

## ข้อกำหนดร่างขอบเขตของงาน (TOR)

โครงการครุภัณฑ์ประกอบห้องเรียนขนาดใหญ่ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา  
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

---

### 1. ความเป็นมา

ตามที่แผนยุทธศาสตร์การพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ระยะ 4 ปี (พ.ศ. 2557 – 2560) ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 ผลิติด้านเพื่อตอบสนองตลาดแรงงาน นั้น การขับเคลื่อนประเด็นยุทธศาสตร์ดังกล่าวให้บรรลุผลสำเร็จนั้น ต้องมีองค์ประกอบหลายด้าน ด้านอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่สามารถสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผล เพียงพอและเหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดการบูรณาการการเรียนการสอนร่วมกันทุกวิทยาเขต ตลอดจนสามารถรองรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะเดียวกัน สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนร่วมกันได้ และที่สำคัญเพื่อให้นักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานทุกวิทยาเขตมีมาตรฐานการเรียนการสอนเดียวกัน

ดังนั้น จึงควรจัดหารายการครุภัณฑ์ประกอบห้องเรียนขนาดใหญ่ เพื่อรองรับการขยายตัวของการเรียนการสอนภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ให้ห้องเรียนเป็นห้องเรียนที่มีประสิทธิภาพอำนวยความสะดวกให้กับอาจารย์ผู้สอนในการใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนต่าง ๆ ตลอดจนสามารถรองรับปริมาณนักศึกษาในจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยติดตั้งครุภัณฑ์ประกอบห้องเรียนขนาดใหญ่ ดังนี้ วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 1 ห้อง และ วิทยาเขตสุรินทร์ จำนวน 1 ห้อง

### 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อรองรับการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
- 2.2 เพื่อรองรับการผลิตสื่อการเรียน จากการเรียนการสอนปรกติภายในห้องเรียน
- 2.3 เพื่อสร้างโอกาสการเรียนรู้ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานเพิ่มขึ้น

### 3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องมีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมรับขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิ์ผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
- 3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.8 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่า ไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

4. ระยะเวลาดำเนินการ

120 วัน

5. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

6. วงเงินในการจัดหา

จำนวนเงิน 7,925,200.- บาทฯ (เจ็ดล้านเก้าแสนสองหมื่นห้าพันสองร้อยบาทถ้วน)  
โดยวงเงินดังกล่าวรวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมทั้งค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

7. แบบรูปรายการและคุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ 1)

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน

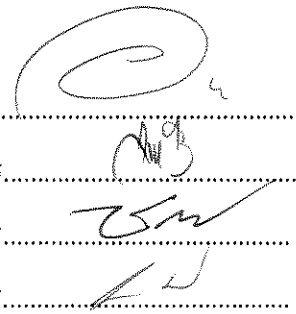
1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชาติ ทิรประเสริฐสิน
2. นายประกาย นาคี
3. นายชัยวัฒน์ แดงจันทิก
4. นายรัฐชน แก้วโสภา

ประธานกรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการและเลขานุการ.....



## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

โครงการครุภัณฑ์ประกอบห้องเรียนขนาดใหญ่ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

## 1. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

ครุภัณฑ์ทุกรายการต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้

## 1.1 ครุภัณฑ์ประกอบห้องเรียนขนาดใหญ่ สำหรับวิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

## 1.1.1 เครื่องถ่ายทอตสัญญาณภาพวัตถุสามมิติ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 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
- 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 สำหรับเชื่อมต่อกับการควบคุมภายนอก
- 1.1.1.14 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.1.1.15 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้
- 1.1.1.16 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลาประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

## 1.1.2 เครื่องควบคุมการนำเสนอและแสดงผลสำหรับผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.1.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 Core) หรือ 8 แกนเสมือน (8 Thread)โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 1.1.2.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MBระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 1.1.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 1.1.2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย
- 1.1.2.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 1.1.2.6 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 1.1.2.6.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือ

- 1.1.2.6.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือ
- 1.1.2.6.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลัก แบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- 1.1.2.7 ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 1.1.2.8 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Mbps แบบ RJ-45
- 1.1.2.9 มีส่วนเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (I/O Interface) แบบ USB Port จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.1.2.10 มีพอร์ตเชื่อมต่อออกจอภาพแบบ VGA Port หรือ HDMI หรือ Display Port จำนวน 1 พอร์ต
- 1.1.2.11 มีคีย์บอร์ด และ เมาส์ แบบ USB ยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.1.2.12 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19.5 นิ้วแบบ Wide LED ความละเอียด 1600x900 (16:9) หรือ ดีกว่า
- 1.1.2.13 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ ONLINE SUPPORT ที่ให้บริการ DOWNLOAD DRIVER ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาในเอกสารการเสนอราคา
- 1.1.2.14 ต้องรับประกันผลิตภัณฑ์ (อุปกรณ์ทั้งหมด) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี (On Site Service)
- 1.1.3 อุปกรณ์นำเสนอผลงานแบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.3.1 สามารถส่งสัญญาณภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือ Mobile Device ไปยังเครื่องโปรเจคเตอร์ โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สายได้
- 1.1.3.2 สามารถแสดงสัญญาณภาพที่เป็นวิดีโอ หรือสื่อมัลติมีเดียได้
- 1.1.3.3 รองรับการแชร์ไฟล์ระหว่างเครื่องต่อเครื่อง หรือ การแชร์ไฟล์ไปยัง Cloud ได้
- 1.1.3.4 รองรับ DHCP
- 1.1.3.5 รองรับการ Mirror หน้าจอของอุปกรณ์ IOS Devices ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.3.6 รองรับการ Collaboration กันระหว่างผู้ใช้งานได้
- 1.1.3.7 มี Memory ไม่น้อยกว่า 4GB
- 1.1.3.8 Storage มีความจุไม่น้อยกว่า 32GB
- 1.1.3.9 มีช่องต่อสัญญาณขาออกเป็นแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
- 1.1.3.10 มีช่องต่อสัญญาณขาออกเป็นแบบ mini DisplayPort อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
- 1.1.3.11 มีช่องต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (LAN) แบบ RJ45 อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
- 1.1.3.12 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
- 1.1.3.13 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.4 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ PTZ สำหรับการบันทึกกล้องการสอน จำนวน 2 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.4.1 หน่วยรับภาพเป็น Exmor CMOS หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8
- 1.1.4.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2.1 ล้านพิกเซล

- 1.1.4.3 สามารถซูมขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 12 เท่า แบบ Optical และไม่น้อยกว่า 12 เท่า แบบ Digital Zoom
- 1.1.4.4 สามารถปรับกล้องจากซ้ายไปขวาได้ไม่น้อยกว่า +/- 100 องศา
- 1.1.4.5 สามารถปรับกล้องก้มเงยได้ไม่น้อยกว่า +/- 25 องศา
- 1.1.4.6 สามารถตั้งตำแหน่งกล้องล่วงหน้าได้ ไม่น้อยกว่า 16 ตำแหน่ง
- 1.1.4.7 สามารถทำการ Focus ได้ทั้งแบบ Auto และ Manual
- 1.1.4.8 สามารถทำการปรับ White Balance ได้ทั้งแบบ Auto และ Manual
- 1.1.4.9 มีค่าอัตราการรบกวนต่อสัญญาณไม่น้อยกว่า 50 dB
- 1.1.4.10 สามารถปรับ Shutter Speeds ตั้งแต่ 1/1 - 1/10,000 วินาที หรือดีกว่า
- 1.1.4.11 ใช้งานในสภาพแสงต่ำที่สุดที่ 1.8 lx (50 IRE,F1.8 ) หรือดีกว่า
- 1.1.4.12 มีสัญญาณ Output แบบ HDMI
- 1.1.4.13 มีช่องต่อ RS-232C (VSCA) หรือ RJ45 เพื่อการส่งงานจากอุปกรณ์ภายนอกได้
- 1.1.4.14 สามารถใช้งานแบบติดตั้งบนโต๊ะหรือใช้ร่วมกับขาตั้งกล้อง Tripod ได้
- 1.1.4.15 มีรีโมทควบคุมไร้สาย
- 1.1.4.16 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
- 1.1.4.17 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.5 เครื่องควบคุมกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ PTZ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.5.1 เป็นเครื่องควบคุมกล้องที่มีปุ่มกดเลือกกล้องสำหรับควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 7 กล้อง โดยสามารถควบคุมโดยผ่าน RS-232C หรือ RS-422 และสามารถควบคุมกล้องผ่านโครงข่าย IP Network ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 100 กล้อง
- 1.1.5.2 มี Optical 3-axis Joystick Controller เพื่อให้สะดวกต่อการควบคุมกล้อง
- 1.1.5.3 มีช่องต่อ RJ-45, RS-232C และ RS-422 เพื่อการส่งงานควบคุมกล้อง
- 1.1.5.4 ในกรณีเชื่อมต่อแบบ RS-232C หรือ RS-422 สามารถกำหนด Address ของกล้องได้แบบอัตโนมัติ
- 1.1.5.5 ในกรณีเชื่อมต่อแบบ RJ-45 (Visa over LAN) สามารถตั้งค่าการควบคุมกล้องผ่านโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 1.1.5.6 สามารถบันทึกตำแหน่งกล้อง (Preset Position) ได้ไม่น้อยกว่า 16 ตำแหน่ง
- 1.1.5.7 สามารถใช้อุปกรณ์ในการควบคุมผ่าน IP Network ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 5 เครื่อง
- 1.1.6 จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว แบบสัมผัส จำนวน 1 จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.6.1 ขนาดจอภาพขนาด ไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว
- 1.1.6.2 อัตราส่วนจอภาพ ( Aspect Ratio ) ขนาด 16 : 9 หรือดีกว่า
- 1.1.6.3 พื้นที่แสดงภาพ (กว้าง x สูง) ขนาดไม่น้อยกว่า 1,095 x 616 มิลลิเมตร
- 1.1.6.4 ชนิดจอภาพเป็นแบบ LCD VA Panel / E-LED หรือดีกว่า
- 1.1.6.5 ความละเอียดจอภาพ ไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 พิกเซล
- 1.1.6.6 ความสว่างหน้าจอไม่น้อยกว่า 350 แคนเดลา/ตารางเมตร (cd/m<sup>2</sup>)

- 1.1.6.7 ความคมชัด (Contrast Ratio ) ไม่น้อยกว่าระดับ 5,000 : 1
  - 1.1.6.8 ความไวตอบสนอง (Response Time) ไม่น้อยกว่าระดับ 6.5 ms (G to G)
  - 1.1.6.9 มุมมองในการมอง (Viewing Angle) ไม่น้อยกว่า 176 องศา
  - 1.1.6.10 มีลำโพงในตัวเครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ (10 วัตต์ + 10 วัตต์)
  - 1.1.6.11 รองรับการทำงานแบบหน้าจอสัมผัสหลายสัมผัส (Multi-touch) ด้วยระบบ Infrared Blocking โดยสามารถสัมผัสได้ด้วยนิ้วหรือปากกาได้มากที่สุดไม่น้อยกว่า 8 จุดในโหมดปกติ โดยใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์
  - 1.1.6.12 มีช่องต่อสัญญาณ ดังต่อไปนี้
    - 1.1.6.12.1 VIDEO IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.1.6.12.2 COMPONENT/RGB IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.1.6.12.3 HDMI IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.1.6.12.4 DVI-D IN น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.1.6.12.5 PC OUT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.1.6.12.6 USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.1.6.12.7 RS-232C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.1.6.12.8 LAN แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.6.13 สามารถเปิดแสดงเมนูจากการสัมผัสหน้าจอสแสดงผล โดยไม่ต้องใช้รีโมทคอนโทรล
  - 1.1.6.14 สามารถใช้ฟังก์ชันกระดาน Whiteboard ภายในจอแสดงผล โดยไม่ต้องมีคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ภายนอกมาเชื่อมต่อ
  - 1.1.6.15 มีฟังก์ชันอ่านไฟล์ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวจากอุปกรณ์ USB (Memory Viewer) ด้วยนามสกุลของไฟล์ต่อไปนี้
    - 1.1.6.15.1 ไฟล์ภาพเคลื่อนไหวได้แก่ mov , avi , mp4 , mpg /mpeg , wmv
    - 1.1.6.15.2 ไฟล์ภาพนิ่ง ได้แก่ jpg/jpeg , bmp
  - 1.1.6.16 การเชื่อมต่อแบบไร้สาย สามารถรองรับสัญญาณภาพและเสียงจากอุปกรณ์ ประเภท Window, MAC ,Android ,IOS ได้พร้อมกันสูงสุด ไม่น้อยกว่า 16 เครื่อง
  - 1.1.6.17 สามารถเชื่อมต่อแบบไร้สาย ผ่าน Applications จาก อุปกรณ์ Android และ IOS ได้
  - 1.1.6.18 รองรับเทคโนโลยี Intel Pro WiDi ไปยังจอแสดงผลแบบไร้สาย
  - 1.1.6.19 รองรับเทคโนโลยี Digital Link
  - 1.1.6.20 มีฟังก์ชัน Secondary Display มีช่องสัญญาณ PC Out เพื่อส่งภาพออกไปยังอุปกรณ์แสดงภาพอื่นได้
  - 1.1.6.21 มีฟังก์ชัน Multi Picture in Picture แสดงสัญญาณภาพสองภาพพร้อมกันได้ รวมถึง สามารถแสดงสัญญาณภาพหนึ่งสัญญาณพร้อมกับ Whiteboard ได้
  - 1.1.6.22 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.1.6.23 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลาประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.7 อุปกรณ์เลือกสัญญาณแบบ Multi Format จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.7.1 เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณภาพแบบ Seamless Video Switching
  - 1.1.7.2 รองรับความละเอียดระดับ 4K
  - 1.1.7.3 มี Effect เมื่อสลับสัญญาณภาพ

- 1.1.7.4 สามารถต่ออุปกรณ์ขาเข้าได้ไม่น้อย 8 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.7.5 สามารถรองรับสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI หรือ VGA ได้เป็นอย่างดี
  - 1.1.7.6 มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ Dual Scalers หรือดีกว่า
  - 1.1.7.7 มีความสามารถในการทำ Picture-in-Picture ได้
  - 1.1.7.8 มีความสามารถในการทำ Picture-and-Picture ได้
  - 1.1.7.9 มีความสามารถในการทำ Split-Screen ได้
  - 1.1.7.10 มีความสามารถในการทำ Audio-follow-Video ได้
  - 1.1.7.11 มีความสามารถในการทำ Luma and Chroma Keying ได้
  - 1.1.7.12 สามารถเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-232 หรือ RS-485 ได้เป็นอย่างดี
  - 1.1.7.13 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.1.7.14 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลาประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างไม่เป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.8 อุปกรณ์กระจายสัญญาณคอมพิวเตอร์ 1 Input 4 Output จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.8.1 สามารถกระจายสัญญาณ VGA ได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - 1.1.8.2 สามารถรองรับสัญญาณได้ตั้งแต่ระดับ VGA ถึง XGA หรือดีกว่า
  - 1.1.8.3 มีช่องต่อสัญญาณเข้า ชนิด 15 pin HDB Male จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.8.4 มีช่องต่อสัญญาณออก ชนิด 15 pin HDB Female จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - 1.1.8.5 สามารถใช้งานที่ Bandwidth ไม่น้อยกว่า 450 MHz ได้
  - 1.1.8.6 สามารถรองรับการส่งสัญญาณได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 60 เมตร
- 1.1.9 จอมอนิเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.9.1 รองรับระบบ HD
  - 1.1.9.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล
  - 1.1.9.3 สัดส่วนของภาพเป็นแบบ 16 : 9 หรือดีกว่า
  - 1.1.9.4 ความสว่างของจอไม่น้อยกว่า 200 cd/m<sup>2</sup>
  - 1.1.9.5 Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz
  - 1.1.9.6 Response Time ไม่น้อยกว่า 4 (GTG)
  - 1.1.9.7 มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.9.8 มีช่องต่อ D-Sub ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.9.9 สามารถต่อเชื่อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 1.1.10 เครื่องฉายภาพโปรเจกเตอร์ ขนาด 7000 Ansi lumens แบบ Wide Screen จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.10.1 ให้ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่าระดับ WXGA (1,280 x 800 Dots)
  - 1.1.10.2 ให้ความสว่างไม่น้อยกว่า 7000 ANSI lumens
  - 1.1.10.3 อัตราความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 5,000 : 1
  - 1.1.10.4 มีการกระจายแสง (Uniformity) ไม่น้อยกว่า 90%

- 1.1.10.5 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 40 นิ้ว จนถึง 400 นิ้ว หรือดีกว่า
  - 1.1.10.6 มีช่องต่อสัญญาณ ดังต่อไปนี้
    - 1.1.10.6.1 ช่องต่อ HDMI ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.1.10.6.2 ช่องต่อสัญญาณ Computer ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.1.10.6.3 ช่องต่อสัญญาณ VIDEO ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.1.10.6.4 ช่องต่อ RS-232C ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ สำหรับควบคุมการทำงานจากภายนอก
    - 1.1.10.6.5 ช่องต่อ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ สำหรับเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
  - 1.1.10.7 มีฟังก์ชันการแก้ไข Key Stone ในแนวตั้งไม่น้อยกว่า  $\pm 40$  องศา และ แนวนอนไม่น้อยกว่า  $\pm 30$  องศา
  - 1.1.10.8 รองรับ Digital Link
  - 1.1.10.9 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.1.10.10 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลาประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.11 จอรับภาพชนิดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แบบ wide Screen ขนาด ไม่น้อยกว่า 200 นิ้ว จำนวน 2 จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.11.1 อัตราส่วน 16 : 9 หรือดีกว่า
  - 1.1.11.2 เป็นจอรับภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 200 นิ้ว
  - 1.1.11.3 สามารถควบคุมการตั้งจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
  - 1.1.11.4 เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า
  - 1.1.11.5 เนื้อจอเป็นชิ้นเดียวไม่มีรอยต่อ ขอบจอและด้านหลังจอเคลือบสีดำ
  - 1.1.11.6 สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้
- 1.1.12 ไมโครโฟนชนิดมีสาย จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.12.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic หรือดีกว่า
  - 1.1.12.2 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 60 - 13,000 Hz
  - 1.1.12.3 ทิศทางการรับสัญญาณ แบบ Cardioid
  - 1.1.12.4 ความไวในการรับสัญญาณ  $-55$  dB (1.7 mV) at 1 Pascal
  - 1.1.12.5 ความต้านทาน 600 Ohms
  - 1.1.12.6 มีสวิตช์ปิด-เปิด
- 1.1.13 ไมโครโฟนชนิดไร้สายแบบมือถือ (แบบคู่) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.13.1 เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายประกอบด้วย เครื่องรับ 1 เครื่อง ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ 2 ตัว
  - 1.1.13.2 มีระบบ Automatic Frequency Selection
  - 1.1.13.3 เป็นไมโครโฟนไร้สายย่านความถี่ DIGITAL 2.4 GHz
  - 1.1.13.4 ค่าความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 0.05%
  - 1.1.13.5 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 20Hz – 20kHz



- 1.1.13.6 สามารถเลือกความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- 1.1.13.7 ตัวรับสัญญาณ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.1.13.7.1 สามารถรับสัญญาณแบบ Diversity หรือดีกว่า
  - 1.1.13.7.2 มีช่องต่อ Remote Receiver Connector ชนิด RJ 45
- 1.1.13.8 ไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 4.1.14.8.1 กำลังส่งไม่น้อยกว่า 10 mW
  - 4.1.14.8.2 สามารถใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ชนิด AA ได้
- 1.1.14 ไมโครโฟนชนิดไร้สายแบบคล้องหู จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
  - 1.1.14.1 ตัวรับสัญญาณ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.14.1.1 คลื่นความถี่ที่ใช้อยู่ในช่วงระหว่าง 656.125 to 678.500 MHz
    - 1.1.14.1.2 สามารถเลือกความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
    - 1.1.14.1.3 อัตราส่วนของสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 100 dB
    - 1.1.14.1.4 ค่าความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 1%
    - 1.1.14.1.5 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 100 Hz - 15 kHz
  - 1.1.14.2 ไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.14.2.1 ชนิดของหัวไมโครโฟน Condenser หรือดีกว่า
    - 1.1.14.2.2 กำลังส่งไม่น้อยกว่า 12 mW
    - 1.1.14.2.3 สามารถใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ชนิด AA ได้
- 1.1.15 เครื่องผสมสัญญาณเสียงขนาด 8 อินพุท จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
  - 1.1.15.1 เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล ขนาดไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.15.2 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ Microphone (XLR) / Line ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.15.3 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบสเตอริโอ ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.15.4 มีปุ่มปรับเสียง EQ ไม่น้อยกว่า 4 BAND Parametric EQ
  - 1.1.15.5 มีปุ่มปรับเสียง GEQ ทุกช่องสัญญาณขาออก
  - 1.1.15.6 สามารถบันทึกเสียงไม่น้อยกว่า 10 Tracks
  - 1.1.15.7 มี Effects ไม่น้อยกว่า 4 ชุด และตั้งโปรแกรมไม่น้อยกว่า 50 Presets
  - 1.1.15.8 มีช่องต่อสัญญาณออก 4 AUXES
  - 1.1.15.9 มีช่องต่อสัญญาณออก ST L,R
  - 1.1.15.10 ตอบสนองความถี่ 20Hz-20kHz หรือดีกว่า
  - 1.1.15.11 ไดนามิคส์เร้นท์ ไม่น้อยกว่า 105dB
  - 1.1.15.12 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.1.15.13 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอยู่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่ได้มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.16 เครื่องขยายสัญญาณเสียง 300 วัตต์ จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
  - 1.1.16.1 มีปุ่มเร่งระดับความดัง

- 1.1.16.2 มีไฟแสดงผลเมื่อมีสัญญาณเข้า
  - 1.1.16.3 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 20Hz - 20kHz
  - 1.1.16.4 กำลังขับ ไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม และไม่น้อยกว่า 400 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม
  - 1.1.16.5 ความต้านทานขาเข้าไม่น้อยกว่า 20k Ohms Balanced
  - 1.1.16.6 ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 0.05% ที่ 8โอห์ม
  - 1.1.16.7 อัตราส่วนของสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 100 dB
  - 1.1.16.8 ความไวในการรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 1.2 Vrms
  - 1.1.16.9 Voltage Gain ไม่น้อยกว่า 32 dB
  - 1.1.16.10 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.1.16.11 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.17 เครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.17.1 เป็นเครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงที่ทำงานด้วยระบบ Digital Signal Processor
  - 1.1.17.2 มีช่องสำหรับต่อสัญญาณขาเข้า ชนิด Mic/Line แบบ Wide-band AEC Balanced ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.17.3 มีช่องสำหรับต่อสัญญาณขาเข้า ชนิด Mic/Line แบบ Standard Balanced ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.17.4 มีช่องสำหรับต่อสัญญาณขาออก ชนิด Mic/Line แบบ Balanced ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.17.5 สามารถจำลองการทำงานของระบบ ปรับแต่งเสียง ได้แก่ Mixers, Equalizers, Filters, Crossovers, Dynamics, Routers, Delays, Controls, Meters Generator ได้เป็นอย่างดี
  - 1.1.17.6 มีพอร์ตสำหรับต่อเชื่อมสัญญาณโทรศัพท์ (Telephone Interface) ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
  - 1.1.17.7 ระดับสัญญาณความเพี้ยนของเสียงโดยรวม ต่อสัญญาณรบกวน ไม่เกิน 0.05%
  - 1.1.17.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ RS-232 สำหรับเชื่อมต่อการควบคุมภายนอก
  - 1.1.17.9 มีระบบ A/D & D/A Converter ขนาด 24-bit หรือดีกว่า
  - 1.1.17.10 มีอัตราขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า 60dB
  - 1.1.17.11 มี Input Impedance (mic/line Balanced) ไม่น้อยกว่า 8k ohms
  - 1.1.17.12 มีระดับสัญญาณเข้า (mic/line Balanced) สูงสุด ไม่น้อยกว่า +24dBu
  - 1.1.17.13 มี Output Impedance (Balanced) ไม่น้อยกว่า 200 ohms
  - 1.1.17.14 มีระดับสัญญาณออก (Balanced) สูงสุด ไม่น้อยกว่า +24dBu
  - 1.1.17.15 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.1.17.16 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่

ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

- 1.1.18 ลำโพงแบบคอลัมน์ขนาดไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ จำนวน 4 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.18.1 มีลำโพงเสียงต่ำขนาด 4 นิ้ว และลำโพงเสียงสูงขนาด 1 นิ้ว
  - 1.1.18.2 มีช่องต่อสัญญาณแบบ XLR
  - 1.1.18.3 ระดับความถี่ช่วงใช้งาน ระหว่าง 120 Hz - 18 kHz
  - 1.1.18.4 เป็นลำโพงที่มีกำลังขับไม่ต่ำกว่า 175 Watts RMS ความต้านทาน 4 โอห์ม
  - 1.1.18.5 ความถี่ของ การตอบสนอง ระหว่าง +0.0 , -5dB, 20 Hz - 20 kHz
  - 1.1.18.6 ค่าความดังของสัญญาณเสียง SPL สูงสุด 117 dB Peak หรือดีกว่า
  - 1.1.18.7 มุมกระจายเสียงแนวอนไม่แคบกว่า 150 องศา
  - 1.1.18.8 มุมกระจายเสียงแนวตั้งไม่แคบกว่า 30 องศา
  - 1.1.18.9 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.1.18.10 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.19 เครื่องบันทึกการประชุมและการถ่ายทอดแบบ HD จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.19.1 รองรับการบันทึกภาพลงในหน่วยบันทึกข้อมูลภายในได้
  - 1.1.19.2 มีหน่วยบันทึกข้อมูลภายใน ขนาดไม่น้อยกว่า 80GB
  - 1.1.19.3 มีช่องต่อ USB สำหรับการบันทึกข้อมูลภายนอกได้
  - 1.1.19.4 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI อย่างน้อย 2 ช่อง
  - 1.1.19.5 มีช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
  - 1.1.19.6 มีช่องสำหรับต่อ Keyboard และ Mouse ภายนอกได้
  - 1.1.19.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ RS-232 สำหรับการเชื่อมต่อการควบคุมภายนอก
  - 1.1.19.8 มีช่องต่อ Ethernet Switch แบบ 10/100/1000Base-T อย่างน้อย 1 ช่อง
  - 1.1.19.9 รองรับ HDCP
  - 1.1.19.10 รองรับสัญญาณขาเข้าได้ตั้งแต่ระดับ 640x480 to 1920x1200, 480p, 480i, 576p, 720p, 1080i, 1080p, NTSC, and PAL, เป็นอย่างน้อย
  - 1.1.19.11 รองรับการบีบอัดสัญญาณภาพ แบบ H264 หรือดีกว่า
  - 1.1.19.12 อัตราการส่งข้อมูลภาพ ที่ 200 kbps-10 Mbps หรือดีกว่า
  - 1.1.19.13 อัตราการแสดงผลภาพ Video Output 30 frame/sec. หรือดีกว่า
  - 1.1.19.14 รองรับการบีบอัดสัญญาณเสียงแบบ AAC-LC MPEG-4 หรือดีกว่า
  - 1.1.19.15 อัตราการส่งข้อมูลเสียง ที่ 80kbps-320kbps หรือดีกว่า
  - 1.1.19.16 Sampling Rate ของสัญญาณเสียง 24 bit , 48kHz หรือดีกว่า
  - 1.1.19.17 รองรับการแพร่ภาพบน Network ทั้งแบบ Unicast และ Multicast
  - 1.1.19.18 รองรับ Streaming Protocol แบบ HTTP, RTSP, RTP และ UDP เป็นอย่างน้อย

- 1.1.19.19 รองรับ File Transfer Protocol แบบ FTP , SFTP และ CIFS เป็นอย่างน้อย
  - 1.1.19.20 มีฟังก์ชันการทำงานอย่างน้อยดังต่อไปนี้
    - 1.1.19.20.1 Video Time Stamping
    - 1.1.19.20.2 Picture in Picture
    - 1.1.19.20.3 Test Patterns
    - 1.1.19.20.4 Audio mixing and DSP
    - 1.1.19.20.5 Window layout Presets
  - 1.1.19.21 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.1.19.22 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.20 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานแบบรวมศูนย์ พร้อมจอควบคุมแบบสัมผัส จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.20.1 สามารถที่จะ Import และ Export Program ผ่าน USB Drive ได้
  - 1.1.20.2 สามารถที่จะ Update Firmware ผ่าน USB Drive ได้
  - 1.1.20.3 รองรับ IPv6
  - 1.1.20.4 มี Memory Card ไม่ต่ำกว่า 8GB
  - 1.1.20.5 มี Non-Volatile Memory ไม่ต่ำกว่า 1 MB
  - 1.1.20.6 มี DDRAM หรือ Onboard RAM ไม่ต่ำกว่า 512 MB
  - 1.1.20.7 ใช้ไฟ 12 VDC.
  - 1.1.20.8 มี RJ-45 Jack for 10/100 base-T Network Connection
  - 1.1.20.9 มี Port Axlink เพื่อ ต่อเข้ากับเครื่องระบบ Axxess
  - 1.1.20.10 มี RS232/422/485 Port ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
  - 1.1.20.11 มี RS232 Port ไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต
  - 1.1.20.12 มี IR/Serial Port ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
  - 1.1.20.13 มี Relay Port ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
  - 1.1.20.14 มี I/O Port ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
  - 1.1.20.15 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.1.20.16 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
  - 1.1.20.17 พร้อมจอควบคุมแบบสัมผัส มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.20.17.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
    - 1.1.20.17.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2048 x 1536
    - 1.1.20.17.3 รองรับ เทคโนโลยี Bluetooth
    - 1.1.20.17.4 สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi มาตรฐาน 802.11n ได้

- 1.1.21 อุปกรณ์ควบคุมระดับเสียงผ่านชุดควบคุมแบบรวมศูนย์ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.21.1 มีช่องต่อไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.21.2 มีช่องต่อสัญญาณเสียงแบบ Line ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.1.21.3 มี Phantom Power 48V
  - 1.1.21.4 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 20Hz-20KHz
  - 1.1.21.5 ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 1% ที่ 1KHz
  - 1.1.21.6 สัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวนไม่เกิน 80 dB
  - 1.1.21.7 สามารถควบคุมการทำงานเครื่องผ่าน RS-232 ได้
- 1.1.22 อุปกรณ์สลับสัญญาณ 10/100/1000 ขนาด 8 พอร์ตแบบ PoE จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.22.1 สามารถทำ Stacking ระหว่างอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชุด โดยมี Stack Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 20Gbps และสามารถทำงานในระดับ Layer 2 และ Layer 3 เป็นอย่างน้อย
  - 1.1.22.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 256MB และมี Flash Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 128MB
  - 1.1.22.3 มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ตเพื่อรองรับการทำ Recovery หรือ Upgrade
  - 1.1.22.4 มีขนาด Switch Fabric หรือ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 20 Gbps
  - 1.1.22.5 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ตแบบ Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน 802.3af/802.3at โดยมี PoE power budget ไม่น้อยกว่า 120watts ทุกพอร์ตมีความสามารถในการทำ Auto-negotiating โดยสามารถเลือกความเร็วในการรับส่งข้อมูลแบบ 10 หรือ 100 หรือ 1000 Mbps ได้โดยอัตโนมัติ
  - 1.1.22.6 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
  - 1.1.22.7 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 12,000 Address
  - 1.1.22.8 สามารถทำ IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Policy-Based Routing (PBR), Static, RIPv1, RIPv2, VRRPv2 และ IPv6 Routing Protocol ได้แก่ RIPv6, VRRPv3 ได้เป็นอย่างน้อย
  - 1.1.22.9 สามารถทำ IP Multicast Protocol ได้แก่ IGMPv3 และ MLD Snooping ได้เป็นอย่างดี
  - 1.1.22.10 สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000VLANs
  - 1.1.22.11 สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้และมี Queue ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
  - 1.1.22.12 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4, IPv6 ได้
  - 1.1.22.13 สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ NetFlow หรือ sFlow ได้
  - 1.1.22.14 สามารถทำฟังก์ชัน UDLD, DHCP snooping, Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU guard หรือ BPDU Blocking หรือ BPDU Shutdown Port, Loopback Detection หรือ Loop guard และ Learned Port Security ได้

- 1.1.22.15 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
- 1.1.22.16 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.23 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายแบบ Dual Radio 3x3MIMO จำนวน 4 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.23.1 รองรับคลื่นความถี่วิทยุในการรับ-ส่ง สัญญาณข้อมูล โดยใช้ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน
- 1.1.23.2 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a/n และ IEEE802.11b/g/n และสนับสนุนการทำ MIMO Technology แบบ 3x3 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 1.1.23.3 มีเสาอากาศภายในที่มีกำลังส่ง (Antenna gain) ไม่น้อยกว่า 4dBi สำหรับคลื่นความถี่วิทยุ ย่าน 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 5dBi สำหรับคลื่นความถี่วิทยุ ย่าน 5 GHz
- 1.1.23.4 ให้การสนับสนุนอุปกรณ์โคลเอนต์ไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b/g และ IEEE802.11n ได้เป็นอย่างดีน้อย โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุด 450 Mbps สำหรับแต่ละย่านความถี่
- 1.1.23.5 มีพอร์ต 10/100/1000 Ethernet อย่างน้อย 1 พอร์ต และรองรับมาตรฐาน IEEE802.3af , IEEE 802.3at ได้
- 1.1.23.6 มีพอร์ต RJ-45 Console Interface อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.1.23.7 สามารถทำงานเป็น Access Point และตัวตรวจสอบการโจมตี (Wireless Intrusion) ได้
- 1.1.23.8 สามารถเปลี่ยนแปลงเพิ่มลดความแรงในการส่งสัญญาณได้ สำหรับควบคุมการส่งสัญญาณให้เข้ากับพื้นที่ติดตั้ง
- 1.1.23.9 อุปกรณ์ต้องมี Policy Enforcement Firewall เพื่อกำหนดสิทธิ์การใช้งานของแต่ละ user ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 1.1.23.10 อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการบริหารจัดการ Transmit Power และ Channel ได้โดยอัตโนมัติ
- 1.1.23.11 อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Wireless Intrusion Detection และ Prevention เช่น Rogue Detection ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 1.1.23.12 ได้รับการรับรองตามข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
- 1.1.23.13 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
- 1.1.23.14 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.24 อุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 3KVA แบบ Line Interactive จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.24.1 รองรับภาระงาน (Load) ได้ไม่ต่ำกว่า 2700 Watts หรือ 3000 VA

- 1.1.24.2 สามารถทำงานได้ที่แรงดัน Input ระหว่าง 165 - 300 V ได้
  - 1.1.24.3 สามารถเลือกทำงานได้ที่แรงดัน Output 220 หรือ 230 หรือ 240 V
  - 1.1.24.4 มี Interface Port USB และ DB-9 มาพร้อมกับอุปกรณ์
  - 1.1.24.5 มีช่องต่อสำหรับ Output Connector IEC 320 แบบ C13 ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง และ C19 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.1.24.6 เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานแบบ Line Interactive
  - 1.1.24.7 มีระบบป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ
  - 1.1.24.8 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0-40 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 0-90%
- 1.1.25 ตู้สื่อสารสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ขนาดกลาง พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ตู้ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.25.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้ว แบบตั้งพื้น
  - 1.1.25.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 27U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 ซม. ความลึกไม่น้อยกว่า 80 ซม.
  - 1.1.25.3 ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็ก ELECTRO GALVANIZE SHEET STEEL อบสีอย่างดี
  - 1.1.25.4 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว จำนวน 2 ชุด
  - 1.1.25.5 มีรางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 12 ช่องมาพร้อมอุปกรณ์
  - 1.1.25.6 มีประตูและสามารถล็อกได้ พร้อมกุญแจล็อก แบบ Master Key แบบ Cam Lock ฝึงเสมอหน้าตู้
  - 1.1.25.7 มีถาดรองอุปกรณ์ จำนวน 3 ถาด
  - 1.1.25.8 มีแผ่นปิดหน้าตู้ ขนาด 1U จำนวน 3 ชุด และขนาด 2U จำนวน 2 ชุด
- 1.1.26 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและการทดสอบระบบ จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.1.26.1 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติ ได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC Conduit
  - 1.1.26.2 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัสความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC Conduit
  - 1.1.26.3 สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (Flex)
  - 1.1.26.4 สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี
  - 1.1.26.5 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งาน
  - 1.1.26.6 สายสัญญาณภาพ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.26.6.1 เป็นสายสัญญาณ Coaxial ชนิด RG-59 หรือดีกว่า
    - 1.1.26.6.2 มีค่าความต้านทานไม่น้อยกว่า 75 โอห์ม
    - 1.1.26.6.3 มีซิลด์ไม่น้อยกว่า 95 %
    - 1.1.26.6.4 มีอัตราลดทอนสัญญาณ ที่ความถี่ 1000MHz ในระยะ 100 M ไม่เกิน 27 dB
    - 1.1.26.6.5 มีอัตราลดทอนสัญญาณ ที่ความถี่ 1MHz ในระยะ 100 M ไม่เกิน 2 dB
  - 1.1.26.7 สายสัญญาณสำหรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ (VGA) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.26.7.1 เป็นสายสัญญาณชนิดมีซิลด์ป้องกันสัญญาณรบกวน หรือดีกว่า

- 1.1.26.7.2 มีแกนกลาง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 แกนเป็นแบบ Coaxial และ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แกนเป็นแบบ Control wires
- 1.1.26.7.3 มีชีลด์ทำจากฟรอยด์ด้วยทองแดงถัก หรือตีกว่า
- 1.1.26.7.4 ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC สีดำหรือตีกว่า
- 1.1.26.8 สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.1.26.8.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือตีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
  - 1.1.26.8.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 4.5 mm.
  - 1.1.26.8.3 มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือตีกว่า
  - 1.1.26.8.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือตีกว่า
- 1.1.26.9 สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.1.26.9.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือตีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 18 AWG
  - 1.1.26.9.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 5.5 mm.
  - 1.1.26.9.3 มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือตีกว่า
  - 1.1.26.9.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือตีกว่า
- 1.1.26.10 สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.1.26.10.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือตีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
  - 1.1.26.10.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 6.0 mm.
  - 1.1.26.10.3 มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือตีกว่า
  - 1.1.26.10.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือตีกว่า
  - 1.1.26.10.5 มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย
- 1.1.26.11 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ ที่สามารถเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้
- 1.1.26.12 ผู้เสนอราคาต้องทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมอบรมการใช้งาน หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

## 1.2 ครุภัณฑ์ประกอบห้องเรียนขนาดใหญ่ สำหรับวิทยาเขตสุรินทร์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

### 1.2.1 เครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพวัตถุสามมิติ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.2.1.1 ให้ความละเอียดของภาพสูงสุดอยู่ในระดับ Full HD 1080 หรือตีกว่า
- 1.2.1.2 สามารถขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 20 เท่า แบบ Optical Zoom และไม่น้อยกว่า 12 เท่า แบบ Digital Zoom
- 1.2.1.3 ขนาดพื้นที่จับภาพได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 440 x 330 มม. หรือตีกว่า
- 1.2.1.4 มีค่า Frame Rate ไม่น้อยกว่า 30 Frame/วินาที
- 1.2.1.5 สามารถหมุนภาพได้ 180 องศา และสามารถทำการ Flip และ Mirror ภาพได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2.1.6 มีไมโครโฟนในตัว
- 1.2.1.7 สามารถ Capture ภาพนิ่งได้
- 1.2.1.8 สามารถบันทึกสัญญาณภาพและเสียงกับหน่วยความจำภายนอกผ่านช่องต่อ USB ได้
- 1.2.1.9 มีความสามารถในการลดแสงสะท้อน (Anti-Reflection)
- 1.2.1.10 มีความสามารถในการปรับแสง และสี แบบอัตโนมัติ
- 1.2.1.11 มีช่องรับสัญญาณเข้าแบบ VGA และ HDMI อย่างน้อยอย่างละ 1 ช่อง
- 1.2.1.12 มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ VGA , HDMI และ C-Video อย่างน้อยอย่างละ 1 ช่อง
- 1.2.1.13 มีช่องเชื่อมต่อแบบ RS-232 สำหรับเชื่อมต่อการควบคุมภายนอก



- 1.2.1.14 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.2.1.15 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้
  - 1.2.1.16 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.2.2 เครื่องควบคุมการนำเสนอและแสดงผลสำหรับผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) หรือ 8 แกนเสมือน (8 Thread)โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz จำนวน 1 หน่วย
  - 1.2.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
  - 1.2.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
  - 1.2.2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย
  - 1.2.2.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
  - 1.2.2.6 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
    - 1.2.2.6.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือ
    - 1.2.2.6.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือ
    - 1.2.2.6.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลัก แบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
  - 1.2.2.7 ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
  - 1.2.2.8 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Mbps แบบ RJ-45
  - 1.2.2.9 มีส่วนเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (I/O Interface) แบบ USB Port จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - 1.2.2.10 มีพอร์ตเชื่อมต่อจอภาพแบบ VGA Port หรือ HDMI หรือ Display Port จำนวน 1 พอร์ต
  - 1.2.2.11 มีคีย์บอร์ด และ เมาส์ แบบ USB ยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ชุด
  - 1.2.2.12 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19.5 นิ้วแบบ Wide LED ความละเอียด 1600x900 (16:9) หรือดีกว่า
  - 1.2.2.13 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ ONLINE SUPPORT ที่ให้บริการ DOWNLOAD DRIVER ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาในเอกสารการเสนอราคา
  - 1.2.2.14 ต้องรับประกันผลิตภัณฑ์ (อุปกรณ์ทั้งหมด) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี (On Site Service)
- 1.2.3 อุปกรณ์นำเสนอผลงานแบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.3.1 สามารถส่งสัญญาณภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือ Mobile Device ไปยังเครื่องโปรเจคเตอร์ โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สายได้

- 1.2.3.2 สามารถแสดงสัญญาณภาพที่เป็นวิดีโอ หรือสื่อมัลติมีเดียได้
  - 1.2.3.3 รองรับการแชร์ไฟล์ระหว่างเครื่องต่อเครื่อง หรือ การแชร์ไฟล์ไปยัง Cloud ได้
  - 1.2.3.4 รองรับ DHCP
  - 1.2.3.5 รองรับการ Mirror หน้าจอของอุปกรณ์ IOS Devices ได้เป็นอย่างน้อย
  - 1.2.3.6 รองรับการ Collaboration กันระหว่างผู้ใช้งานได้
  - 1.2.3.7 มี Memory ไม่น้อยกว่า 4GB
  - 1.2.3.8 Storage มีความจุไม่น้อยกว่า 32GB
  - 1.2.3.9 มีช่องต่อสัญญาณขาออกเป็นแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.2.3.10 มีช่องต่อสัญญาณขาออกเป็นแบบ mini DisplayPort อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.2.3.11 มีช่องต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (LAN) แบบ RJ45 อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.2.3.12 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.2.3.13 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.2.4 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ PTZ สำหรับการบันทึกกล้องการสอน จำนวน 2 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.4.1 หน่วยรับภาพเป็น Exmor CMOS หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8
  - 1.2.4.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2.1 ล้านพิกเซล
  - 1.2.4.3 สามารถซูมขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 12 เท่า แบบ Optical และไม่น้อยกว่า 12 เท่า แบบ Digital Zoom
  - 1.2.4.4 สามารถปรับกล้องจากซ้ายไปขวาได้ไม่น้อยกว่า +/- 100 องศา
  - 1.2.4.5 สามารถปรับกล้องก้มเงยได้ไม่น้อยกว่า +/- 25 องศา
  - 1.2.4.6 สามารถตั้งตำแหน่งกล้องล่วงหน้าได้ ไม่น้อยกว่า 16 ตำแหน่ง
  - 1.2.4.7 สามารถทำการ Focus ได้ทั้งแบบ Auto และ Manual
  - 1.2.4.8 สามารถทำการปรับ White Balance ได้ทั้งแบบ Auto และ Manual
  - 1.2.4.9 มีค่าอัตราการรบกวนต่อสัญญาณไม่น้อยกว่า 50 dB
  - 1.2.4.10 สามารถปรับ Shutter Speeds ตั้งแต่ 1/1 – 1/10,000 วินาที หรือดีกว่า
  - 1.2.4.11 ใช้งานในสภาพแสงต่ำที่สุดที่ 1.8 lx (50 IRE,F1.8 ) หรือดีกว่า
  - 1.2.4.12 มีสัญญาณ Output แบบ HDMI
  - 1.2.4.13 มีช่องต่อ RS-232C (VSCA) หรือ RJ45 เพื่อการสั่งงานจากอุปกรณ์ภายนอกได้
  - 1.2.4.14 สามารถใช้งานแบบติดตั้งบนโต๊ะหรือใช้ร่วมกับขาตั้งกล้อง Tripod ได้
  - 1.2.4.15 มีรีโมทควบคุมไร้สาย
  - 1.2.4.16 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.2.4.17 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

- 1.2.5 เครื่องควบคุมกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ PTZ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.5.1 เป็นเครื่องควบคุมกล้องที่มีปุ่มกดเลือกกล้องสำหรับควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 7 กล้อง โดยสามารถควบคุมโดยผ่าน RS-232C หรือ RS-422 และสามารถควบคุมกล้องผ่านโครงข่าย IP Network ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 100 กล้อง
  - 1.2.5.2 มี Optical 3-axis Joystick Controller เพื่อให้สะดวกต่อการควบคุมกล้อง
  - 1.2.5.3 มีช่องต่อ RJ-45, RS-232C และ RS-422 เพื่อการสั่งงานควบคุมกล้อง
  - 1.2.5.4 ในกรณีเชื่อมต่อแบบ RS-232C หรือ RS-422 สามารถกำหนด Address ของกล้องได้แบบอัตโนมัติ
  - 1.2.5.5 ในกรณีเชื่อมต่อแบบ RJ-45 (Visa over LAN) สามารถตั้งค่าการควบคุมกล้องผ่านโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
  - 1.2.5.6 สามารถบันทึกตำแหน่งกล้อง (Preset Position) ได้ไม่น้อยกว่า 16 ตำแหน่ง
  - 1.2.5.7 สามารถใช้อุปกรณ์ในการควบคุมผ่าน IP Network ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 5 เครื่อง
- 1.2.6 จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว แบบสัมผัส จำนวน 1 จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.6.1 ขนาดจอภาพขนาด ไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว
  - 1.2.6.2 อัตราส่วนจอภาพ ( Aspect Ratio ) ขนาด 16 : 9 หรือดีกว่า
  - 1.2.6.3 พื้นที่แสดงภาพ (กว้าง x สูง) ขนาดไม่น้อยกว่า 1,095 x 616 มิลลิเมตร
  - 1.2.6.4 ชนิดจอภาพเป็นแบบ LCD VA Panel / E-LED หรือดีกว่า
  - 1.2.6.5 ความละเอียดจอภาพ ไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 พิกเซล
  - 1.2.6.6 ความสว่างหน้าจอไม่น้อยกว่า 350 แคนเดลา/ตารางเมตร (cd/m2)
  - 1.2.6.7 ความคมชัด (Contrast Ratio ) ไม่น้อยกว่าระดับ 5,000 : 1
  - 1.2.6.8 ความไวตอบสนอง (Response Time) ไม่น้อยกว่าระดับ 6.5 ms (G to G)
  - 1.2.6.9 มุมมองในการมอง (Viewing Angle) ไม่น้อยกว่า 176 องศา
  - 1.2.6.10 มีลำโพงในตัวเครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ (10 วัตต์ + 10 วัตต์)
  - 1.2.6.11 รองรับการทำงานแบบหน้าจอสัมผัสหลายสัมผัส (Multi-touch) ด้วยระบบ Infrared Blocking โดยสามารถสัมผัสได้ด้วยนิ้วหรือปากกาได้มากที่สุดไม่น้อยกว่า 8 จุดในโหมดปกติ โดยใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์
  - 1.2.6.12 มีช่องต่อสัญญาณ ดังต่อไปนี้
    - 1.2.6.12.1 VIDEO IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.2.6.12.2 COMPONENT/RGB IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.2.6.12.3 HDMI IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.2.6.12.4 DVI-D IN น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.2.6.12.5 PC OUT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.2.6.12.6 USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.2.6.12.7 RS-232C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 1.2.6.12.8 LAN แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.2.6.13 สามารถเปิดแสดงเมนูจากการสัมผัสหน้าจอแสดงผล โดยไม่ต้องใช้รีโมทคอนโทรล
  - 1.2.6.14 สามารถใช้ฟังก์ชันกระดาน Whiteboard ภายในจอแสดงผล โดยไม่ต้องมีคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ภายนอกมาเชื่อมต่อ

- 1.2.6.15 มีฟังก์ชันอ่านไฟล์ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวจากอุปกรณ์ USB (Memory Viewer) ด้วยนามสกุลของไฟล์ต่อไปนี้
    - 1.2.6.15.1 ไฟล์ภาพเคลื่อนไหวได้แก่ mov , avi , mp4 , mpeg /mpeg , wmv
    - 1.2.6.15.2 ไฟล์ภาพนิ่ง ได้แก่ jpg/jpeg , bmp
  - 1.2.6.16 การเชื่อมต่อแบบไร้สาย สามารถรองรับสัญญาณภาพและเสียงจากอุปกรณ์ ประเภท Window, MAC ,Android ,IOS ได้พร้อมกันสูงสุด ไม่น้อยกว่า 16 เครื่อง
  - 1.2.6.17 สามารถเชื่อมต่อแบบไร้สาย ผ่าน Applications จาก อุปกรณ์ Android และ IOS ได้
  - 1.2.6.18 รองรับเทคโนโลยี Intel Pro WiDi ไปยังจอแสดงผลแบบไร้สาย
  - 1.2.6.19 รองรับเทคโนโลยี Digital Link
  - 1.2.6.20 มีฟังก์ชัน Secondary Display มีช่องสัญญาณ PC Out เพื่อส่งภาพออกไปยังอุปกรณ์แสดงภาพอื่นได้
  - 1.2.6.21 มีฟังก์ชัน Multi Picture in Picture แสดงสัญญาณภาพสองภาพพร้อมกันได้ รวมถึง สามารถแสดงสัญญาณภาพหนึ่งสัญญาณพร้อมกับ Whiteboard ได้
  - 1.2.6.22 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.2.6.23 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.2.7 อุปกรณ์เลือกสัญญาณแบบ Multi Format จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.7.1 เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณภาพแบบ Seamless Video Switching
  - 1.2.7.2 รองรับความละเอียดระดับ 4K
  - 1.2.7.3 มี Effect เมื่อสลับสัญญาณภาพ
  - 1.2.7.4 สามารถต่ออุปกรณ์ขาเข้าได้ไม่น้อย 8 ช่องสัญญาณ
  - 1.2.7.5 สามารถรองรับสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI หรือ VGA ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.2.7.6 มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ Dual Scalers หรือดีกว่า
  - 1.2.7.7 มีความสามารถในการทำ Picture-in-Picture ได้
  - 1.2.7.8 มีความสามารถในการทำ Picture-and-Picture ได้
  - 1.2.7.9 มีความสามารถในการทำ Split-Screen ได้
  - 1.2.7.10 มีความสามารถในการทำ Audio-follow-Video ได้
  - 1.2.7.11 มีความสามารถในการทำ Luma and Chroma Keying ได้
  - 1.2.7.12 สามารถเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RS-232 หรือ RS-485 ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.2.7.13 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.2.7.14 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

- 1.2.8 อุปกรณ์กระจายสัญญาณคอมพิวเตอร์ 1 Input 4 Output จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.8.1 สามารถกระจายสัญญาณ VGA ได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - 1.2.8.2 สามารถรองรับสัญญาณได้ตั้งแต่ระดับ VGA ถึง XGA หรือดีกว่า
  - 1.2.8.3 มีช่องต่อสัญญาณเข้า ชนิด 15 pin HDB Male จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.2.8.4 มีช่องต่อสัญญาณออก ชนิด 15 pin HDB Female จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - 1.2.8.5 สามารถใช้งานที่ Bandwidth ไม่น้อยกว่า 450 MHz ได้
  - 1.2.8.6 สามารถรองรับการส่งสัญญาณได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 60 เมตร
- 1.2.9 จอมอนิเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.9.1 รองรับระบบ HD
  - 1.2.9.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล
  - 1.2.9.3 สัดส่วนของภาพเป็นแบบ 16 : 9 หรือดีกว่า
  - 1.2.9.4 ความสว่างของจอไม่น้อยกว่า 200 cd/m<sup>2</sup>
  - 1.2.9.5 Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz
  - 1.2.9.6 Response Time ไม่น้อยกว่า 4 (GTG)
  - 1.2.9.7 มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.2.9.8 มีช่องต่อ D-Sub ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.2.9.9 สามารถต่อเชื่อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 1.2.10 เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ ขนาด 7000 Ansi lumens แบบ Wide Screen จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.10.1 ให้ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่าระดับ WXGA (1,280 x 800 Dots)
  - 1.2.10.2 ให้ความสว่างไม่น้อยกว่า 7000 ANSI lumens
  - 1.2.10.3 อัตราความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 5,000 : 1
  - 1.2.10.4 มีการกระจายแสง (Uniformity) ไม่น้อยกว่า 90%
  - 1.2.10.5 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 40 นิ้ว จนถึง 400 นิ้ว หรือดีกว่า
  - 1.2.10.6 มีช่องต่อสัญญาณ ดังต่อไปนี้
    - 1.2.10.6.1 ช่องต่อ HDMI ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.2.10.6.2 ช่องต่อสัญญาณ Computer ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.2.10.6.3 ช่องต่อสัญญาณ VIDEO ขาเข้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
    - 1.2.10.6.4 ช่องต่อ RS-232C ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ สำหรับควบคุมการทำงานจากภายนอก
    - 1.2.10.6.5 ช่องต่อ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ สำหรับเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
  - 1.2.10.7 มีฟังก์ชันการแก้ไข Key Stone ในแนวตั้งไม่น้อยกว่า  $\pm 40$  องศา และ แนวนอนไม่น้อยกว่า  $\pm 30$  องศา
  - 1.2.10.8 รองรับ Digital Link
  - 1.2.10.9 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.2.10.10 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลาประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มี

มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

- 1.2.11 จอรับภาพชนิดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แบบ wide Screen ขนาด ไม่น้อยกว่า 200 นิ้ว  
จำนวน 2 จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.11.1 อัตราส่วน 16 : 9 หรือดีกว่า
  - 1.2.11.2 เป็นจอรับภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 200 นิ้ว
  - 1.2.11.3 สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
  - 1.2.11.4 เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า
  - 1.2.11.5 เนื้อจอเป็นชั้นเดียวไม่มีรอยต่อ ขอบจอและด้านหลังจอเคลือบสีดำ
  - 1.2.11.6 สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้
- 1.2.12 ไมโครโฟนชนิดมีสาย จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.12.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic หรือดีกว่า
  - 1.2.12.2 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 60 - 13,000 Hz
  - 1.2.12.3 ทิศทางการรับสัญญาณ แบบ Cardioid
  - 1.2.12.4 ความไวในการรับสัญญาณ -55 dB (1.7 mV) at 1 Pascal
  - 1.2.12.5 ความต้านทาน 600 Ohms
  - 1.2.12.6 มีสวิตช์ปิด-เปิด
- 1.2.13 ไมโครโฟนชนิดไร้สายแบบมือถือ (แบบคู่) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.13.1 เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายประกอบด้วย เครื่องรับ 1 เครื่อง ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ 2 ตัว
  - 1.2.13.2 มีระบบ Automatic Frequency Selection
  - 1.2.13.3 เป็นไมโครโฟนไร้สายย่านความถี่ DIGITAL 2.4 GHz
  - 1.2.13.4 ค่าความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 0.05%
  - 1.2.13.5 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 20Hz - 20kHz
  - 1.2.13.6 สามารถเลือกความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
  - 1.2.13.7 ตัวรับสัญญาณ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.2.13.7.1 สามารถรับสัญญาณแบบ Diversity หรือดีกว่า
    - 1.2.13.7.2 มีช่องต่อ Remote Receiver Connector ชนิด RJ 45
  - 1.2.13.8 ไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.2.13.8.1 กำลังส่งไม่น้อยกว่า 10 mW
    - 1.2.13.8.2 สามารถใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ชนิด AA ได้
- 1.2.14 ไมโครโฟนชนิดไร้สายแบบคล้องหู จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.14.1 ตัวรับสัญญาณ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.2.14.1.1 คลื่นความถี่ที่ใช้อยู่ในช่วงระหว่าง 656.125 to 678.500 MHz
    - 1.2.14.1.2 สามารถเลือกความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
    - 1.2.14.1.3 อัตราส่วนของสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 100 dB
    - 1.2.14.1.4 ค่าความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 1%
    - 1.2.14.1.5 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 100 Hz - 15 kHz
  - 1.2.14.2 ไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.2.14.2.1 ชนิดของหัวไมโครโฟน Condenser หรือดีกว่า
    - 1.2.14.2.2 กำลังส่งไม่น้อยกว่า 12 mW

1.2.14.2.3 สามารถใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ชนิด AA ได้

1.2.15 เครื่องผสมสัญญาณเสียงขนาด 8 อินพุต จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.2.15.1 เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล ขนาดไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- 1.2.15.2 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ Microphone (XLR) / Line ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
- 1.2.15.3 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบสเตอริโอ ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- 1.2.15.4 มีปุ่มปรับเสียง EQ ไม่น้อยกว่า 4 BAND Parametric EQ
- 1.2.15.5 มีปุ่มปรับเสียง GEQ ทุกช่องสัญญาณขาออก
- 1.2.15.6 สามารถบันทึกเสียงไม่น้อยกว่า 10 Tracks
- 1.2.15.7 มี Effects ไม่น้อยกว่า 4 ชุด และตั้งโปรแกรมไม่น้อยกว่า 50 Presets
- 1.2.15.8 มีช่องต่อสัญญาณออก 4 AUXES
- 1.2.15.9 มีช่องต่อสัญญาณออก ST L,R
- 1.2.15.10 ตอบสนองความถี่ 20Hz-20kHz หรือดีกว่า
- 1.2.15.11 ไดนามิกส์เร็นท์ ไม่น้อยกว่า 105dB
- 1.2.15.12 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
- 1.2.15.13 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

1.2.16 เครื่องขยายสัญญาณเสียง 300 วัตต์ จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.2.16.1 มีปุ่มเร่งระดับความดัง
- 1.2.16.2 มีไฟแสดงผลเมื่อมีสัญญาณเข้า
- 1.2.16.3 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 20Hz - 20kHz
- 1.2.16.4 กำลังขับ ไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม และไม่น้อยกว่า 400 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม
- 1.2.16.5 ความต้านทานขาเข้าไม่น้อยกว่า 20k Ohms Balanced
- 1.2.16.6 ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 0.05% ที่ 8โอห์ม
- 1.2.16.7 อัตราส่วนของสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 100 dB
- 1.2.16.8 ความไวในการรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 1.2 Vrms
- 1.2.16.9 Voltage Gain ไม่น้อยกว่า 32 dB
- 1.2.16.10 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
- 1.2.16.11 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

1.2.17 เครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.2.17.1 เป็นเครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงที่ทำงานด้วยระบบ Digital Signal Processor

- 1.2.17.2 มีช่องสำหรับต่อสัญญาณขาเข้า ชนิด Mic/Line แบบ Wide-band AEC Balanced ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
  - 1.2.17.3 มีช่องสำหรับต่อสัญญาณขาเข้า ชนิด Mic/Line แบบ Standard Balanced ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
  - 1.2.17.4 มีช่องสำหรับต่อสัญญาณขาออก ชนิด Mic/Line แบบ Balanced ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
  - 1.2.17.5 สามารถจำลองการทำงานของระบบ ปรับแต่งเสียง ได้แก่ Mixers, Equalizers, Filters, Crossovers, Dynamics, Routers, Delays, Controls, Meters Generator ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.2.17.6 มีพอร์ตสำหรับต่อเชื่อมสัญญาณโทรศัพท์ (Telephone Interface) ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
  - 1.2.17.7 ระดับสัญญาณความเพี้ยนของเสียงโดยรวม ต่อสัญญาณรบกวน ไม่เกิน 0.05%
  - 1.2.17.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ RS-232 สำหรับเชื่อมต่อการควบคุมภายนอก
  - 1.2.17.9 มีระบบ A/D & D/A Converter ขนาด 24-bit หรือดีกว่า
  - 1.2.17.10 มีอัตราขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า 60dB
  - 1.2.17.11 มี Input Impedance (mic/line Balanced) ไม่น้อยกว่า 8k ohms
  - 1.2.17.12 มีระดับสัญญาณเข้า (mic/line Balanced) สูงสุด ไม่น้อยกว่า +24dBu
  - 1.2.17.13 มี Output Impedance (Balanced) ไม่น้อยกว่า 200 ohms
  - 1.2.17.14 มีระดับสัญญาณออก (Balanced) สูงสุด ไม่น้อยกว่า +24dBu
  - 1.2.17.15 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบบ/โครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.2.17.16 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.2.18 ลำโพงแบบคอลัมน์ขนาดไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ จำนวน 4 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.18.1 มีลำโพงเสียงต่ำขนาด 4 นิ้ว และลำโพงเสียงสูงขนาด 1 นิ้ว
  - 1.2.18.2 มีช่องต่อสัญญาณแบบ XLR
  - 1.2.18.3 ระดับความถี่ช่วงใช้งาน ระหว่าง 120 Hz - 18 kHz
  - 1.2.18.4 เป็นลำโพงที่มีกำลังขับไม่ต่ำกว่า 175 Watts RMS ความต้านทาน 4 โอห์ม
  - 1.2.18.5 ความถี่ของ การตอบสนอง ระหว่าง +0.0 , -5dB, 20 Hz - 20 kHz
  - 1.2.18.6 ค่าความดังของสัญญาณเสียง SPL สูงสุด 117 dB Peak หรือดีกว่า
  - 1.2.18.7 มุมกระจายเสียงแนวอนไม่แคบกว่า 150 องศา
  - 1.2.18.8 มุมกระจายเสียงแนวตั้งไม่แคบกว่า 30 องศา
  - 1.2.18.9 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบบ/โครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.2.18.10 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา



- 1.2.19 เครื่องบันทึกการประชุมและการถ่ายทอดแบบ HD จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.19.1 รองรับการบันทึกภาพลงในหน่วยบันทึกข้อมูลภายในได้
  - 1.2.19.2 มีหน่วยบันทึกข้อมูลภายใน ขนาดไม่น้อยกว่า 80GB
  - 1.2.19.3 มีช่องต่อ USB สำหรับการบันทึกข้อมูลภายนอกได้
  - 1.2.19.4 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI อย่างน้อย 2 ช่อง
  - 1.2.19.5 มีช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
  - 1.2.19.6 มีช่องสำหรับต่อ Keyboard และ Mouse ภายนอกได้
  - 1.2.19.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ RS-232 สำหรับการเชื่อมต่อการควบคุมภายนอก
  - 1.2.19.8 มีช่องต่อ Ethernet Switch แบบ 10/100/1000Base-T อย่างน้อย 1 ช่อง
  - 1.2.19.9 รองรับ HDCP
  - 1.2.19.10 รองรับสัญญาณขาเข้าได้ตั้งแต่ระดับ 640x480 to 1920x1200, 480p, 480i, 576p, 720p, 1080i, 1080p, NTSC, and PAL, เป็นอย่างน้อย
  - 1.2.19.11 รองรับการบีบอัดสัญญาณภาพ แบบ H264 หรือดีกว่า
  - 1.2.19.12 อัตราการส่งข้อมูลภาพ ที่ 200 kbps-10 Mbps หรือดีกว่า
  - 1.2.19.13 อัตราการแสดงผลภาพ Video Output 30 frame/sec. หรือดีกว่า
  - 1.2.19.14 รองรับการบีบอัดสัญญาณเสียงแบบ AAC-LC MPEG-4 หรือดีกว่า
  - 1.2.19.15 อัตราการส่งข้อมูลเสียง ที่ 80kbps-320kbps หรือดีกว่า
  - 1.2.19.16 Sampling Rate ของสัญญาณเสียง 24 bit , 48kHz หรือดีกว่า
  - 1.2.19.17 รองรับการแพร่ภาพบน Network ทั้งแบบ Unicast และ Multicast
  - 1.2.19.18 รองรับ Streaming Protocol แบบ HTTP, RTSP, RTP และ UDP เป็นอย่างน้อย
  - 1.2.19.19 รองรับ File Transfer Protocol แบบ FTP , SFTP และ CIFS เป็นอย่างน้อย
  - 1.2.19.20 มีฟังก์ชันการทำงานอย่างน้อยดังต่อไปนี้
    - 1.2.19.20.1 Video Time Stamping
    - 1.2.19.20.2 Picture in Picture
    - 1.2.19.20.3 Test Patterns
    - 1.2.19.20.4 Audio mixing and DSP
    - 1.2.19.20.5 Window layout Presets
  - 1.2.19.21 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.2.19.22 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.2.20 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานแบบรวมศูนย์ พร้อมจอควบคุมแบบสัมผัส จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.20.1 สามารถที่จะ Import และ Export Program ผ่าน USB Drive ได้
  - 1.2.20.2 สามารถที่จะ Update Firmware ผ่าน USB Drive ได้
  - 1.2.20.3 รองรับ IPv6
  - 1.2.20.4 มี Memory Card ไม่ต่ำกว่า 8GB
  - 1.2.20.5 มี Non-Volatile Memory ไม่ต่ำกว่า 1 MB
  - 1.2.20.6 มี DDRAM หรือ Onboard RAM ไม่ต่ำกว่า 512 MB

- 1.2.20.7 ใช้ไฟ 12 VDC
- 1.2.20.8 มี RJ-45 Jack for 10/100 base-T Network Connection
- 1.2.20.9 มี Port Axlink เพื่อ ต่อเข้ากับเครื่องระบบ Axxcess
- 1.2.20.10 มี RS232/422/485 Port ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 1.2.20.11 มี RS232 Port ไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต
- 1.2.20.12 มี IR/Serial Port ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 1.2.20.13 มี Relay Port ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 1.2.20.14 มี I/O Port ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 1.2.20.15 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
- 1.2.20.16 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.2.20.17 พร้อมจอบควบคุมแบบสัมผัส มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.2.20.17.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
  - 1.2.20.17.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2048 x 1536
  - 1.2.20.17.3 รองรับ เทคโนโลยี Bluetooth
  - 1.2.20.17.4 สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi มาตรฐาน 802.11n ได้
- 1.2.21 อุปกรณ์ควบคุมระดับเสียงผ่านชุดควบคุมแบบรวมศูนย์ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
  - 1.2.21.1 มีช่องต่อไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.2.21.2 มีช่องต่อสัญญาณเสียงแบบ Line ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.2.21.3 มี Phantom Power 48V
  - 1.2.21.4 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 20Hz-20KHz
  - 1.2.21.5 ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 1% ที่ 1KHz
  - 1.2.21.6 สัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวนไม่เกิน 80 dB
  - 1.2.21.7 สามารถควบคุมการทำงานเครื่องผ่าน RS-232 ได้
- 1.2.22 อุปกรณ์สลับสัญญาณ 10/100/1000 ขนาด 8 พอร์ตแบบ PoE จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
  - 1.2.22.1 สามารถทำ Stacking ระหว่างอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชุด โดยมี Stack Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 20Gbps และสามารถทำงานในระดับ Layer 2 และ Layer 3 เป็นอย่างน้อย
  - 1.2.22.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 256MB และมี Flash Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 128MB
  - 1.2.22.3 มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ตเพื่อรองรับการทำ Recovery หรือ Upgrade
  - 1.2.22.4 มีขนาด Switch Fabric หรือ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 20 Gbps
  - 1.2.22.5 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ตแบบ Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน 802.3af/802.3at โดยมี PoE Power Budget ไม่น้อยกว่า 120watts ทุกพอร์ตมีความสามารถในการทำ Auto-negotiating โดยสามารถเลือกความเร็วในการรับส่งข้อมูลแบบ 10 หรือ 100 หรือ 1000 Mbps ได้โดยอัตโนมัติ
  - 1.2.22.6 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต

- 1.2.22.7 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 12,000 Address
  - 1.2.22.8 สามารถทำ IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Policy-Based Routing (PBR), Static, RIPv1, RIP2, VRRPv2 และ IPv6 Routing Protocol ได้แก่ RIPng, VRRPv3 ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.2.22.9 สามารถทำ IP Multicast Protocol ได้แก่ IGMPv3 และ MLD Snooping ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.2.22.10 สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLANs
  - 1.2.22.11 สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้และมี Queue ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
  - 1.2.22.12 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4, IPv6 ได้
  - 1.2.22.13 สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ NetFlow หรือ sFlow ได้
  - 1.2.22.14 สามารถทำฟังก์ชัน UDLD, DHCP snooping, Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU guard หรือ BPDU Blocking หรือ BPDU Shutdown Port, Loopback Detection หรือ Loop guard และ Learned Port Security ได้
  - 1.2.22.15 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
  - 1.2.22.16 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลาประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.2.23 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายแบบ Dual Radio 3x3MIMO จำนวน 4 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.23.1 รองรับคลื่นความถี่วิทยุในการรับ-ส่ง สัญญาณข้อมูล โดยใช้ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน
  - 1.2.23.2 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a/n และ IEEE802.11b/g/n และสนับสนุนการทำ MIMO Technology แบบ 3x3 ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.2.23.3 มีเสาอากาศภายในที่มีกำลังส่ง (Antenna gain) ไม่น้อยกว่า 4dBi สำหรับคลื่นความถี่วิทยุย่าน 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 5dBi สำหรับคลื่นความถี่วิทยุย่าน 5 GHz
  - 1.2.23.4 ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ไคลเอนต์ไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b/g และ IEEE802.11n ได้เป็นอย่างดีน้อย โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุด 450 Mbps สำหรับแต่ละย่านความถี่
  - 1.2.23.5 มีพอร์ต 10/100/1000 Ethernet อย่างน้อย 1 port และรองรับมาตรฐาน IEEE802.3af , IEEE 802.3at ได้
  - 1.2.23.6 มีพอร์ต RJ-45 Console Interface อย่างน้อย 1 port
  - 1.2.23.7 สามารถทำงานเป็น Access Point และตัวตรวจสอบการโจมตี (Wireless Intrusion) ได้
  - 1.2.23.8 สามารถเปลี่ยนแปลงเพิ่มลดความแรงในการส่งสัญญาณได้ สำหรับควบคุมการส่งสัญญาณให้เข้ากับพื้นที่ติดตั้ง
  - 1.2.23.9 อุปกรณ์ต้องมี Policy Enforcement Firewall เพื่อกำหนดสิทธิ์การใช้งานของแต่ละ User ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.2.23.10 อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการบริหารจัดการ Transmit Power และ Channel ได้โดยอัตโนมัติ
  - 1.2.23.11 อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Wireless Intrusion Detection และ Prevention เช่น Rogue Detection ได้เป็นอย่างดีน้อย

- 1.2.23.12 ได้รับการรับรองตามข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
- 1.2.23.13 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
- 1.2.23.14 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.2.24 อุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 3KVA แบบ Line Interactive จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.24.1 รองรับภาระงาน (Load) ได้ไม่ต่ำกว่า 2700 Watts หรือ 3000 VA
- 1.2.24.2 สามารถทำงานได้ที่แรงดัน Input ระหว่าง 165 - 300 V ได้
- 1.2.24.3 สามารถเลือกทำงานได้ที่แรงดัน Output 220 หรือ 230 หรือ 240 V
- 1.2.24.4 มี Interface Port USB และ DB-9 มาพร้อมกับอุปกรณ์
- 1.2.24.5 มีช่องต่อสำหรับ Output Connector IEC 320 แบบ C13 ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง และ C19 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.2.24.6 เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานแบบ Line Interactive
- 1.2.24.7 มีระบบป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วคราว
- 1.2.24.8 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0-40 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 0-90%
- 1.2.25 ตู้สื่อสารสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ขนาดกลาง พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ตู้ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.25.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้ว แบบตั้งพื้น
- 1.2.25.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 27U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 ซม. ความลึกไม่น้อยกว่า 80 ซม.
- 1.2.25.3 ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็ก ELECTRO GALVANIZE SHEET STEEL อบสีอย่างดี
- 1.2.25.4 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว จำนวน 2 ชุด
- 1.2.25.5 มีรางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 12 ช่องมาพร้อมอุปกรณ์
- 1.2.25.6 มีประตูและสามารถล็อกได้ พร้อมกุญแจล็อก แบบ Master Key แบบ Cam Lock ผึงเสมอหน้าตู้
- 1.2.25.7 มีถาดรองอุปกรณ์ จำนวน 3 ถาด
- 1.2.25.8 มีแผ่นปิดหน้าตู้ ขนาด 1U จำนวน 3 ชุด และขนาด 2U จำนวน 2 ชุด
- 1.2.26 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและการทดสอบระบบ จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.2.26.1 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติ ได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit
- 1.2.26.2 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัส ความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit
- 1.2.26.3 สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)
- 1.2.26.4 สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี
- 1.2.26.5 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งาน

- 1.2.26.6 สายสัญญาณภาพ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.2.26.6.1 เป็นสายสัญญาณ Coaxial ชนิด RG-59 หรือดีกว่า
  - 1.2.26.6.2 มีค่าความต้านทานไม่น้อยกว่า 75 โอห์ม
  - 1.2.26.6.3 มีซีลด์ไม่น้อยกว่า 95 %
  - 1.2.26.6.4 มีอัตราลดทอนสัญญาณ ที่ความถี่ 1000MHz ในระยะ 100 M ไม่เกิน 27 dB
  - 1.2.26.6.5 มีอัตราลดทอนสัญญาณ ที่ความถี่ 1MHz ในระยะ 100 M ไม่เกิน 2 dB
- 1.2.26.7 สายสัญญาณสำหรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ (VGA) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.2.26.7.1 เป็นสายสัญญาณชนิดมีซีลด์ป้องกันสัญญาณรบกวน หรือดีกว่า
  - 1.2.26.7.2 มีแกนกลาง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 แกนเป็นแบบ Coaxial และ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แกนเป็นแบบ Control wires
  - 1.2.26.7.3 มีซีลด์ทำจากฟรอยด์หุ้มด้วยทองแดงถัก หรือดีกว่า
  - 1.2.26.7.4 ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC สีดำหรือดีกว่า
- 1.2.26.8 สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.2.26.8.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
  - 1.2.26.8.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 4.5 mm.
  - 1.2.26.8.3 มีซีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
  - 1.2.26.8.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- 1.2.26.9 สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.2.26.9.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 18 AWG
  - 1.2.26.9.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 5.5 mm.
  - 1.2.26.9.3 มีซีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
  - 1.2.26.9.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- 1.2.26.10 สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.2.26.10.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
  - 1.2.26.10.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 6.0 mm.
  - 1.2.26.10.3 มีซีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
  - 1.2.26.10.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
  - 1.2.26.10.5 มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย
- 1.2.26.11 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ ที่สามารถเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้
- 1.2.26.12 ผู้เสนอราคาต้องทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมอบรมการใช้งาน หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ


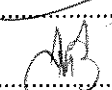
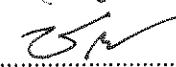
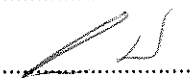
## 2. เงื่อนไข

- 2.1 ต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ จากสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย เพื่อการได้รับบริการหลังการขายที่ดี โดยระบุถึงชื่อโครงการและชื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานให้ชัดเจน
- 2.2 ต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึง คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคในข้อที่ 1 ซึ่งได้แสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งรายละเอียดอย่างชัดเจน
- 2.3 ต้องรับประกันสินค้าทุกชิ้น หากเกิดความเสียหายในระหว่างการขนส่ง และการติดตั้ง หากมีการชำรุดเสียหายก่อนการส่งมอบ ให้ทำการเปลี่ยนสินค้าใหม่ทดแทน ก่อนการตรวจรับ
- 2.4 ต้องให้การรับประกันสินค้า ทุกชิ้นพร้อมค่าแรง แบบ Onsite Service หากมีอุปกรณ์ชำรุดในระยะเวลา รับประกัน ต้องมีสินค้าและอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายไม่น้อยกว่า 1 ปี

โดยนับตั้งแต่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติรับมอบ (มีเอกสารระบุระยะเวลารับประกันติดตั้งเงินที่ตัวเครื่อง)

- 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

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน

- |  |                          |  |
|--|--------------------------|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชาติ ตีระประเสริฐสิน | ประธานกรรมการ.....       |   |
| 2. นายประกาย นาคี                            | กรรมการ.....             |   |
| 3. นายชัยวัฒน์ แดงจันทิก                     | กรรมการ.....             |   |
| 4. นายรัฐชนธ์ แฉวโสภา                        | กรรมการและเลขานุการ..... |  |

ลงชื่อ..... (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี