน (operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 45 องศาเซลเซียส
- 1.1.20.12 ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, และ FCC เป็นอย่างน้อย
- 1.1.20.13 รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
- 1.1.20.14 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้ เป็นอย่างน้อย

- 1.1.20.15 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทย  
อย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้อง  
เสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.20.16 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับ  
จากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการ  
รับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มี  
บริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่าย  
อย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทน  
จำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอ  
เอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.21 อุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 3KVA แบบ Line Interactive จำนวน 1 ชุด  
มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.21.1 รองรับภาระงาน (Load) ได้ไม่ต่ำกว่า 2700 Watts หรือ 3000 VA
  - 1.1.21.2 สามารถทำงานได้ที่แรงดัน Input ระหว่าง 165 - 300 V ได้
  - 1.1.21.3 สามารถเลือกทำงานได้ที่แรงดัน Output 220 หรือ 230 หรือ 240 V
  - 1.1.21.4 มีช่องต่อสำหรับ Output Connector IEC 320 แบบ C13 ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง  
และ C19 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.21.5 เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานแบบ Line Interactive
  - 1.1.21.6 มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงานที่สามารถแจ้งเตือน Overload และแจ้งเตือนให้  
เปลี่ยน Battery
  - 1.1.21.7 มีเสียงเตือนให้ทราบว่ากำลังทำงานอยู่ในโหมด Battery และเมื่อ Battery ใกล้หมด
  - 1.1.21.8 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0-40 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 0-90%
  - 1.1.21.9 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที
- 1.1.22 อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้อุปกรณ์ขนาด 8 ช่อง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติ  
เทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.22.1 เป็นอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า ขนาด 8 ช่อง เป็นช่องต่อแบบ IEC-320-C13
  - 1.1.22.2 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าขาออกสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 16A
  - 1.1.22.3 สามารถ remote เข้ามาบริหารจัดการได้ผ่าน LAN หรือดีกว่าได้
  - 1.1.22.4 มี Digital Display สำหรับดู aggregate current ของอุปกรณ์ควบคุมการจ่าย  
กระแสไฟฟ้าได้
  - 1.1.22.5 มีแรงดันขาเข้า (Nominal input voltage) 208-230 VAC หรือดีกว่า
  - 1.1.22.6 สามารถบริหารจัดการได้จาก Web Browser
  - 1.1.22.7 สามารถติดตั้งเข้ากับ Rack 19 นิ้ว สูง 1 U ได้

- 1.1.23 ตู้สื่อสารสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 15U พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ตู้ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.23.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้ว แบบตั้งพื้น
  - 1.1.23.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 15U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 ซม. ความลึกไม่น้อยกว่า 80 ซม.
  - 1.1.23.3 ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็ก Electro –Galvanized Sheet Steel พ่นสีและอบสีด้วยระบบ Electrostatic
  - 1.1.23.4 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
  - 1.1.23.5 มีรางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 12 ช่องมาพร้อมอุปกรณ์
  - 1.1.23.6 มีประตูและสามารถล็อกได้ พร้อมกุญแจล็อก แบบ Master Key
  - 1.1.23.7 มีถาดรองอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ถาด
  - 1.1.23.8 มีแผ่นปิดหน้าตู้ ขนาด 1U จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด และขนาด 2U จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 1.1.23.9 ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008 โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.1.24 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและการทดสอบระบบ จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.1.24.1 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติ ได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit
  - 1.1.24.2 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้องสัมผัส ความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit
  - 1.1.24.3 สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)
  - 1.1.24.4 สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี
  - 1.1.24.5 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งานโดย
  - 1.1.24.6 สายสัญญาณภาพ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.24.6.1 เป็นสายสัญญาณ Coaxial ชนิด RG-59 หรือดีกว่า
    - 1.1.24.6.2 มีค่าความต้านทานไม่น้อยกว่า 75 โอห์ม
    - 1.1.24.6.3 มีซิลด์ไม่น้อยกว่า 95 %
    - 1.1.24.6.4 มีอัตราลดทอนสัญญาณ ที่ความถี่ 1000MHz ในระยะ 100 M ไม่เกิน 27 dB
    - 1.1.24.6.5 มีอัตราลดทอนสัญญาณ ที่ความถี่ 1MHz ในระยะ 100 M ไม่เกิน 2 dB

- 1.1.24.7 สายสัญญาณสำหรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ (VGA) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.24.7.1 เป็นสายสัญญาณชนิดมีชีลด์ป้องกันสัญญาณรบกวน หรือดีกว่า
    - 1.1.24.7.2 มีแกนกลาง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 แกนเป็นแบบ Coaxial และ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แกนเป็นแบบ Control wires
    - 1.1.24.7.3 มีชีลด์ทำจากฟรอยหุ้มด้วยทองแดงถัก หรือดีกว่า
    - 1.1.24.7.4 ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC สีดำหรือดีกว่า
  - 1.1.24.8 สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.24.8.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
    - 1.1.24.8.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 4.5 mm.
    - 1.1.24.8.3 มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
    - 1.1.24.8.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
  - 1.1.24.9 สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.24.9.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 18 AWG
    - 1.1.24.9.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 5.5 mm.
    - 1.1.24.9.3 มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
    - 1.1.24.9.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
  - 1.1.24.10 สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.24.10.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
    - 1.1.24.10.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 6.0 mm.
    - 1.1.24.10.3 มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
    - 1.1.24.10.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
  - 1.1.24.11 มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับประกันคุณภาพ มาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
  - 1.1.24.12 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ ที่สามารถเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้
  - 1.1.24.13 ผู้เสนอราคาต้องทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมอบรมการใช้งาน หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ
- 1.2 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ขนาด 3,500 ANSI Lumens พร้อมจอรับภาพ จำนวน 27 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย
- 1.2.1 เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
    - 1.2.1.1 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 30 นิ้ว จนถึง 300 นิ้ว หรือดีกว่า

- 1.2.1.2 ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่าระดับ XGA (1024 x 768 pixels)
  - 1.2.1.3 ให้ความสว่างภาพไม่น้อยกว่า 3,500 Lumens
  - 1.2.1.4 ใช้แผง LCD Panels ขนาด 0.63” อัตราส่วน 4:3
  - 1.2.1.5 อัตราความคมชัด (Contrast Ratio) 16,000:1
  - 1.2.1.6 รับสัญญาณภาพได้ทุกระบบทั้ง PAL, SECAM, NTSC, NTSC 4.43, PAL-M, PAL-N
  - 1.2.1.7 ใช้เลนส์ประเภท Manual Zoom/Focus กำลังขยาย 1.2x
  - 1.2.1.8 มีฟังก์ชันการแก้ไข Keystone ในแนวตั้งไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา และแนวนอนไม่น้อยกว่า +/- 15 องศา
  - 1.2.1.9 มีช่องต่อสัญญาณ ดังต่อไปนี้
    - 1.2.1.9.1 ช่องต่อ HDMI ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.2.1.9.2 ช่องต่อสัญญาณ Computer ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.2.1.9.3 ช่องต่อสัญญาณ VIDEO ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.2.1.9.4 ช่องต่อสัญญาณ AUDIO ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.2.1.9.5 ช่องต่อ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.2.1.10 มีลำโพงในตัว 1 ชุด กำลังขยายไม่น้อยกว่า 10W Mono
  - 1.2.1.11 ระบบไฟฟ้า AC100–240 V 50 Hz/60 Hz
  - 1.2.1.12 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี
  - 1.2.1.13 รับประกันตลอดภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมง
  - 1.2.1.14 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตหรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิต โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับรองดังกล่าวมาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.2.2 จอรับภาพ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.2.2.1 จอมอเตอร์ไฟฟ้า (Motorized Screen) ขนาดของจอไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว Aspect ratio แบบ 4:3 หรือดีกว่า
  - 1.2.2.2 สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
  - 1.2.2.3 เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า
  - 1.2.2.4 เนื้อจอเป็นชั้นเดียวไม่มีรอยต่อ ขอบจอและด้านหลังจอเคลือบสีดำ
  - 1.2.2.5 สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้

- 1.3 เครื่องฉายภาพสามมิติ (Visualizer) จำนวน 21 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.3.1 อุปกรณ์สร้างสัญญาณภาพขนาด ½” CMOS SENSOR
  - 1.3.2 ให้ความละเอียดไม่น้อยกว่า 5,000,000 Pixels สามารถปรับความละเอียดในการแสดงผล 4 ระดับ คือ XGA (1024x768) , SXGA (1280x1024) , 720P , 1080P หรือดีกว่า
  - 1.3.3 สามารถขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 22 เท่า แบบ Optical และไม่น้อยกว่า 15 เท่า แบบ Digital
  - 1.3.4 สามารถบันทึกภาพภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 32 ภาพ สามารถบันทึกผ่านโปรแกรมทางช่องต่อสัญญาณ USB ได้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว
  - 1.3.5 มีระบบปรับความคมชัดอัตโนมัติ
  - 1.3.6 สามารถหมุนปรับหัวกล้องในแนวตั้ง ได้ไม่น้อยกว่า 250 องศา
  - 1.3.7 มีแสงไฟส่องวัตถุ 2 ข้าง ซ้าย - ขวา ชนิด LED หรือดีกว่า
  - 1.3.8 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ VGA อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ และสามารถเลือกสลับสัญญาณภาพได้
  - 1.3.9 มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ VGA และแบบ HDMI อย่างน้อยอย่างละ 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.3.10 มีช่องสัญญาณต่อแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.3.11 มีช่องต่อสัญญาณแบบ RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.3.12 มีการรับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับประกันคุณภาพ มาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.4 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาด 30,000 บีทียู จำนวน 34 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.4.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดตั้งพื้นหรือชนิดแขวน ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 บีทียู/ชั่วโมง ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 Ph / 50 Hz Ph / 50 Hz คอมเพรสเซอร์เป็นชนิด Rotary หรือ Scroll ใช้สารทำความเย็น R-410A หรือ R-32 และมีจำหน่ายในท้องตลาด
  - 1.4.2 ราคาดังกล่าวเป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่มและรวมค่าติดตั้งแล้วเรียบร้อย
  - 1.4.3 เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็น ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 บีทียู/ชั่วโมง ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2134-2553
  - 1.4.4 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อน จากโรงงานเดียวกัน
  - 1.4.5 รายละเอียดคุณลักษณะ
    - 1.4.5.1 ชุดคอยล์ร้อน (Condensing Unit) เป็นชุดที่ประกอบเรียบร้อยแล้วทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต

- 1.4.5.1.1 ลักษณะการออกแบบต้องเหมาะสมกับสถานที่ ที่จะทำการติดตั้ง มีความสะดวกในการติดตั้ง การบำรุงรักษาและการบริการ ระบายความร้อนด้วยอากาศ
- 1.4.5.1.2 ตัวเรือนและฐานรองรับอุปกรณ์ ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อนหรือเป็นโลหะที่ผ่านกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ และเคลือบสีตามเทคนิคการเคลือบสีที่ดีทั่วไป สามารถติดตั้งภายนอกอาคารได้
- 1.4.5.1.3 คอมเพรสเซอร์ สามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่าขนาดที่กำหนด ติดตั้งบนฐานที่แข็งแรง มีอุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือนขณะทำงาน
- 1.4.5.2 ชุดคอยล์เย็น (Fan Coil Unit) เป็นชุดที่ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันกับชุดคอยล์ร้อน
- 1.4.6 เป็นแบบแขวนใต้ฝ้าเพดานหรือติดผนัง ขนาดตามที่กำหนดในหัวข้อ 14.1
  - 1.4.6.1.1 Evaporator มอเตอร์พัดลมเป่าลมเย็นภายในห้องเป็นแบบ ปรับความเร็วลมได้ 3 ระดับ
  - 1.4.6.1.2 มีแผ่นกรองอากาศทำด้วยใยสังเคราะห์หรือเทียบเท่า สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้
  - 1.4.6.1.3 คุณสมบัติทางไฟฟ้า ใช้กับระบบไฟ 220 V /1 Ph/50 Hz
- 1.4.7 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานประกอบด้วย
  - 1.4.7.1 อุปกรณ์ป้องกันคอมเพรสเซอร์ (Overload Protector) เมื่อมีกระแสผ่านมอเตอร์คอมเพรสเซอร์สูงเกินกำหนด
  - 1.4.7.2 อุปกรณ์หน่วงเวลา (Time Delay Relay) ซึ่งสามารถหน่วงเวลาได้ 3 - 5 นาที ก่อนทำการเดินเครื่องใหม่เพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหาย
  - 1.4.7.3 ระบบไฟฟ้าใน Condensing Unit จ่ายผ่าน Magnetic Contactor
  - 1.4.7.4 สวิตช์ควบคุม (สำหรับปรับความเร็วพัดลมในคอยล์เย็น พร้อมเทอร์โมสตัด ควบคุมระดับอุณหภูมิในห้อง) เป็นชนิดรีโมทมีสายหรือไร้สาย เป็นผลิตภัณฑ์ของโรงงานผู้ผลิต และติดตั้งที่ผนังห้อง ในตำแหน่งที่สามารถปรับตั้งได้โดยสะดวก
  - 1.4.7.5 วาล์วบริการ (Service Valve) เป็นแบบที่สามารถปรับตำแหน่งปิดเปิดน้ำยาในระบบเพื่อทำการกักเก็บน้ำยา (Pump down) ได้
- 1.4.8 เครื่องปรับอากาศมีค่า EER ไม่ต่ำกว่า 11.00 และมีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
- 1.4.9 การติดตั้ง
  - 1.4.9.1 ชุดคอยล์เย็นเป็นแบบแขวนใต้ฝ้าเพดานหรือติดผนัง โดยมีท่อน้ำทิ้ง ซึ่งจะต้องไม่เกิดขวางทางเดินและต่อท่อน้ำทิ้งลงมาถึงพื้น หรือต่อเข้าระบบท่อน้ำทิ้งของอาคารให้เรียบร้อย
  - 1.4.9.2 ท่อน้ำยาระหว่างชุดคอยล์ร้อน และคอยล์เย็น จะต้องหุ้มฉนวน



- 1.4.9.3 ชุดคอยล์ร้อนติดตั้ง บนฐานยางรองรับความสั่นสะเทือน วางในตำแหน่งที่กำหนด และติดตั้งให้เรียบร้อย แข็งแรง สวยงาม ถูกต้องตามหลักวิชาการ
- 1.4.9.4 ผู้เสนอราคาจะต้อง ติดตั้ง และเดินสายไฟจากจุดที่กำหนดมายังเครื่องปรับอากาศ
- 1.4.10 ต้องรับประกันทุกชิ้นส่วนพร้อมอะไหล่เป็นเวลา 1 ปี โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสาร หลักฐานการรับประกันคุณภาพ มาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา รวมทั้งบริการตรวจสอบและ บำรุงรักษาเป็นประจำทุก ๆ 6 เดือน ตลอดอายุการรับประกัน เฉพาะคอมเพรสเซอร์ต้อง รับประกันอย่างน้อย 2 ปี กำหนดส่งมอบพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้อยู่ในสภาพพร้อม ใช้งาน ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 1.4.11 คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 เล่ม/เครื่อง
- 1.5 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาด 40,000 บีทียู จำนวน 32 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือ ดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.5.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดตั้งพื้นหรือชนิดแขวน ขนาดไม่ต่ำกว่า 40,000 บีทียู/ชั่วโมง ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 Ph / 50 Hz หรือ 380 V / 3 Ph / 50 Hz คอมเพรสเซอร์ เป็นชนิด Rotary หรือ Scroll ใช้สารทำความเย็น R-410A หรือ R-32 และมีจำหน่ายใน ท้องตลาด
- 1.5.2 ราคาดังกล่าวเป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่มและรวมค่าติดตั้งแล้วเรียบร้อย
- 1.5.3 เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็น ขนาดไม่ต่ำกว่า 40,000 บีทียู/ชั่วโมง ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2134-2553
- 1.5.4 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งทำความเย็นและหน่วยระบาย ความร้อน จากโรงงานเดียวกัน
- 1.5.5 รายละเอียดคุณลักษณะ
- 1.5.5.1 ชุดคอยล์ร้อน (Condensing Unit) เป็นชุดที่ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงาน ผู้ผลิต
- 1.5.5.1.1 ลักษณะการออกแบบต้องเหมาะสมกับสถานที่ ที่จะทำการติดตั้ง มีความสะดวกในการติดตั้ง การบำรุงรักษาและบริการ ระบาย ความร้อนด้วยอากาศ
- 1.5.5.1.2 ตัวเรือนและฐานรองรับอุปกรณ์ ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง ทนต่อการกัด กร่อนหรือเป็นโลหะที่ผ่านกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ และเคลือบสีตาม เทคนิคการเคลือบสีที่ดีทั่วไป สามารถติดตั้งภายนอกอาคารได้
- 1.5.5.1.3 คอมเพรสเซอร์ สามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่าขนาดที่กำหนด ติดตั้งบนฐานที่แข็งแรง มีอุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือนขณะทำงาน
- 1.5.5.2 ชุดคอยล์เย็น (Fan Coil Unit) เป็นชุดที่ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับชุดคอยล์ร้อน

- 1.5.5.2.1 เป็นแบบแขวนใต้ฝ้าเพดานหรือติดผนัง ขนาดตามที่กำหนดในหัวข้อ 1.5.1
- 1.5.5.2.2 Evaporator มอเตอร์พัดลมเป่าลมเย็นภายในห้องเป็นแบบ ปรับความเร็วลมได้ 3 ระดับ
- 1.5.5.2.3 มีแผ่นกรองอากาศทำด้วยใยสังเคราะห์หรือเทียบเท่า สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้
- 1.5.5.2.4 คุณสมบัติทางไฟฟ้า ใช้กับระบบไฟ 220 V / 1 Ph / 50 Hz
- 1.5.6 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานประกอบด้วย
  - 1.5.6.1 อุปกรณ์ป้องกันคอมเพรสเซอร์ (Overload Protector) เมื่อมีกระแสผ่านมอเตอร์คอมเพรสเซอร์สูงเกินกำหนด
  - 1.5.6.2 อุปกรณ์หน่วงเวลา (Time Delay Relay) ซึ่งสามารถหน่วงเวลาได้ 3 - 5 นาที ก่อนทำการเดินเครื่องใหม่เพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหาย
  - 1.5.6.3 ระบบไฟฟ้าใน Condensing Unit จ่ายผ่าน Magnetic Contactor
  - 1.5.6.4 สวิตช์ควบคุม (สำหรับปรับความเร็วพัดลมในคอยล์เย็น พร้อมเทอร์โมสตัท ควบคุมระดับอุณหภูมิในห้อง) เป็นชนิดรีโมทมีสายหรือไร้สาย เป็นผลิตภัณฑ์ของโรงงานผู้ผลิต และติดตั้งที่ผนังห้อง ในตำแหน่งที่สามารถปรับตั้งได้โดยสะดวก
  - 1.5.6.5 วาล์วบริการ (Service Valve) เป็นแบบที่สามารถปรับตำแหน่งปิดเปิดน้ำยาในระบบเพื่อทำการกักเก็บน้ำยา (Pump down) ได้
- 1.5.7 เครื่องปรับอากาศมีค่า EER ไม่ต่ำกว่า 11.00 และมีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
- 1.5.8 การติดตั้ง
  - 1.5.8.1 ชุดคอยล์เย็นเป็นแบบแขวนใต้ฝ้าเพดานหรือติดผนัง โดยมีท่อน้ำทิ้ง ซึ่งจะต้องไม่เกิดขวางทางเดินและต่อท่อน้ำทิ้งลงมาถึงพื้น หรือต่อเข้าระบบท่อน้ำทิ้งของอาคารให้เรียบร้อย
  - 1.5.8.2 ท่อน้ำยาระหว่างชุดคอยล์ร้อน และคอยล์เย็น
  - 1.5.8.3 ชุดคอยล์ร้อนติดตั้ง บนฐานยางรองรับความสั่นสะเทือน วางในตำแหน่งที่กำหนด และติดตั้งให้เรียบร้อย แข็งแรง สวยงาม ถูกต้องตามหลักวิชาการ
  - 1.5.8.4 ผู้เสนอราคาจะต้อง ติดตั้ง และเดินสายไฟจากจุดที่กำหนดมายังเครื่องปรับอากาศ
- 1.5.9 ต้องรับประกันทุกชิ้นส่วนพร้อมอะไหล่เป็นเวลา 1 ปี โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับประกันคุณภาพ มาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา รวมทั้งบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาเป็นประจำทุก ๆ 6 เดือน ตลอดอายุการรับประกัน เฉพาะคอมเพรสเซอร์ต้องรับประกันอย่างน้อย 5 ปี กำหนดส่งมอบพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 1.5.10 คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 เล่ม/เครื่อง

- 1.6 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาด 60,000 บีทียู จำนวน 32 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.6.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดตั้งพื้นหรือชนิดแขวน ขนาดไม่ต่ำกว่า 60,000 บีทียู/ ชั่วโมง ระบบไฟฟ้า 220V / 1Ph / 50 Hz หรือ 380 V / 3 Ph / 50 Hz คอมเพรสเซอร์เป็นชนิด Rotary หรือ Scroll ใช้สารทำความเย็น R-410A หรือ R-32 และมีจำหน่ายในท้องตลาด
  - 1.6.2 ราคาดังกล่าวเป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่มและรวมค่าติดตั้งแล้วเรียบร้อยแล้ว
  - 1.6.3 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
  - 1.6.4 รายละเอียดคุณลักษณะ
    - 1.6.4.1 ชุดคอยล์ร้อน (Condensing Unit) เป็นชุดที่ประกอบเรียบร้อยแล้วทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต
    - 1.6.4.2 ลักษณะการออกแบบต้องเหมาะสมกับสถานที่ ที่จะทำการติดตั้ง มีความสะดวกในการติดตั้ง การบำรุงรักษาและการบริการ ระบายความร้อนด้วยอากาศ
    - 1.6.4.3 ตัวเรือนและฐานรองรับอุปกรณ์ ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อนหรือเป็นโลหะที่ผ่านกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ และเคลือบสีตามเทคนิคการเคลือบสีที่ดีทั่วไป สามารถติดตั้งภายนอกอาคารได้
    - 1.6.4.4 คอมเพรสเซอร์ สามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่าขนาดที่กำหนด ติดตั้งบนฐานที่แข็งแรง มีอุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือนขณะทำงาน
  - 1.6.5 ชุดคอยล์เย็น (Fan Coil Unit) เป็นชุดที่ประกอบเรียบร้อยแล้วทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับชุดคอยล์ร้อน
    - 1.6.5.1 เป็นแบบแขวนใต้ฝ้าเพดานหรือติดผนัง ขนาดตามที่กำหนดในหัวข้อ 1.6.1
    - 1.6.5.2 Evaporator มอเตอร์พัดลมเป่าลมเย็นภายในห้องเป็นแบบ ปรับความเร็วลมได้ 3 ระดับ
    - 1.6.5.3 มีแผ่นกรองอากาศทำด้วยใยสังเคราะห์หรือเทียบเท่า สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้
    - 1.6.5.4 คุณสมบัติทางไฟฟ้า ใช้กับระบบไฟ 220 V / 1 Ph / 50 Hz
  - 1.6.6 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานประกอบด้วย
    - 1.6.6.1 อุปกรณ์ป้องกันคอมเพรสเซอร์ (Overload Protector) เมื่อมีกระแสผ่านมอเตอร์คอมเพรสเซอร์สูงเกินกำหนด
    - 1.6.6.2 อุปกรณ์หน่วงเวลา (Time Delay Relay) ซึ่งสามารถหน่วงเวลาได้ 3 - 5 นาที ก่อนทำการเดินเครื่องใหม่เพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหาย
    - 1.6.6.3 ระบบไฟฟ้าใน Condensing Unit จ่ายผ่าน Magnetic Contactor

- 1.6.6.4 สวิตช์ควบคุม (สำหรับปรับความเร็วพัดลมในคอยล์เย็น พร้อมเทอร์โมสตัด ควบคุมระดับอุณหภูมิในห้อง) เป็นชนิดรีโมทมีสายหรือไร้สาย เป็นผลิตภัณฑ์ของโรงงานผู้ผลิต และติดตั้งที่ผนังห้อง ในตำแหน่งที่สามารถปรับตั้งได้โดยสะดวก
- 1.6.6.5 วาล์วบริการ (Service Valve) เป็นแบบที่สามารถปรับตำแหน่งปิดเปิดน้ำยาในระบบเพื่อทำการกักเก็บน้ำยา (Pump down) ได้
- 1.6.7 การติดตั้ง
  - 1.6.7.1 ชุดคอยล์เย็นเป็นแบบแขวนใต้ฝ้าเพดานหรือติดผนัง โดยมีท่อน้ำทิ้ง ซึ่งจะต้องไม่เกิดขวางทางเดินและต่อท่อน้ำทิ้งลงมาถึงพื้น หรือต่อเข้าระบบท่อน้ำทิ้งของอาคารให้เรียบร้อย
  - 1.6.7.2 ท่อน้ำยาระหว่างชุดคอยล์ร้อน และคอยล์เย็น จะต้องหุ้มฉนวน
  - 1.6.7.3 ชุดคอยล์ร้อนติดตั้ง บนฐานยางรองรับความสั่นสะเทือน วางในตำแหน่งที่กำหนด และติดตั้งให้เรียบร้อย แข็งแรง สวยงาม ถูกต้องตามหลักวิชาการ
  - 1.6.7.4 ผู้เสนอราคาจะต้อง ติดตั้ง และเดินสายไฟจากจุดที่กำหนดมายังเครื่องปรับอากาศ
- 1.6.8 ต้องมีใบรับรองมาตรฐานเครื่องปรับอากาศของบริษัทผู้ผลิต
- 1.6.9 ต้องรับประกันทุกชิ้นส่วนพร้อมอะไหล่เป็นเวลา 1 ปี โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับประกันคุณภาพ มาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา รวมทั้งบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาเป็นประจำทุก ๆ 6 เดือน ตลอดอายุการรับประกัน เฉพาะคอมเพรสเซอร์ต้องรับประกันอย่างน้อย 2 ปี กำหนดส่งมอบพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 1.6.10 คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 เล่ม/เครื่อง
- 1.7 ชุดเครื่องขยายเสียง พร้อมตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน 21 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย
  - 1.7.1 เครื่องขยายสัญญาณเสียง 60 วัตต์ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
    - 1.7.1.1 เป็นเครื่องขยายเสียงแบบสเตอริโอ
    - 1.7.1.2 มีกำลังขับต่อข้างไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
    - 1.7.1.3 มีช่วงความถี่ตอบสนองเสียง ไม่น้อยกว่า 50Hz – 20,000Hz
    - 1.7.1.4 สามารถปรับเสียงท่อม  $\pm 10\text{dB}$  ที่ 100Hz และเสียงแหลมที่ 10 kHz หรือดีกว่า
    - 1.7.1.5 มีค่าความเพี้ยนต่ำกว่า 2% ที่ 1kHz
    - 1.7.1.6 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ MIC และแบบ AUX
    - 1.7.1.7 มีสวิตช์เปิด-ปิด ด้านหน้าเครื่อง พร้อมไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
    - 1.7.1.8 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน
  - 1.7.2 ตู้สื่อสารสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ตู้ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
    - 1.7.2.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 9U
    - 1.7.2.2 ผลิตจากวัสดุที่เป็นเหล็ก และอบสีอย่างดี

- 1.7.2.3 มีประตูที่สามารถล็อกได้ พร้อมกุญแจแบบ Master Key
- 1.7.3 ลำโพงคู่หน้า จำนวน 2 คู่ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.7.3.1 เป็นลำโพงขนาด 6 นิ้ว
- 1.7.3.2 มีช่วงความถี่ตอบสนองเสียงระหว่าง 80Hz – 20kHz (-3dB) หรือดีกว่า
- 1.7.3.3 มีค่าความต้านทานไม่น้อยกว่า 6 โอห์ม
- 1.7.3.4 มีค่ากำลังเสียงไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ และสูงสุด 240 วัตต์
- 1.7.3.5 ดอกลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- 1.7.3.6 ดอกลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
- 1.7.3.7 สามารถตัดความถี่เสียงที่ 4.3kHz – 2nd order LF, 2nd order HF
- 1.7.4 ไมโครโฟนชนิดมีสายแบบ Dynamic จำนวน 1 ตัว มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.7.4.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic หรือดีกว่า
- 1.7.4.2 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 60 – 13,000 Hz
- 1.7.4.3 ความไวในการรับสัญญาณ -55 dB (1.7 mV) at 1 Pascal
- 1.7.4.4 ความต้านทาน 600 Ohms
- 1.7.4.5 ทิศทางการรับสัญญาณแบบ Cardioid
- 1.7.5 ราคาที่กำหนดต้องเป็นราคาที่รวมค่าติดตั้งแล้ว
- 1.7.6 ตัวเครื่องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานการรับประกันคุณภาพ มาพร้อมในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 1.8 ชุดโต๊ะ-เก้าอี้สำนักงาน (ประจำห้องพักอาจารย์) จำนวน 35 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย
- 1.8.1 โต๊ะ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.8.1.1 โต๊ะทำงานสำหรับอาจารย์ผู้สอน ขนาดไม่น้อยกว่า 120\*60\*75 (กว้าง\*ลึก\*สูง) ซม.
- 1.8.1.2 วัสดุปิดผิวหน้าโต๊ะทำจากวัสดุไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดขอบด้วย PVC.
- 1.8.1.3 มีลิ้นชักผลิตจาก ไม้ Particle Board มือจับผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป
- 1.8.2 เก้าอี้ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.8.2.1 เก้าอี้สำหรับนั่งทำงาน สามารถปรับระดับ ขึ้น-ลงได้ด้วยระบบโซ้ค ขนาดไม่น้อยกว่า 62 (กว้าง) x 68 (ลึก) x 95 (สูง) ซม.
- 1.8.2.2 ที่นั่งและพนักพิงบุด้วยฟองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียม
- 1.8.2.3 ขาแบบห้าแฉก พร้อมด้วยลูกล้อ 5 ลูก ผลิตจากอลูมิเนียมบัตเงา
- 1.9 ชุดโต๊ะ-เก้าอี้สำนักงาน (ประจำห้องเรียน) จำนวน 28 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย
- 1.9.1 โต๊ะ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1.9.1.1 โต๊ะทำงานสำหรับอาจารย์ผู้สอน ขนาดไม่น้อยกว่า 150\*75\*75 (กว้าง\*ลึก\*สูง) ซม.

- 1.9.1.2 วัสดุปิดผิวหน้าโต๊ะทำจากวัสดุไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดขอบด้วย PVC.
- 1.9.1.3 มีลิ้นชักผลิตจาก ไม้ Particle Board มือจับผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป
- 1.9.2 เก้าอี้ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
  - 1.9.2.1 เก้าอี้สำหรับนั่งทำงาน สามารถปรับระดับ ขึ้น-ลงได้ด้วยระบบโซ้ค ขนาดไม่น้อยกว่า 62 (กว้าง) x 68 (ลึก) x 95 (สูง) ซม.
  - 1.9.2.2 ที่นั่งและพนักพิงบุด้วยฟองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียม
  - 1.9.2.3 ขาแบบห้าแฉก พร้อมด้วยลูกล้อ 5 ลูก ผลิตจากอลูมิเนียมปัดเงา

## 2. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

- 2.1 ต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ จากสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย เพื่อการได้รับบริการหลังการขายที่ดี โดยระบุถึงชื่อโครงการและชื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานให้ชัดเจน
- 2.2 ต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึง คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคในข้อที่ 1 ซึ่งได้แสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งรายละเอียดอย่างชัดเจน
- 2.3 ต้องรับประกันสินค้าทุกชิ้น หากเกิดความเสียหายในระหว่างการขนส่ง และการติดตั้ง หากมีการชำรุดเสียหายก่อนการส่งมอบ ให้ทำการเปลี่ยนสินค้าใหม่ทดแทน ก่อนการตรวจรับ
- 2.4 ต้องให้การรับประกันสินค้า ทุกชิ้นพร้อมค่าแรง แบบ Onsite Service หากมีอุปกรณ์ชำรุดในระยะเวลา รับประกัน ต้องมีสินค้าและอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยนับตั้งแต่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติรับมอบ (มีเอกสารระบุระยะเวลารับประกันติดชัดเจนที่ตัวเครื่อง)
- 2.5 ต้องเสนอแผนการดำเนินงานและแผนการบำรุงรักษาต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ภายในระยะเวลา 7 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 2.6 ต้องติดตั้งครุภัณฑ์ เชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้ และทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมอบรมการใช้งานอุปกรณ์ทุกชิ้น หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ
- 2.7 ต้องจัดการอบรมการใช้งานระบบ แก่ผู้ใช้งาน ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ภายในระยะเวลา 7 วัน หลังจากการติดตั้ง และทดสอบระบบเสร็จสมบูรณ์
- 2.8 ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามข้อ 1 ในพื้นที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.9 ต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

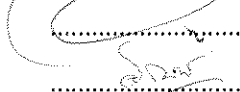
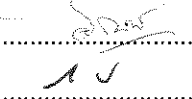

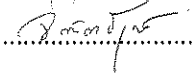
## 3. กำหนดส่งมอบ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 4. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ใช้เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคาโดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

- |                              |                |                     |   |
|------------------------------|----------------|---------------------|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชาติ | ติรประเสริฐสิน | ประธานกรรมการ       |  |
| 2. นายรัฐชน์                 | แก้วโสภา       | กรรมการ             |  |
| 3. นายนพรัตน์                | อมิตร์ตัน      | กรรมการ             |  |
| 4. นางสาวจิณณพัฑ             | โรจนวงศ์       | กรรมการและเลขานุการ |  |

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี