

**ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)**  
**งานปรับปรุงห้องเรียนรู้อัจฉริยะทางวิชาการ จำนวน 1 รายการ**  
**ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565**

---

**1. หลักการและเหตุผล**

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในยุคดิจิทัลส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากต่อพฤติกรรมในการใช้ชีวิต รวมถึงการเรียนรู้ โลกแห่งการเรียนรู้ได้พัฒนาไปอย่างมากจากการที่มีระบบอินเทอร์เน็ตและการพัฒนาของเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งระบบเครือข่ายความรู้ออนไลน์มีการขับเคลื่อนอย่างเห็นได้ชัด ระบบอินเทอร์เน็ตจะมีบทบาทมากขึ้น จะช่วยให้คนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลความเจริญสามารถเข้าถึงความรู้ได้ อีกทั้งเป็นแหล่งเรียนรู้และจัดฝึกอบรม สัมมนาทางวิชาการ ประชุมหารือตามวาระ รวมถึงการเรียนการสอนรูปแบบ Online โดยมุ่งเน้นผลลัพธ์การใช้งานและการเรียนรู้แบบวิชาการที่ทันสมัย ปัจจุบัน วิทยาเขต ชุมพรฯ มีการสอนทั้งในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และสอนในระดับปริญญาเอก จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงห้องเรียน เพิ่มอีกจำนวน 7 ห้อง เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

**2. วัตถุประสงค์**

- 2.1 ปรับปรุงห้องเรียน อาคารสำนักวิชา จำนวน 7 ห้อง E-103 , E-104 , E-108 , E-302 , E-303 , E-305 และ E-306
- 2.2 เพื่อรองรับการเรียนการสอนของนักศึกษาทั้งใน ระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก

**3.คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด ตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ กำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ สัญญาเดียวในวงเงินไม่น้อยกว่า 7,000,000.-บาท (เจ็ดล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานภาครัฐ หรือหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่สามารถแสดงผลงานประเภทเดียวกันที่มีหนังสือรับรองผลงานที่น่าเชื่อถือได้ต่อคณะกรรมการและจะต้องเป็นผลงานที่แล้วเสร็จครบถ้วน ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับแต่วันที่ตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองผลงานพร้อมการยื่นเอกสารเสนองาน

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้เสนอราคาต้องมีบุคลากรประจำโครงการ ( โดยมีเอกสารประกอบ ) โดยแสดงประวัติผลงาน ประกอบการพิจารณาในวันยื่นเสนอราคา ดังนี้

3.12.1 ผู้ประสานงานที่หน้างาน อย่างน้อย 1 คน

#### 4. เกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกผู้รับจ้างและการทำสัญญา

สถาบันกำหนดหลักเกณฑ์การคัดเลือกผู้รับจ้าง งานปรับปรุงห้องเรียนรู้ดิจิทัลทางวิชาการ จำนวน 1 รายการ โดยใช้เกณฑ์ราคา และจะพิจารณาจากราคารวม

#### 5. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

5.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาสามารถศึกษารายละเอียดของงานตามโครงการ งานปรับปรุงห้องเรียนรู้ดิจิทัลทางวิชาการ จำนวน 1 รายการ นี้ได้จากแบบรูป และรายละเอียดประกอบแบบ (ถ้ามี) ซึ่งเป็นเอกสารประกอบการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

5.2 ขอบเขตของงาน จำนวน 1 รายการ ดังนี้

5.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดทำวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักรและแรงงาน เจ้าหน้าที่ผู้จัดการโครงการ โฟแมนและผู้ประสานงานโครงการ เป็นพนักงานประจำของบริษัทฯ (โดยไม่ใช้แรงงานจ้างเหมาช่วง) ตลอดจนการดำเนินการอื่นๆ เช่น การประสานงาน การขนส่ง และภาษีอากร เพื่อให้งานปรับปรุงเสร็จเรียบร้อยตามวัตถุประสงค์ และส่งมอบอาคารเพื่อสามารถใช้งานได้ถูกต้องตามแบบรูปรายการ และรายการประกอบแบบ ตามสัญญา

### 5.3 รายละเอียดและข้อกำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์ (Term of reference : TOR)

#### ประกอบด้วย

#### 1. กระดานสอน Interactive Touch Screen ขนาด 75 นิ้ว สำหรับห้อง E-103, E-104 และ E-302 จำนวน 3 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย

##### 1.1. กระดานสอน Interactive Touch Screen ขนาด 75 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

###### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 1.1.1 มีขนาดของหน้าจอไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว และเป็นหลอดภาพแบบ TFT LCD with LED back lighting หรือ DLED หรือดีกว่า
- 1.1.2 รองรับระบบสัมผัสไม่น้อยกว่า 10 Touch Point
- 1.1.3 มีค่า Touch Response Time ที่ 4-12 ms
- 1.1.4 รองรับ Touch PC Interface ชนิด USB 2.0
- 1.1.5 มีช่องสัญญาณ Touch Interface แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.1.6 พื้นผิวของกระจก Glass Surface เป็นชนิด Tempered Glass หรือ Anti-glare Glass หรือดีกว่า
- 1.1.7 รองรับการทํางาน Touch Supported OS ในระบบปฏิบัติการ Windows, Mac, Linux และ Android ได้
- 1.1.8 มีความละเอียดจอภาพ Resolution ไม่น้อยกว่า 4K UHD (3840 x 2160)
- 1.1.9 มีความสว่างหน้าจอ Brightness (Average) ไม่น้อยกว่า 350 nit หรือ cd/m<sup>2</sup>
- 1.1.10 มีค่า Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 4000:1
- 1.1.11 มีค่า Colors Depth ไม่น้อยกว่า 1.07 Billion Colors
- 1.1.12 มีค่า Life Time (Average) ไม่น้อยกว่า 50,000 ชม. (hrs.)
- 1.1.13 มีมุมมองด้านข้าง Viewing Angle ไม่ต่ำกว่า 178:178 องศา
- 1.1.14 มีค่าการตอบสนองของภาพ Response Time (G-to-G) ไม่เกิน 8 ms
- 1.1.15 มีลํ้าโพงขนาดไม่น้อยกว่า 10W จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 1.1.16 มีช่องสัญญาณ Input Interface แบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.1.17 มีช่องสัญญาณ Input Interface แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.1.18 มีช่องสัญญาณ Input Interface แบบ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.1.19 มีช่องสัญญาณ Input Interface แบบ Audio จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.1.20 มีช่องสัญญาณ Input Interface แบบ RJ 45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.1.21 มีช่องสัญญาณ Output Interface แบบ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.1.22 สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 - 240VAC, 50/60Hz
- 1.1.23 มีปากก (Stylus) ที่ใช้ในการเขียนบนหน้าจอและรีโมทควบคุม (Remote control)
- 1.1.24 มีระบบ Build-In-Android มากับตัวเครื่อง โดยมีหน่วยความจำ Memory (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และหน่วยความจำภายใน Storage มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB รองรับการเชื่อมต่อ Wireless (Wifi)
- 1.1.25 รองรับการใช้งาน NFC reader

- 1.1.26 รองรับการทำงานเชื่อมต่อ Wireless display ชนิด Support build in wireless display บนระบบปฏิบัติการ ได้แก่ Windows, Mac, IOS, Android ในรูปแบบ 2- Way communication ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.27 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขา เจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงาน และเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา
- 1.2. มีซอฟต์แวร์ขีดเขียนมาร์คเกอร์หรือไฮไลท์เตอร์ ที่เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับตัวเครื่อง รองรับการติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้เป็นอย่างดี และมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 ชุด**
  - 1.2.1 รองรับการเชื่อมต่อแบบ Multi-Sharing หรือ Two-Way Sharing
  - 1.2.2 มีคุณสมบัติรองรับการใช้งาน (Features) ได้แก่ การใส่คำอธิบายประกอบ (Annotating) ไฟล์ PDF และ Power point, การ Detecting pen/eraser การบันทึกไฟล์ (Save as PDF) และการลงคะแนนเสียง (Voting) ได้เป็นอย่างดี
  - 1.2.3 มีเครื่องมือในการนำเสนอ (Presentation Function) ได้แก่ Pointer, Smart Gesture, Marker, Highlighter, Color, Eraser, Page Up, Page Down, Screen Capture และ Save เป็นเป็นอย่างดี
  - 1.2.4 มีเครื่องมือ (Tools Menu) ที่มี Functions รองรับการใช้งานดังนี้
    - 1.2.4.1 Minimize the tool bar
    - 1.2.4.2 Switch to desktop
    - 1.2.4.3 Write in the writing area
    - 1.2.4.4 Change the writing color
    - 1.2.4.5 Erase the unwanted drawing
    - 1.2.4.6 Clear current page
    - 1.2.4.7 Back Page
    - 1.2.4.8 Next Page
    - 1.2.4.9 Showing Grid
    - 1.2.4.10 Add Page
    - 1.2.4.11 Delete current drawing
    - 1.2.4.12 Save as PDF
    - 1.2.4.13 Able / unable to Share
    - 1.2.4.14 Scan to log in
    - 1.2.4.15 Show No. of people in the session
    - 1.2.4.16 Connect / Not Connect
  - 1.2.5 รองรับการงานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปลายทาง (Device Mobile, Tablet) โดยการสแกนภาพ QR code หรือการใส่ Session ID ได้เป็นอย่างดี

1.2.6 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา

**1.3. มีซอฟต์แวร์ขีดเขียนโต้ตอบอัจฉริยะ (IWB) ที่เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับตัวเครื่อง รองรับการจัดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้เป็นอย่างดี และมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 ชุด**

1.3.1 มีเครื่องมือการจัดการไฟล์ข้อมูล (File Menu) ได้แก่ การออกระบบ (Exit), การส่งข้อมูลออกหรือการนำเข้าข้อมูล (Export/Import), การสร้างเอกสารใหม่ (New Document), การเปิดเอกสาร (Open Document), การปริ้นเอกสารข้อมูล (Print), การบันทึกข้อมูล (Save/ Save As) และการส่งข้อมูลไปยังอีเมล (Send Mail) ได้เป็นอย่างดี

1.3.2 มีเครื่องมือการจัดการแก้ไข (Edit Menu) ได้แก่ การล้างหน้ากระดาษ (Clear Page), การสร้างเอกสารต้นฉบับ (Clone), การคัดลอก การตัด การลบ การวาง การย้อนกลับ การเดินทาง การเริ่มหน้าเอกสารใหม่ และการเลือกทั้งหมด (Copy, Cut, Paste, Undo, Redo, Reset Page, Select All) ได้เป็นอย่างดี

1.3.3 มีเครื่องมือการจัดการสื่อ (Media Menu) ได้แก่ การนำเข้าไฟล์สามมิติ (Insert 3D), การนำเข้าไฟล์เสียง (Insert Audio), การนำเข้าไฟล์วิดีโอ (Movie), การนำเข้าเว็บไซต์ (Insert Web Browser) ได้เป็นอย่างดี

1.3.4 มีเครื่องมือการจัดการ (Tools Menu) ได้แก่ เครื่องคิดเลข (Calculator), กล้อง (Camera), คณิตศาสตร์ (Math Function), ไม้วัดไม้โปรแทรกเตอร์ (Protractor), ไม้บรรทัด (Ruler), บันทึกภาพหน้าจอ (Screen Capture), บันทึกวิดีโอหน้าจอ (Screen Record), ไฟฉายส่องสว่าง (Spotlight), รูปสามเหลี่ยม (Triangle), การลงคะแนนเสียง (Vote) ได้เป็นอย่างดี

1.3.5 มีเครื่องมือการจัดการขีดเขียน (Draw Menu) ได้แก่ การเขียนตัวอักษร (Hand Writing), การเขียนเน้นคำ (Highlighter), การวาดทรงสามเหลี่ยม (Isosceles Triangle), การเขียนมาร์คเกอร์ (Line, Marker) และการลบ (Small Eraser/ Middle Eraser/ Large Eraser/ Object Eraser) ได้เป็นอย่างดี

1.3.6 มีเครื่องมือการจัดการนำทาง (Navigation Menu) ได้แก่ การดูหน้ากระดาษแบบแยกย่อยรายการ (View Page List), การดูคลังภาพและเสียง (View Gallery), การสร้างหน้ากระดาษ (Add Page), การเลือกหน้าถัดไป (Next Page), การล้างหน้ากระดาษ (Clear Page) ได้เป็นอย่างดี

1.3.7 รองรับการทำงานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปลายทาง (Device Mobile, Tablet) โดยการสแกนภาพ QR code หรือการใส่ Session ID ได้เป็นอย่างดี

1.3.8 รองรับการใช้งาน Full Screen Mode เพื่อพื้นที่การวาดภาพที่ใหญ่ขึ้น

1.3.9 มีเครื่องมือคลังห้องสมุด (Library Menu) ที่มีสื่อรูปภาพสามมิติ (3D Model) ได้แก่ สัตว์ (Animal), ชีววิทยา (Biology) ได้เป็นอย่างดี

1.3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา

1.4. สื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์บน Cloud รองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้เป็นอย่างดี และมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

- 1.4.1 เป็นโปรแกรมสื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษแบบ web-based ที่ใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 1.4.2 เป็นโปรแกรมรองรับระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และสามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ที่หลากหลาย
- 1.4.3 เป็นโปรแกรมที่มีเนื้อหาครอบคลุมทักษะ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน ไวยากรณ์ และคำศัพท์ เป็นอย่างน้อย มีเนื้อหาหลากหลาย เช่น เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน เชิงวิชาการ และการทำงาน เป็นต้น
- 1.4.4 โปรแกรมมีเนื้อหาบทเรียนหลักสอดคล้องตามมาตรฐาน CEFR ตั้งแต่ระดับ A1 – C1 เป็นอย่างน้อย โดยมีสื่อ บทเรียนไม่น้อยกว่า 550 บทเรียน โดยมีเอกสารเปรียบเทียบข้อมูลเนื้อหาหลักสูตรกับกรอบ CEFR ในเชิงวิชาการ โดยเป็นการอิงข้อมูลจากหน่วยงานหรือองค์กรที่น่าเชื่อถือระดับสากล
- 1.4.5 โปรแกรมมีความยืดหยุ่นในการบริหารจัดการหลักสูตรและเนื้อหาในโปรแกรม ผู้สอนสามารถทำการเพิ่มเติม ปรับเปลี่ยน และเรียงเรียงเนื้อหาบทเรียน ในรูปแบบเนื้อเรื่อง แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ตามแผนการสอน หรือกิจกรรมที่ต้องการ และตามความสามารถทางภาษาอังกฤษของผู้เรียนแต่ละคน
- 1.4.6 โปรแกรมมีเนื้อหาบทเรียนและแบบฝึกหัดที่หลากหลาย เป็นไปตามการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ที่เป็นสากล เช่น การฟังเพื่อความเข้าใจ การออกเสียง การพูดออกความคิดเห็น การพูดโต้ตอบ การอ่านเพื่อความเข้าใจ การเขียนรูปประโยค การเขียนเรียงความ การเขียนอีเมล การใช้ไวยากรณ์ และการใช้คำศัพท์ในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน เป็นอย่างน้อย
- 1.4.7 โปรแกรมมีเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมแบบฝึกหัดที่หลากหลาย เป็นไปตามการเรียนการสอนและการสอบ ภาษาอังกฤษที่เป็นสากล เช่น การเลือกเติมประโยคลงในบทความ การเติมคำลงในช่องว่างจากตัวเลือก การสลับหรือเรียงเรียงประโยค การเลือกตัวเลือกรูปภาพ การเลือก ถูก-ผิด การจับคู่ภาพ การจัดหมวดหมู่ การแก้ไวยากรณ์ในประโยค การฟังและพิมพ์ตามที่ได้ยิน การเขียนคำเติมคำ การเขียนประโยค การเขียนอีเมล การเขียนย่อหน้า การเขียนเรียงความ เป็นอย่างน้อย
- 1.4.8 โปรแกรมได้รับการรับรองมาตรฐาน SCORM จากองค์กร Advanced Distributed Learning สำหรับซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมการเรียนการสอนที่เป็นมาตรฐานสากล โดยมีเอกสารอ้างอิง
- 1.4.9 โปรแกรมมีเนื้อหาบทเรียนเสริมหรือกิจกรรมเสริมทักษะ ที่แยกจากบทเรียนหลัก เช่น เกมคำศัพท์ นิตยสารเสริมการอ่าน การใช้สำนวนภาษา การฝึกออกเสียง กระตุ้นเสริมการเขียน เป็นต้น โดยเนื้อหาบทเรียนเสริม อัปเดตอยู่เสมอสม่ำเสมอทุกเดือนเป็นอย่างน้อย
- 1.4.10 มีระบบสนับสนุนและช่วยเหลือผู้เรียนภายในโปรแกรม เช่น ระบบพจนานุกรม ระบบการแปลประโยค ระบบสร้างแผนและปฏิทินการเรียนรู้ ระบบตรวจสอบแบบฝึกหัด ระบบแสดงใจความหลักของบทความอ่าน ระบบคลังความรู้ไวยากรณ์ เป็นอย่างน้อย
- 1.4.11 มีเครื่องมือสนับสนุนกิจกรรมการออกเสียงและพูด เช่น เครื่องมือวิเคราะห์การออกเสียงแบบอัตโนมัติ ที่สามารถวิเคราะห์คำ และประโยคที่ผู้เรียนฝึกออกเสียง โดยแสดงผลการประเมินให้เห็นได้ อย่างชัดเจน เช่น คำแนะนำ ตัวเลข หรือสี เป็นต้น และระบบรับและส่งการประเมินสำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้สอน

- 1.4.12 มีเครื่องมือสนับสนุนกิจกรรมการเขียน เช่น เครื่องมือตรวจสอบการเขียนอัตโนมัติ ที่สามารถแนะนำหลักการเขียนภาษาอังกฤษ เช่น การวางรูปแบบการเขียน, การใช้ภาษา, การสะกดคำ, ไวยากรณ์ และระบบรับและส่งการประเมิน สำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้สอน
- 1.4.13 มีเอกสารประกอบการเรียนการสอนสำหรับผู้สอนและผู้เรียน เช่น แผนการสอน (Lesson Plan) ซีทีกิจกรรม และแบบฝึกหัด (Handouts) และหนังสือแบบฝึกหัด (Workbooks) ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อหาในโปรแกรมทุกระดับทั้งหมด ในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ โดยมีประมาณเนื้อหารวมกันไม่น้อยกว่า 500 หน้า เป็นอย่างน้อย หรือเพียงพอต่อการใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน
- 1.4.14 เป็นระบบที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยผู้เสนอเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือได้รับการแต่งตั้ง จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ พร้อมเอกสารยืนยัน
- 1.4.15 สิทธิการใช้งานโปรแกรมเป็นเวลา 7 ปี

**2. กระดานสอน Interactive Touch Screen ขนาด 86 นิ้ว สำหรับห้อง E-108, E-303, E-305 และ E-306 จำนวน 4 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย**

**2.1 กระดานสอน Interactive Touch Screen ขนาด 86 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง**

**คุณลักษณะพื้นฐาน**

- 2.1.1 มีขนาดของหน้าจอไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว และเป็นหลอดภาพแบบ TFT LCD with LED back lighting หรือ DLED หรือดีกว่า
- 2.1.2 รองรับระบบสัมผัสไม่น้อยกว่า 10 Touch Point
- 2.1.3 มีค่า Touch Response Time ที่ 4-12 ms
- 2.1.4 รองรับ Touch PC Interface ชนิด USB 2.0
- 2.1.5 มีช่องสัญญาณ Touch Interface แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.1.6 พื้นผิวของกระจก Glass Surface เป็นชนิด Tempered Glass หรือ Anti-glare Glass หรือดีกว่า
- 2.1.7 รองรับการทำงาน Touch Supported OS ในระบบปฏิบัติการ Windows, Mac, Linux และ Android
- 2.1.8 มีความละเอียดจอภาพ Resolution ไม่น้อยกว่า 4K UHD (3840 x 2160)
- 2.1.9 มีความสว่างหน้าจอ Brightness (Average) ไม่น้อยกว่า 350 nit หรือ cd/m<sup>2</sup>
- 2.1.10 มีค่า Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1200:1
- 2.1.11 มีค่า Colors Depth ไม่น้อยกว่า 1.07 Billion Colors
- 2.1.12 มีค่า Life Time (Average) ไม่น้อยกว่า 50,000 ชม. (hrs.)
- 2.1.13 มีมุมมองด้านข้าง Viewing Angle ไม่ต่ำกว่า 178:178 องศา
- 2.1.14 มีค่าการตอบสนองของภาพ Response Time (G-to-G) ไม่เกิน 8 ms
- 2.1.15 มีลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 10W จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.1.16 มีช่องสัญญาณ Input Interface แบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.1.17 มีช่องสัญญาณ Input Interface แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.1.18 มีช่องสัญญาณ Input Interface แบบ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- 2.1.19 มีช่องสัญญาณ Input Interface แบบ Audio จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.1.20 มีช่องสัญญาณ Input Interface แบบ RJ 45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.1.21 มีช่องสัญญาณ Output Interface แบบ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.1.22 สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 - 240VAC, 50/60Hz
- 2.1.23 มีปากกา (Stylus) ที่ใช้ในการเขียนบนหน้าจอและรีโมทควบคุม (Remote control)
- 2.1.24 มีระบบ Build – In- Android มากับตัวเครื่อง โดยมีหน่วยความจำ Memory (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และหน่วยความจำภายใน Storage มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB รองรับการเชื่อมต่อ Wireless (Wifi)
- 2.1.25 รองรับการใช้งาน NFC reader
- 2.1.26 รองรับการทำงานเชื่อมต่อ Wireless display ชนิด Support build in wireless display บนระบบปฏิบัติการ ได้แก่ Windows, Mac, IOS, Android ในรูปแบบ 2- Way communication ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.27 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขา เจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงาน และเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา

**2.2 มีซอฟต์แวร์ขีดเขียนมาร์คเกอร์หรือไฮไลท์เตอร์ ที่เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับตัวเครื่อง รองรับการติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้เป็นอย่างดี และมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 ลิขสิทธิ์**

#### **คุณลักษณะพื้นฐาน**

- 2.2.1 รองรับการเชื่อมต่อแบบ Multi-Sharing หรือ Two-Way Sharing
- 2.2.2 มีคุณสมบัติรองรับการใช้งาน (Features) ได้แก่ การใส่คำอธิบายประกอบ (Annotating) ไฟล์ PDF และ Power point, การ Detecting pen/eraser การบันทึกไฟล์ (Save as PDF) และการลงคะแนนเสียง (Voting) ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.3 มีเครื่องมือในการนำเสนอ (Presentation Function) ได้แก่ Pointer, Smart Gesture, Marker, Highlighter, Color, Eraser, Page Up, Page Down, Screen Capture และ Save เป็นอย่างน้อย
- 2.2.4 มีเครื่องมือ (Tools Menu) ที่มี Functions รองรับการใช้งานดังนี้
  - 2.2.4.1 Minimize the tool bar
  - 2.2.4.2 Switch to desktop
  - 2.2.4.3 Write in the writing area
  - 2.2.4.4 Change the writing color
  - 2.2.4.5 Erase the unwanted drawing
  - 2.2.4.6 Clear current page
  - 2.2.4.7 Back Page
  - 2.2.4.8 Next Page
  - 2.2.4.9 Showing Grid
  - 2.2.4.10 Add Page



- 2.2.4.11 Delete current drawing
- 2.2.4.12 Save as PDF
- 2.2.4.13 Able / unable to Share
- 2.2.4.14 Scan to log in
- 2.2.4.15 Show No. of people in the session
- 2.2.4.16 Connect / Not Connect
- 2.2.5 รองรับการดำเนินงานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปลายทาง (Device Mobile, Tablet) โดยการสแกนภาพ QR code หรือการใส่ Session ID ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.6 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา

**2.2 มีซอฟต์แวร์ขีดเขียนโต้ตอบอัจฉริยะ (IWB) ที่เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับตัวเครื่อง รองรับการติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้เป็นอย่างดี และมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 ลิขสิทธิ์**

**คุณลักษณะพื้นฐาน**

- 2.2.1 มีเครื่องมือการจัดการไฟล์ข้อมูล (File Menu) ได้แก่ การออกระบบ (Exit), การส่งข้อมูลออกหรือการนำเข้าข้อมูล (Export/Import), การสร้างเอกสารใหม่ (New Document), การเปิดเอกสาร (Open Document), การปริ้นเอกสารข้อมูล (Print), การบันทึกข้อมูล (Save/ Save As) และการส่งข้อมูลไปยังอีเมล (Send Mail) ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.2 มีเครื่องมือการจัดการแก้ไข (Edit Menu) ได้แก่ การล้างหน้ากระดาษ (Clear Page), การสร้างเอกสารต้นฉบับ (Clone), การคัดลอก การตัด การลบ การวาง การย้อนกลับ การเดินทาง การเริ่มหน้าเอกสารใหม่ และการเลือกทั้งหมด (Copy, Cut, Paste, Undo, Redo, Reset Page, Select All) ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.3 มีเครื่องมือการจัดการสื่อ (Media Menu) ได้แก่ การนำเข้าไฟล์สามมิติ (Insert 3D), การนำเข้าไฟล์เสียง (Insert Audio), การนำเข้าไฟล์วิดีโอ (Movie), การนำเข้าเว็บไซต์ (Insert Web Browser) ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.4 มีเครื่องมือการจัดการ (Tools Menu) ได้แก่ เครื่องคิดเลข (Calculator), กล้อง (Camera), คณิตศาสตร์ (Math Function), ไม้วัดไม้โปรแทรกเตอร์ (Protractor), ไม้บรรทัด (Ruler), บันทึกภาพหน้าจอ (Screen Capture), บันทึกวิดีโอหน้าจอ (Screen Record), ไฟฉายส่องสว่าง (Spotlight), รูปสามเหลี่ยม (Triangle), การลงคะแนนเสียง (Vote) ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.5 มีเครื่องมือการจัดการขีดเขียน (Draw Menu) ได้แก่ การเขียนตัวอักษร (Hand Writing), การเขียนเน้นคำ (Hight Lighter), การวาดทรงสามเหลี่ยม (Isosceles Triangle), การเขียนมาร์คเกอร์ (Line, Marker) และการลบ (Small Eraser/ Middle Eraser/ Large Eraser/ Object Eraser) ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.6 มีเครื่องมือการจัดการนำทาง (Navigation Menu) ได้แก่ การดูหน้ากระดาษแบบแยกย่อยรายการ (View Page List), การดูคลังภาพและเสียง (View Gallery), การสร้างหน้ากระดาษ (Add Page), การเลือกหน้าถัดไป (Next Page), การล้างหน้ากระดาษ (Clear Page) ได้เป็นอย่างดี

- 2.2.7 รองรับการทำงานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปลายทาง (Device Mobile, Tablet) โดยการสแกนภาพ QR code หรือการใส่ Session ID ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.8 รองรับการใช้งาน Full Screen Mode เพื่อพื้นที่การวาดภาพที่ใหญ่ขึ้น
- 2.2.9 มีเครื่องมือคลังห้องสมุด (Library Menu) ที่มีสื่อรูปภาพสามมิติ (3D Model) ได้แก่ สัตว์ (Animal), ชีววิทยา (Biology) ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา

### 2.3 สื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์บน Cloud รองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้เป็นอย่างดี และมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 ลิขสิทธิ์

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 2.4.1 เป็นโปรแกรมสื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษแบบ web-based ที่ใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 2.4.2 เป็นโปรแกรมรองรับระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และสามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ที่หลากหลาย
- 2.4.3 เป็นโปรแกรมที่มีเนื้อหาครอบคลุมทักษะ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน ไวยากรณ์ และคำศัพท์ เป็นอย่างน้อย มีเนื้อหาหลากหลาย เช่น เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน เศรษฐกิจ การศึกษา และการทำงาน เป็นต้น
- 2.4.4 โปรแกรมมีเนื้อหาบทเรียนหลักสอดคล้องตามมาตรฐาน CEFR ตั้งแต่ระดับ A1 – C1 เป็นอย่างน้อย โดยมีสื่อบทเรียนไม่น้อยกว่า 550 บทเรียน โดยมีเอกสารเปรียบเทียบข้อมูลเนื้อหาหลักสูตรกับกรอบ CEFR ในเชิงวิชาการ โดยเป็นการอิงข้อมูลจากหน่วยงานหรือองค์กรที่น่าเชื่อถือระดับสากล
- 2.4.5 โปรแกรมมีความยืดหยุ่นในการบริหารจัดการหลักสูตรและเนื้อหาในโปรแกรม ผู้สอนสามารถทำการเพิ่มเติมปรับเปลี่ยน และเรียบเรียงเนื้อหาบทเรียน ในรูปแบบเนื้อเรื่อง แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ตามแผนการสอนหรือกิจกรรมที่ต้องการ และตามความสามารถทางภาษาอังกฤษของผู้เรียนแต่ละคน
- 2.4.6 โปรแกรมมีเนื้อหาบทเรียนและแบบฝึกหัดที่หลากหลาย เป็นไปตามการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ที่เป็นสากล เช่น การฟังเพื่อความเข้าใจ การออกเสียง การพูดออกความคิดเห็น การพูดโต้ตอบ การอ่านเพื่อความเข้าใจ การเขียนรูปประโยค การเขียนเรียงความ การเขียนอีเมล การใช้ไวยากรณ์ และการใช้คำศัพท์ในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน เป็นอย่างน้อย
- 2.4.7 โปรแกรมมีเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมแบบฝึกหัดที่หลากหลาย เป็นไปตามการเรียนการสอนและการสอบภาษาอังกฤษที่เป็นสากล เช่น การเลือกเติมประโยคลงในบทความ การเติมคำลงในช่องว่างจากตัวเลือก การสลับหรือเรียบเรียงประโยค การเลือกตัวเลือกรูปภาพ การเลือก ถูก-ผิด การจับคู่ภาพ การจัดหมวดหมู่ การแก้ไวยากรณ์ในประโยค การฟังและพิมพ์ตามที่ได้ยิน การเขียนคำเติมคำ การเขียนประโยค การเขียนอีเมล การเขียนย่อหน้า การเขียนเรียงความ เป็นอย่างน้อย
- 2.4.8 โปรแกรมได้รับการรับรองมาตรฐาน SCORM จากองค์กร Advanced Distributed Learning สำหรับซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมการเรียนการสอนที่เป็นมาตรฐานสากล โดยมีเอกสารอ้างอิง

- 2.4.9 โปรแกรมมีเนื้อหาบทเรียนเสริมหรือกิจกรรมเสริมทักษะ ที่แยกจากบทเรียนหลัก เช่น เกมคำศัพท์ นิถยสาร เสริมการอ่าน การใช้สำนวนภาษา การฝึกออกเสียง กระตุ้นเสริมการเขียน เป็นต้น โดยเนื้อหาบทเรียนเสริม อัปเดตอยู่เสมอสม่ำเสมอทุกเดือนเป็นอย่างน้อย
- 2.4.10 มีระบบสนับสนุนและช่วยเหลือผู้เรียนภายในโปรแกรม เช่น ระบบพจนานุกรม ระบบการแปลประโยค ระบบสร้างแผนและปฏิทินการเรียนรู้ ระบบตรวจสอบแบบฝึกหัด ระบบแสดงใจความหลักของบทความอ่าน ระบบคลังความรู้ไวยากรณ์ เป็นอย่างน้อย
- 2.4.11 มีเครื่องมือสนับสนุนกิจกรรมการออกเสียงและพูด เช่น เครื่องมือวิเคราะห์การออกเสียงแบบอัตโนมัติ ที่สามารถวิเคราะห์คำ และประโยคที่ผู้เรียนฝึกออกเสียง โดยแสดงผลการประเมินให้เห็นได้ อย่างชัดเจน เช่น คำแนะนำ ตัวเลข หรือสี เป็นต้น และระบบรับและส่งการประเมินสำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้สอน
- 2.4.12 มีเครื่องมือสนับสนุนกิจกรรมการเขียน เช่น เครื่องมือตรวจสอบการเขียนอัตโนมัติ ที่สามารถแนะนำหลักการเขียนภาษาอังกฤษ เช่น การวางรูปแบบการเขียน, การใช้ภาษา, การสะกดคำ, ไวยากรณ์ และระบบรับและส่งการประเมิน สำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้สอน
- 2.4.13 มีเอกสารประกอบการเรียนการสอนสำหรับผู้สอนและผู้เรียน เช่น แผนการสอน (Lesson Plan) ชีทกิจกรรม และแบบฝึกหัด (Handouts) และหนังสือแบบฝึกหัด (Workbooks) ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อหาในโปรแกรมทุกระดับทั้งหมด ในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ โดยมีประมาณเนื้อหารวมกันไม่น้อยกว่า 500 หน้า เป็นอย่างน้อย หรือเพียงพอต่อการใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน
- 2.4.14 เป็นระบบที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยผู้เสนอเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือได้รับการแต่งตั้ง จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ พร้อมเอกสารยืนยัน
- 2.4.15 สิทธิการใช้งานโปรแกรมเป็นเวลา 7 ปี

### 3. เครื่องคอมพิวเตอร์ Mini PC สำหรับควบคุมกระดานสอน Interactive Touch Screen จำนวน 7 ชุด

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.0 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย
- 3.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาด ไม่น้อยกว่า 3 MB
- 3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 3.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive (SSD) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.5 รองรับระบบเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi 6 (802.11ax) และ Bluetooth
- 3.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.7 มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต
- 3.8 มีพอร์ต HDMI หรือ Mini HDMI 2.0 หรือ Display port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

3.9 มีพอร์ต Audio Headphone/Microphone jack จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

3.10 มีแป้นพิมพ์และเมาส์ชนิด Wireless จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

#### 4. เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.6 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย

4.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB

4.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

4.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

4.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย

4.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

4.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ HDMI หรือ DisplayPort ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

4.10 มีจอแสดงผลในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)

4.11 สามารถใช้งาน Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth

4.12 รับประกันสินค้าและบริการ Onsite Service ในรูปแบบ 3/3/3 (material/labor/onsite)

#### 5. จอ LED TV ขนาด 60 นิ้ว สำหรับห้อง E-108, E-303, E-305 และ E-306 จำนวน 20 ชุด

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

5.1 มีระดับความละเอียดของจอภาพ 3,480 x 2,160 พิกเซล

5.2 มีหลอดภาพ LED Backlight มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 60 นิ้ว

5.3 มีระบบแบบ Android

5.4 มีช่องต่อ LAN หรือ RJ45 Port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

5.5 รองรับการใช้งาน Bluetooth

5.6 มีช่องต่อ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

5.7 มีช่องต่อ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

5.8 มีระบบเสียงกำลังขับ ไม่น้อยกว่า 10 W

## 6. เครื่องขยายสัญญาณเสียง จำนวน 7 ชุด

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 6.1 รองรับ Rated Output ไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
- 6.2 มีช่องต่อไมโครโฟน MIC จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง และมีช่อง AUX จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 6.3 มีวอลลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
- 6.4 รองรับ Tone Control ที่ Bass:  $\pm 10$  dB at 100 Hz และ Treble:  $\pm 10$  dB at 10 kHz
- 6.5 รองรับ Frequency Response ที่ความถี่ไม่น้อยกว่า 50-20,000 Hz ( $\pm 3$ dB)
- 6.6 สามารถต่อบันทึกเทปได้ Record : 0 dB, 600 ohms, Unbalanced
- 6.7 ช่องต่อกับลำโพงใช้ได้ทั้งแบบ High Impedance 100V,70V และแบบ Low Impedance 4 ohms
- 6.8 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน S/N Ratio เท่ากับ Over 60 เดซิเบล (dB)
- 6.9 มีค่าความเพี้ยน (Distortion) เท่ากับ Under 1% ที่ 1 kHz
- 6.10 มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic 1 ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน
- 6.11 ช่อง Mic 1 สามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้
- 6.12 มีไฟแสดงสถานะการทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง
- 6.13 สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ 220 – 240V AC หรือ 24 – 30V DC
- 6.14 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงาน และเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา

## 7. ลำโพง แบบติดเพดาน จำนวน 36 ชุด

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 7.1 ลำโพงติดเพดานขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว ชนิด Coaxial 2-way หรือชนิด 2 ทาง
- 7.2 รองรับค่าความต้านทาน 100V LINE เท่ากับ 15W และ 70V LINE เท่ากับ 15W
- 7.3 รองรับ Sound Pressure Level ไม่น้อยกว่า 96 เดซิเบล (dB)
- 7.4 รองรับการตอบสนองความถี่เสียง Frequency Response เท่ากับ 45-20,000 Hz
- 7.5 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงาน และเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา

## 8. ชุดรับ-ส่งไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 7 ชุด

### แต่ละชุดประกอบด้วย

- ไมโครโฟนไร้สายหนึ่งชุดประกอบด้วย ไมโครโฟนไร้สาย ชนิดใช้มือถือ 1 ตัว และเครื่องรับสัญญาณ 1 เครื่อง ใช้ในย่านความถี่ (Frequency Range) 694 MHz -703 MHz UHF หรือ 748 MHz – 758 MHz UHF หรือเป็นย่านความถี่ที่ กสทช. อนุญาตให้ใช้งานได้เท่านั้น

## 8.1 ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 8.1.1 สามารถเลือกความถี่ในตัว (Channel Selectable) ได้ไม่น้อยกว่า 64 ช่องสัญญาณ
- 8.1.2 กำลังส่ง (RF Carrier Power) ไม่เกินกว่า 50 มิลลิวัตต์ (mW)
- 8.1.3 ความถี่ตอบสนอง (Audio Frequency Response) ไม่น้อยกว่า 100 Hz – 15 kHz
- 8.1.4 มีไฟแสดงสถานะการทำงานและมีไฟแสดงแบตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่อ่อน
- 8.1.5 หัวไมโครโฟนแบบ Electret Condenser Microphone ชนิด Unidirectional
- 8.1.6 ใช้ระบบการผสมสัญญาณ (Oscillator) แบบ PLL SYNTHESIZER
- 8.1.7 มีค่าสัญญาณอินพุตสูงสุด (Maximum Input Level) ไม่น้อยกว่า 126 dB SPL
- 8.1.8 ใช้แบตเตอรี่ชนิด AA ระยะเวลาใช้งานไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง (ALKALINE)
- 8.1.9 ทำงานภายใต้อุณหภูมิได้ตั้งแต่  $-10^{\circ}\text{C}$  องศา ถึง  $+50^{\circ}\text{C}$  องศา
- 8.1.10 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงาน และเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา

## 8.2 เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 8.2.1 สามารถเลือกความถี่การใช้งาน (Channel Selectable) ได้ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
- 8.2.2 ระบบการรับสัญญาณ (Receiving System) แบบ Double Super-Heterodyne
- 8.2.3 ระดับผสมสัญญาณขาออก (Mixing Output) แบบ MIC ที่ค่า  $-60$  เดซิเบล (dB) ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket XLR
- 8.2.4 ระดับผสมสัญญาณขาออก (Mixing Output) แบบ LINE ที่ค่า  $-20$  เดซิเบล (dB) ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket ชนิด Phone jack
- 8.2.5 ระดับผสมสัญญาณขาเข้า (Mixing Input) ที่ค่า  $-20$  เดซิเบล (dB) ความต้านทาน 10 กิโลโอห์ม
- 8.2.6 ความไวในการรับสัญญาณ (Receiving Sensitivity) ที่ค่า 90 เดซิเบล (dB)
- 8.2.7 ความไว Squelch เท่ากับ 16 - 40 dB $\mu$ v variable
- 8.2.8 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal to Noise Ratio) ที่ค่า 104 เดซิเบล (dB)
- 8.2.9 ความเพี้ยนฮาร์โมนิค (Harmonic Distortion) น้อยกว่า 1 %
- 8.2.10 ตอบสนองความถี่ (Frequency Response) ไม่น้อยกว่า 100 Hz – 15 kHz
- 8.2.11 มีปุ่มปรับระดับสัญญาณ
- 8.2.12 ทำงานภายใต้อุณหภูมิได้ตั้งแต่  $-10^{\circ}\text{C}$  องศา ถึง  $+50^{\circ}\text{C}$  องศา
- 8.2.13 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงาน และเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา

8.3 เครื่องชาร์จถ่านชนิด นิเกิล-เมทัลไฮดราย (Ni-Mh) ขนาด AA แบบ 4 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง

8.4 ถ่านแบตเตอรี่แบบชาร์จได้ นิเกิล-เมทัลไฮดราย (Ni-Mh) ขนาด AA กำลังไฟไม่น้อยกว่า 2,000 mAh จำนวน 4 ก้อน

## 9. ชุดควบคุมสัญญาณภาพและถ่ายทอสด จำนวน 7 ชุด

แต่ละชุดประกอบด้วย

### 9.1 อุปกรณ์สลับและบันทึกภาพ จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะพื้นฐาน

9.1.1 มีช่องสัญญาณ HDMI ขาเข้า 2 ช่อง

9.1.2 มีช่องสัญญาณ HDMI ขาออก 1 ช่อง

9.1.3 มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ RCA unbalanced x 1 คู่ และ XLR balanced x 1 ช่อง

9.1.4 มีช่อง USB 3.2 Gen1 Type B Male จำนวน 1 ช่อง

9.1.5 รองรับมาตรฐาน UVC

9.1.6 สามารถควบคุมการสลับภาพ จัดวาง Layout และตั้งค่าผ่าน App ทั้ง iOS และ Android

9.1.7 เชื่อมต่อกับ Smart phone/Tablet เพื่อตั้งค่าและควบคุมการทำงาน ผ่าน Bluetooth Low Energy (BLE)

9.1.8 ช่องสัญญาณวิดีโอขาเข้ารองรับความละเอียดที่ 1080p

9.1.9 ช่องสัญญาณวิดีโอขาออกรองรับความละเอียดที่ 1080p

9.1.10 รองรับ Audio Sampling

9.1.11 ช่อง USB ขาออกรองรับ Uncompressed 1080p60 และ 720p60 UVC video stream with UAC audio

9.1.12 มี Audio Mixer ในตัว ผสมสัญญาณเสียงจากช่องสัญญาณ HDMI และ Analog ขาเข้า

9.1.13 รองรับสร้างและสลับใช้ SCENE หรือ Layout หรือ Profile ได้ 8 รูปแบบ

9.1.14 มีปุ่มกดสลับสัญญาณหน้าเครื่อง

9.1.15 มีไฟแสดงสถานะการณเลือกสัญญาณหน้าเครื่อง

9.1.16 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขา เจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงาน และเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา

### 9.2 อุปกรณ์บันทึกวีดิโอการถ่ายทอสด Video Capture and Streaming จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะพื้นฐาน

9.2.1 อุปกรณ์แปลงสัญญาณ HDMI เป็น USB เข้าคอมพิวเตอร์

9.2.2 มีช่องสัญญาณ HDMI ขาเข้า 1 ช่อง และ ขาออก 1 ช่อง

9.2.3 มีช่อง USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

9.2.4 มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ mini jack จำนวน 1 ช่อง

9.2.5 มีช่องสัญญาณเสียงขาออกแบบ mini jack จำนวน 1 ช่อง

9.2.6 รองรับมาตรฐาน UVC

9.2.7 ช่อง HDMI รองรับความละเอียดขาเข้า และขาออกสูงสุดที่ 4K (3840x2160)

9.2.8 รองรับการบันทึกและสตรีมได้ด้วยความละเอียดไม่น้อยกว่า 1080p

### 9.3 อุปกรณ์สลับสัญญาณภาพ HDMI 4 Port จำนวน 1 เครื่อง

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

9.3.1 สลับภาพและเสียงจากสัญญาณ HDMI เข้า 4 ออก 2

9.3.2 รองรับ HDCP compatible

9.3.3 รองรับอัตราการส่งข้อมูลสูงสุด (Max. Data Rate) ที่ค่า 6.75 Gbps (2.25 Gbps ต่อช่องสัญญาณ) หรือดีกว่า

9.3.4 รองรับภาพ 3D, Audio Return Channel และ Deep Color

9.3.5 รองรับระบบเสียง Dolby True HD และ DTS HD Master Audio

9.3.6 เลือกลับช่องสัญญาณได้ทั้งปุ่มกดที่ตัวเครื่องและรีโมทคอนโทรล

9.3.7 รองรับความละเอียด 1080p (1920x1080)

9.3.8 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้นำเข้าในประเทศไทย ที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อสิทธิประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

### 9.4 อุปกรณ์ขยายสัญญาณภาพ HDMI 4 Port จำนวน 1 ชุด

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

9.4.1 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง

9.4.2 มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย 4 ช่อง

9.4.3 รองรับความละเอียดสูงสุดระดับ Ultra HD 4k

9.4.4 รองรับ Video 3D

9.4.5 รองรับมาตรฐาน HDCP 1.4

9.4.6 รองรับ bandwidth 340 MHz

9.4.7 รองรับอัตราการส่งข้อมูลสูงสุด (Max. Data Rate) ที่ค่า 10.2 Gbps (3.4 Gbps ต่อช่องสัญญาณ) หรือดีกว่า

9.4.8 แสดงสถานะการแสดงผลด้วยไฟ LED หน้าเครื่อง

9.4.9 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้นำเข้าในประเทศไทย ที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อสิทธิประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

### 9.5 อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณภาพและเสียงไร้สาย wireless presentation จำนวน 1 ชุด

#### ประกอบด้วย

#### 9.5.1 อุปกรณ์รับสัญญาณภาพและเสียงไร้สาย wireless presentation จำนวน 1 เครื่อง

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

9.5.1.1 อุปกรณ์รับภาพและเสียงไร้สายผ่าน WiFi ออกจอ LCD/Projector

9.5.1.2 สามารถรับสัญญาณภาพไร้สายได้จาก PC (Windows), Mac OS, iOS และ Android

9.5.1.3 สามารถติดตั้ง Windows Client software ช่วยให้ PC ส่งภาพไร้สายผ่าน Wifi ได้ โดยไม่ต้องใช้ USB Button

9.5.1.4 รองรับการส่งภาพผ่าน Airplay



- 9.5.1.5 มี App สำหรับ Android เพื่อใช้ส่งภาพไปยังอุปกรณ์รับสัญญาณฯ แบบไร้สายผ่าน Wifi ได้
- 9.5.1.6 มีช่องต่อ HDMI ขาออกรองรับภาพและเสียงจำนวน 1 ช่อง
- 9.5.1.7 มีช่องต่อเสียงขาออกแบบ อนาล็อก ชนิด 3.5 มม. Mini jack จำนวน 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 9.5.1.8 รองรับความละเอียดของสัญญาณภาพขาออก 1920x1080 หรือดีกว่า
- 9.5.1.9 สามารถเปลี่ยนภาพพื้นหลัง และ Logo ของตัวเครื่องได้ภายหลัง
- 9.5.1.10 มีช่องต่อ network แบบ RJ4 อย่างน้อย 1 ช่อง
- 9.5.1.11 สามารถเลือกใช้ย่านความถี่ของ WiFi ได้จาก ย่าน 2.4G และ 5G เป็นอย่างน้อย
- 9.5.1.12 สามารถปรับเพิ่ม/ลด สัญญาณเสียงขาออกได้ผ่าน web browser
- 9.5.1.13 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ บริษัทสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงาน และเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา

## 9.5.2 อุปกรณ์ส่งสัญญาณภาพและเสียงไร้สาย แบบ Button จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 9.5.2.1 เชื่อมต่อกับ PC หรือ Mac ผ่านทาง HDMI หรือ USB port
- 9.5.2.2 มีปุ่มกดสำหรับกดส่งภาพ หรือ หยุดส่งภาพ
- 9.5.2.3 รองรับ WiFi 2.4 และ 5G
- 9.5.2.4 รองรับความละเอียดขาเข้าสูงสุดถึง 1920x1080@60Hz
- 9.5.2.5 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ บริษัทสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยตรง โดยจะต้องระบุชื่อหน่วยงาน และเลขที่ประกาศในวันเสนอราคา

## 9.6 กล้องวิดีโอสำหรับถ่ายทอดสด จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 9.6.1 รองรับความละเอียดภาพสูงสุด 1080p ที่ 60Hz
- 9.6.2 กล้องใช้ระบบ Image Sensor ชนิด CMOS
- 9.6.3 กล้องหมุนในแนวนอนได้  $-170^{\circ} \sim +170^{\circ}$  และ ก้มเงยได้  $-30^{\circ} - +90^{\circ}$
- 9.6.4 มีช่องชนิด USB 3.0 จำนวน 1 ช่อง
- 9.6.5 กล้องรองรับการซูมไม่น้อยกว่า 12x Optical Zoom
- 9.6.6 รองรับมาตรฐาน UVC
- 9.6.7 รองรับการควบคุมผ่าน IR Remote control
- 9.6.8 มี OSD menu สำหรับตั้งค่าบนจอแสดงผล
- 9.6.9 รองรับการหมุนหรือกลับภาพ (Image Flip)
- 9.6.10 มีช่องต่อชนิด DVI-D output จำนวน 1 ช่อง
- 9.6.11 รองรับมาตรฐานโปรโตคอล Visca

9.6.12 มีช่องต่อชนิด RS232 จำนวน 1 ช่อง

9.6.13 มีโหมดปรับแสงอัตโนมัติ (White balance)

## 9.7 กล้องวิดีโอ แบบ USB จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะพื้นฐาน

9.7.1 ความละเอียดสูงสุด 1080p@30fps

9.7.2 รองรับการบีบอัดวิดีโอแบบ H.264

9.7.3 มีระบบโฟกัสอัตโนมัติ

9.7.4 มีไมโครโฟนระบบสเตอริโอคู่

9.7.5 มีพอร์ต USB plug-and-play

9.7.6 รองรับการซูมได้สูงสุด 1.2 เท่า

## 9.8 คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตสำหรับควบคุมระบบสลับและบันทึกภาพ จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะพื้นฐาน

9.8.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core)

9.8.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

9.8.3 มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB

9.8.4 มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280x800 Pixel

9.8.5 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b, g, n, ac), Bluetooth

9.8.6 รองรับการทำงานในระบบปฏิบัติการ Android

9.8.7 มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 1.2 Megapixel

9.8.8 มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 Megapixel

9.8.9 มีอุปกรณ์จับยึด Case สำหรับ Tablet แบบ Anti-theft หรือกุญแจล็อก

## 9.9 อุปกรณ์ควบคุม Control Pad จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะพื้นฐาน

9.9.1 มีช่องเชื่อมต่อชนิด RS232 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

9.9.2 มีช่องเชื่อมต่อชนิด Relay จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

9.9.3 มีช่องเชื่อมต่อชนิด Digital Input จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

9.9.4 มีช่องเชื่อมต่อชนิด Ethernet port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

9.9.5 จัดรูปแบบการวางปุ่มได้ถึง 14 รูปแบบ (Fully customizable) ตั้งแต่ 4 ปุ่ม ถึง 8 ปุ่ม

9.9.6 รองรับ native KNX IP สำหรับระบบการจัดการภายในอาคาร

9.9.7 รองรับโปรโตคอล Telnet, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, ONVIF และ PJLink compliant

9.9.8 ตั้งค่าระบบได้ง่ายผ่าน Web GUI

9.9.9 รองรับการสื่อสารผ่าน SSH สำหรับใช้มอนิเตอร์การรับส่งข้อมูล

9.9.10 มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ

9.9.11 รองรับการจ่ายไฟเลี้ยงจาก 2 แหล่งได้ ทั้งผ่าน Power over Ethernet port และ DC 5V

9.9.12 รองรับการควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับ Control pad ผ่านพีซี หรือ mobile device ทั้ง iOS และ Android ได้

#### 9.10 จอ LED Monitor ขนาด 23.8 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

9.10.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว

9.10.2 รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 Pixel

9.10.3 มีพอร์ต HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

9.10.4 มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz

9.10.5 มีค่า Brightness ไม่น้อยกว่า 250 cd/m<sup>2</sup>

#### 10. อุปกรณ์ขยายสัญญาณภาพ ขาเข้าแบบ HDMI 1 พอร์ต ขาออกแบบ HDMI 8 พอร์ต สำหรับห้อง E-108, E-303, E-305 และ E-306 จำนวน 4 ชุด

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

10.1 กระจายสัญญาณ HDMI ภาพพร้อมเสียงจาก 1 input ออก 8 output

10.2 รองรับความละเอียดสูงถึง Ultra HD 4Kx2K และ 1080p Full HD

10.3 รองรับ EDID 4 รูปแบบ ดังนี้ : Mixed EDID, Copy EDID, Default 1080p output, Default 4Kx2K output

10.4 รองรับ HDCP Compliant

10.5 รองรับ 3D video

#### 11. เครื่องฉายภาพสามมิติ Visualizer จำนวน 7 ชุด

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

11.1 เป็นเครื่องถ่ายภาพสามมิติสัญญาณภาพจากวัตถุ Visualizer

11.2 อุปกรณ์สร้างสัญญาณภาพแบบ CCD หรือ CMOS Sensor

11.3 สามารถใช้งานร่วมกับโทรศัพท์มือถือ โพรเจกเตอร์และคอมพิวเตอร์

11.4 ให้ความละเอียด (Resolution) ไม่ต่ำกว่า 5,000,000 พิกเซล (Pixels)

11.5 มี Function ที่สามารถแสดงภาพแบบแบ่งภาพได้ (Split Function) หยุดภาพชั่วคราวได้ (Freeze Function) และ หมุนภาพ (Rotate)

11.6 มีระบบการซูมภาพแบบ Optical และ Digital

11.7 มีแขนไฟส่องสว่างชนิด LED

11.8 รองรับการบันทึกภาพลงในตัวเครื่อง

11.9 มีช่องต่อสัญญาณ Input แบบ RGB (VGA) หรือ HDMI จำนวน 1 ช่อง

11.10 มีช่องต่อสัญญาณ Output แบบ HDMI จำนวน 1 ช่อง

11.11 มีช่องต่อ USB จำนวน 1 ช่อง

## 12. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (Full PoE L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 3 ชุด

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 12.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 12.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T ชนิดจ่ายไฟ 370W PoE หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 12.3 มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1G SFP หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 12.4 มีค่า switching capacity (Switching bandwidth) ไม่น้อยกว่า 56 Gbps
- 12.5 มีค่า Throughput (Forwarding rate) ไม่น้อยกว่า 41.67 Mpps
- 12.6 สามารถทำ IEEE 802.1X user distribution หรือ Comprehensive 802.1X ได้
- 12.7 สามารถทำ Switched Port Analyzer (SPAN) ได้
- 12.8 สามารถทำ BPDU Guard ได้
- 12.9 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 12.10 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- 12.11 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser (Web UI) หรือ Bluetooth ได้
- 12.12 สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้
- 12.13 สามารถทำ Spanning tree ตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w และ IEEE802.1s ได้
- 12.14 สามารถทำงานแบบ IGMP v1 และ IGMP v2 ได้
- 12.15 สามารถทำ Access Control List (ACLs) ได้
- 12.16 มีหน่วยความจำ DRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
- 12.17 มีสายเชื่อมต่อ SFP Direct Attach Cable ความยาว 1 m. จำนวน 1 เส้น
- 12.18 มีอุปกรณ์ SFP Modules ชนิด 1000BASE-SX SFP transceiver module (Multimode) จำนวน 1 ตัว

## 13. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point Wi-Fi 6) จำนวน 7 ชุด

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 13.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) ใช้งานในย่านความถี่ dual radio แบบความถี่ 5GHz และความถี่ 2.4 GHz 802.11ax 2x2 MIMO ได้เป็นอย่างดี
- 13.2 รองรับการทำ BSSIDs ได้ไม่น้อยกว่า 16 BSSIDs per radio
- 13.3 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b, g, n, ac และ 802.11ax ได้เป็นอย่างดี
- 13.4 รองรับการรับส่งข้อมูล Data rates ในรูปแบบ 802.11ax (2.4 GHz) ที่ความเร็ว 3.6 Mbps to 574 Mbps และ 802.11ax (5 GHz) ที่ความเร็ว 3.6 Mbps to 1,201 Mbps
- 13.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 13.6 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet)

- 13.7 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ auto-sensing link speed และ MDI/MDX
- 13.8 รองรับ client associated ได้ไม่น้อยกว่า 256 client ต่อ 1 radio (per radio)
- 13.9 รองรับการทำ Remote AP (RAP)
- 13.10 รองรับการทำงาน Bluetooth 5 หรือ Zigbee ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 13.11 รองรับการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุม Wireless Controller หรือ Mobility Controller ได้
- 13.12 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 13.13 มีชุดโปรแกรมบริหารจัดการ Wireless Controller หรือ Mobility Controller ชนิด LIC-AP Controller และ LIC-PEF Controller Policy Enforcement Firewall มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวนอย่างละ 1 License

#### 14. แก้วอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1,810 ชุด

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 14.1 ขนาดของแก้วอ้วทั้งตัว ความกว้างไม่น้อยกว่า 55 เซนติเมตร x ความลึกไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร x ความสูงไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตร โดยวัดจากจุดกว้างที่สุดของชิ้นงาน
- 14.2 ที่นั่ง และแผ่นเลคเซอร์ ผลิตจากไฟเบอร์กลาส
- 14.3 แผ่นเลคเซอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า 38 x 50 ซม. (กว้าง x ลึก) โดยวัดจากจุดกว้างที่สุดของชิ้นงาน
- 14.4 โครงขาทำจากเหล็ก ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.พ่นสี หรือชุบสี หรือทำสีอีพอกซี
- 14.5 มีตะแกรงเหล็กสำหรับวางหนังสือ หรือกระเป๋าด้านล่าง

#### 15. แก้วสำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 7 ชุด

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 15.1 ตัวแก้วอ้วเบาะนั่ง หุ้มด้วยหนัง PU หรือหุ้มผ้า กรูโพนความหนาแน่นสูง ยึดกับโครงแก้วอ้ว
- 15.2 มีที่เท้าแขน และพนักพิงหลัง
- 15.3 แก้วอ้วมีขา 5 แฉก และล้อเลื่อน
- 15.4 สามารถปรับระดับสูงต่ำด้วยระบบแก๊ส-ลิฟท์ (Gas lift) หรือเทียบเท่า

#### 16. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2 kVA จำนวน 7 ชุด

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 16.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 2 kVA (1,200 Watts)
- 16.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-20%
- 16.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-10%
- 16.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

#### 17. งานผ้าม่าน จำนวน 20 ชุด

##### คุณลักษณะพื้นฐาน

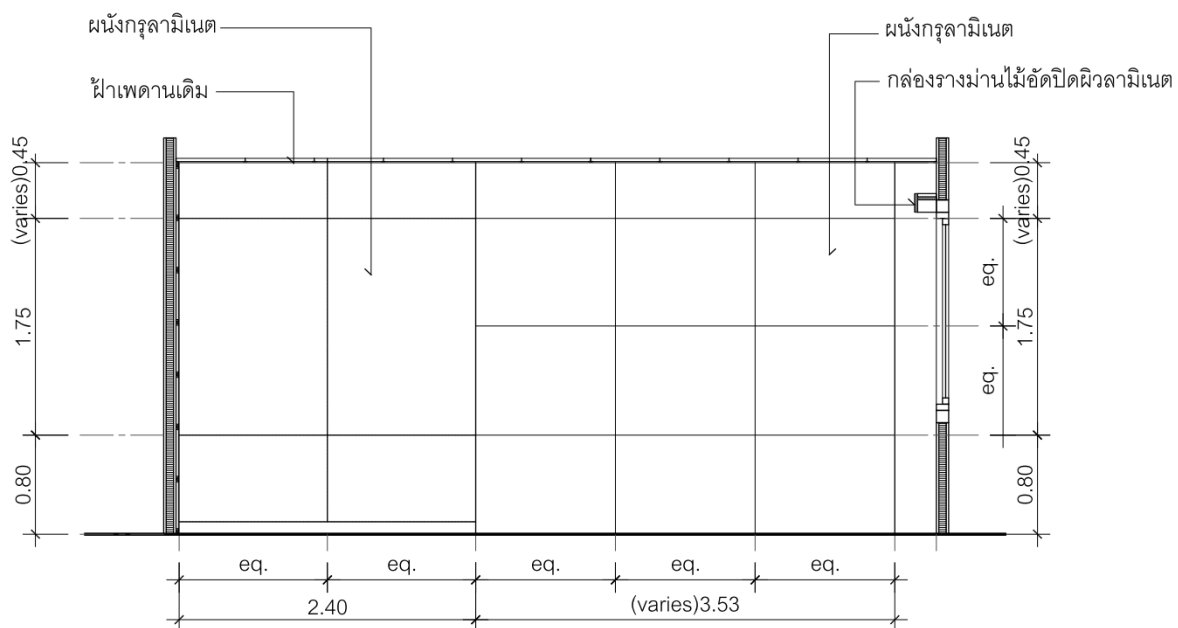
- 17.1 ผ้าม่านสำเร็จรูปแบบทึบแสงสำหรับช่องกระจกหน้าต่าง
- 17.2 เนื้อผ้าทำจากใยสังเคราะห์ผสม Polyester Polymer หรือดีกว่า

## 18. งานติดตั้งระบบ จำนวน 7 ห้อง

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 18.1 ระบบไฟฟ้าใช้สาย THW ขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 sq.mm. ร้อยท่อ Flex โลหะ หรือท่อ uPVC สีขาว หรือราง PVC
- 18.2 ระบบสัญญาณเสียง Audio ใช้สายลำโพงขนาด 16 AWG Speaker Cable 2 Core ขนาดไม่น้อยกว่า 1.50 sq.mm.
- 18.3 ระบบสัญญาณภาพ ใช้สาย VGA และ สาย HDMI Version 1.4 หรือ HDMI Version 2.0 เป็นอย่างน้อย
- 18.4 ระบบเครือข่าย ใช้สาย UTP CAT6 สำหรับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั่วไป และอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)

## 19. แบบขยาย ผนังโครงคร่าไม้ กรุแผ่นไม้อัดปิดลามิเนตเว้นร่อง จำนวน 7 ห้อง

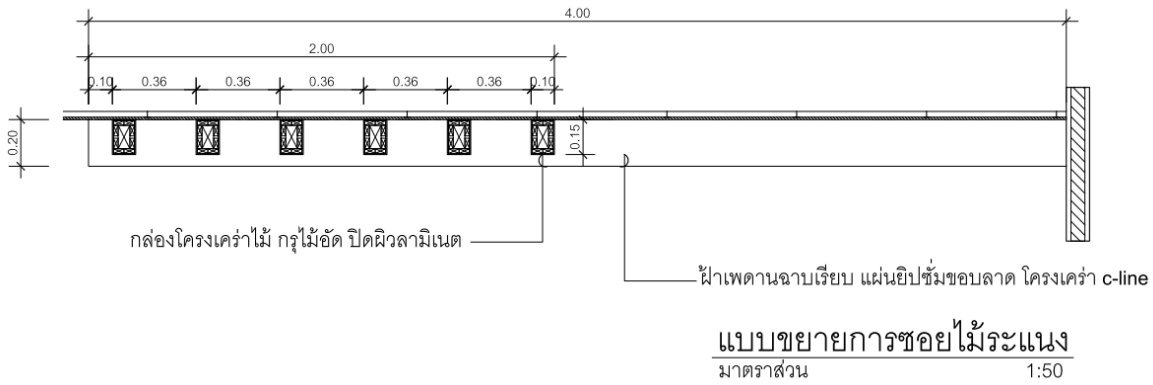


### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 19.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร ตามแบบ
- 19.2 ผนังเดิม ทำจากโครงไม้ กรุทับด้วยแผ่นไม้อัดหนา 6 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับผิวด้วยลามิเนต เว้นร่อง

## 20. งานฝ้าเพดาน

### 20.1 แบบขยาย ตกแต่งฝ้าเพดาน จำนวน 7 ห้อง



#### คุณลักษณะพื้นฐาน

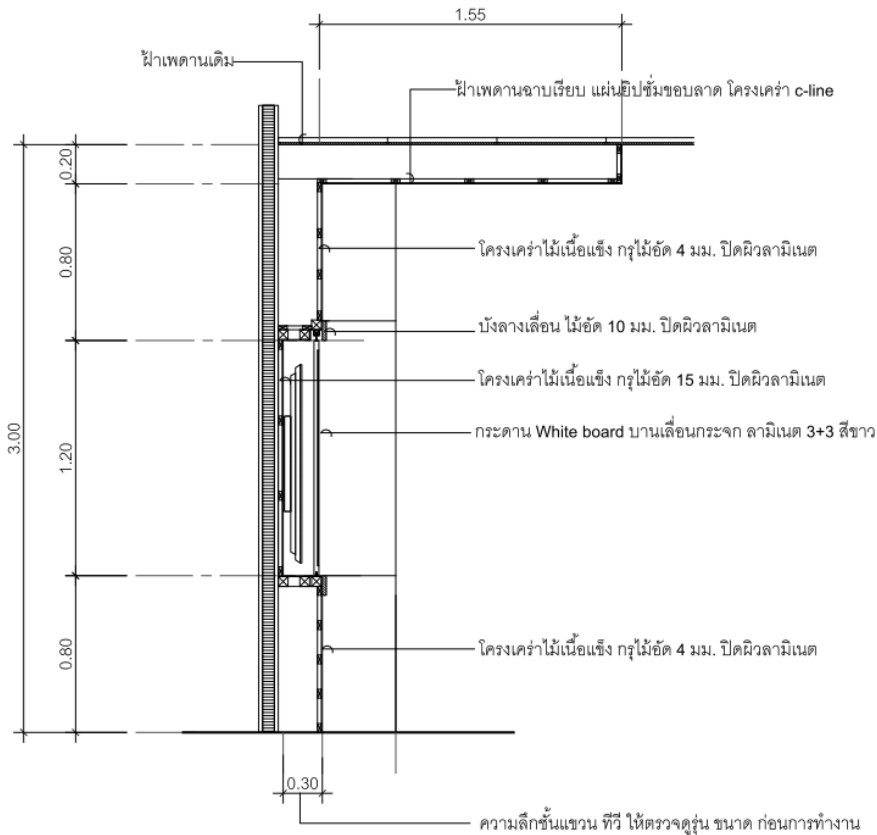
20.1.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร ตามแบบ

20.1.2 กล่องทำจากโครงไม้ กรุด้วยแผ่นไม้อัดหนา 4 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต

### 20.2 ปรับปรุงซ่อมฝ้าเพดานเดิม(ย้ายหลอดไฟ-อุปกรณ์) จำนวน 7 ห้อง

## 21. งานตกแต่ง

### 21.1 แบบขยาย 1-BU-1/1 ผนังแขวนจอสำหรับผู้บรรยาย จำนวน 3 ชุด



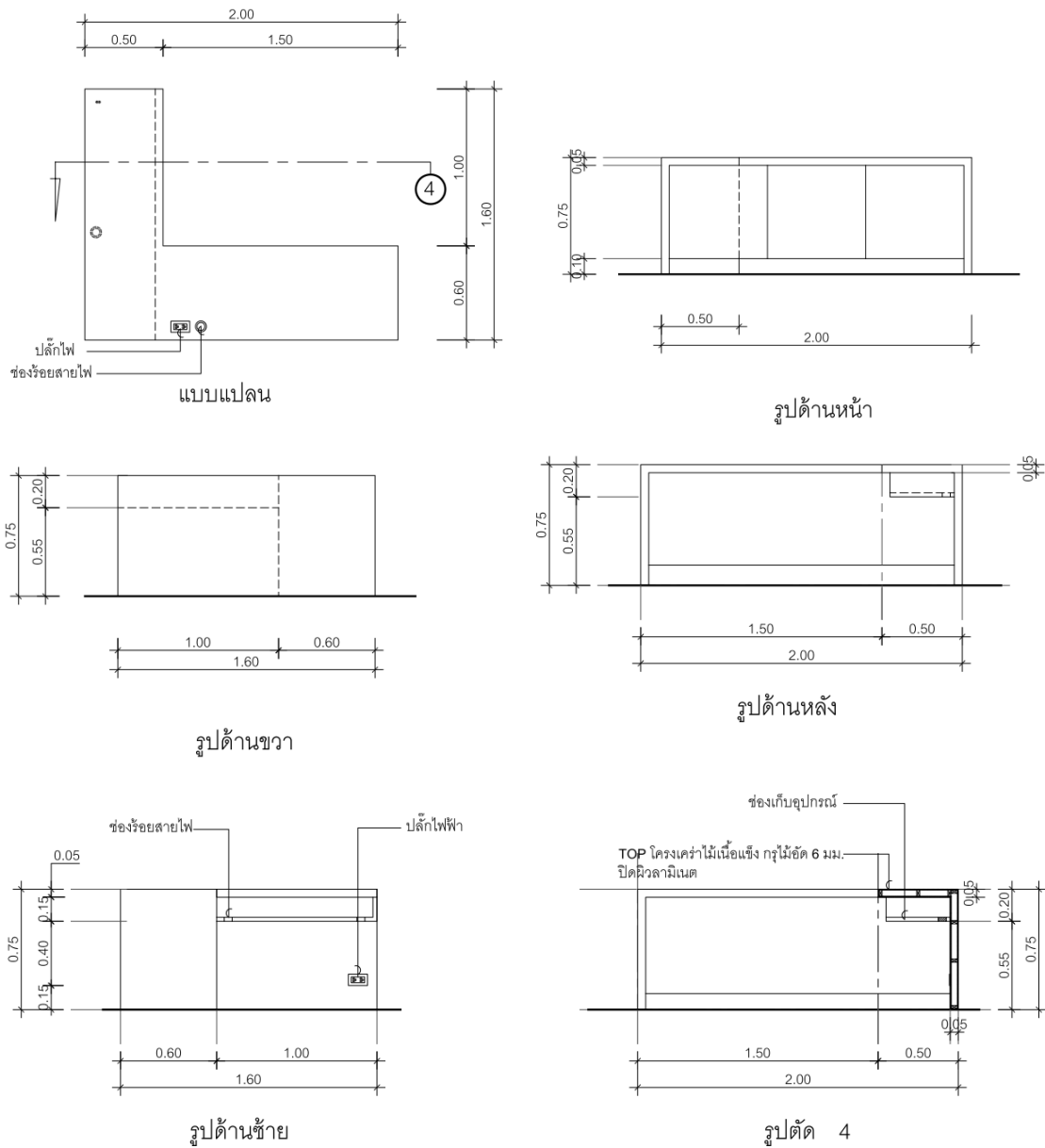
รูปตัด 1 (แบบขยาย 1-BU-1/1)  
มาตราส่วน 1:25

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 21.1.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร ตามแบบ
- 21.1.2 ผนังทำจากโครงไม้ กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนา 6 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.1.3 ผนังยึดจอทีวี ทำจากโครงไม้ กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนา 15 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.1.4 แผ่นกระดานบานเลื่อน ทำจากโครงไม้ กรูด้วยไม้อัดหนา 10 มม. ติดกระจก White board ทำจากกระจกลามิเนตพื้นสีขาว ขนาด 6 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 1$  มม.



## 21.2 แบบขยาย 1-BU-2L โต๊ะผู้บรรยาย จำนวน 3 ชุด

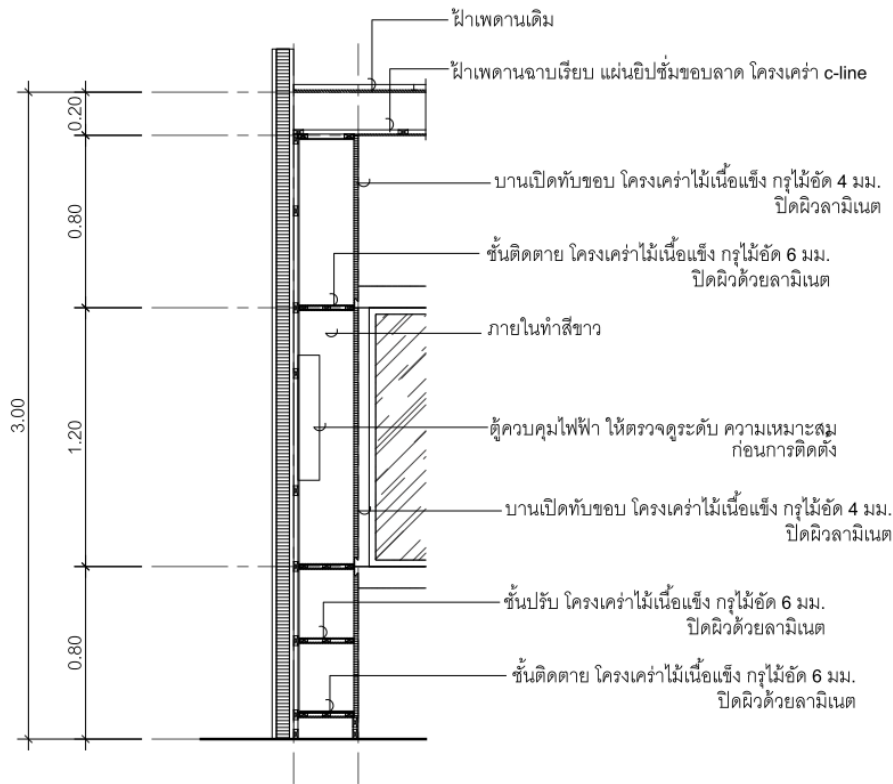


แบบขยาย (1-BU-2L)  
มาตราส่วน 1:25

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 21.2.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร ตามแบบ
- 21.2.2 ทำจากโครงไม้ กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนา 6 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.2.3 ภายในพ่นหรือทาดด้วยสีขาว
- 21.2.4 ลีนชักทำจากไม้อัด 12 มม. หน้าลีนชักทำจากไม้อัด 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนต และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม.

### 21.3 แบบขยาย 1-BU-3 ตู้วางอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบสัญญาณ จำนวน 3 ชุด

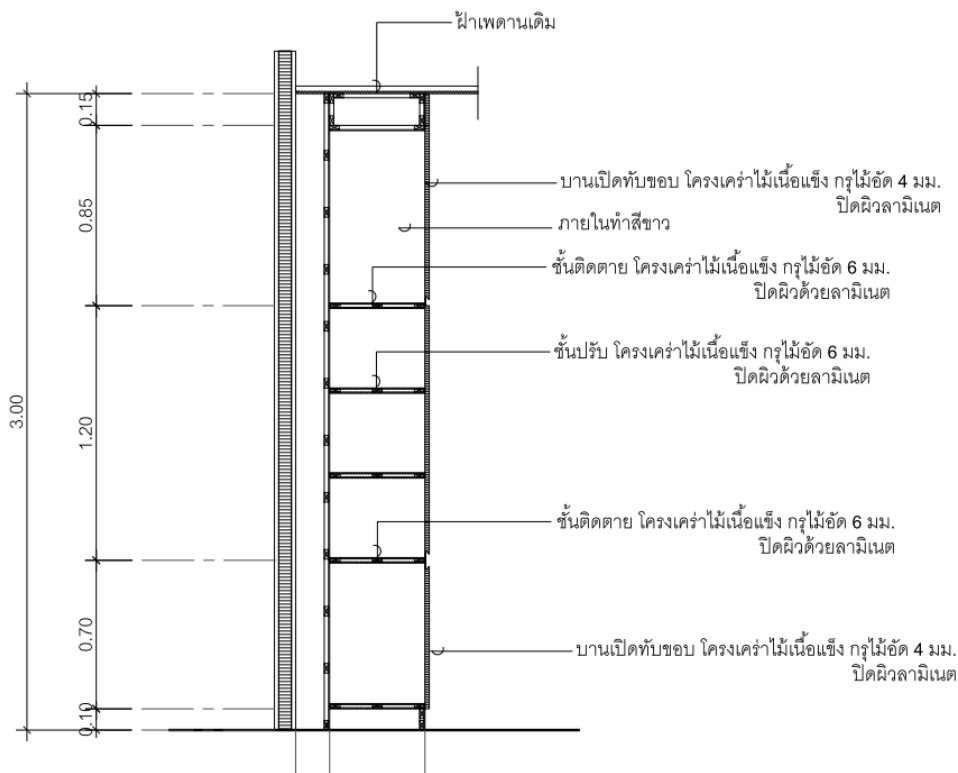


รูปตัด 2 (แบบขยาย 1-BU-3)  
 มาตรฐาน 1:25

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 21.3.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร ตามแบบ
- 21.3.2 ผนังทำจากโครงไม้ กรุด้วยแผ่นไม้อัดหนา 6 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.3.3 ภายในพ่นหรือทาดด้วยสีขาว
- 21.3.4 บานเปิดทับขอบ ทำจากโครงไม้ กรุด้วยไม้อัดหนา 4 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.3.5 มีชั้นวางของแบบติดตาย และแบบปรับระดับ

## 21.4 แบบขยาย 1-BU-4 ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 3 ชุด

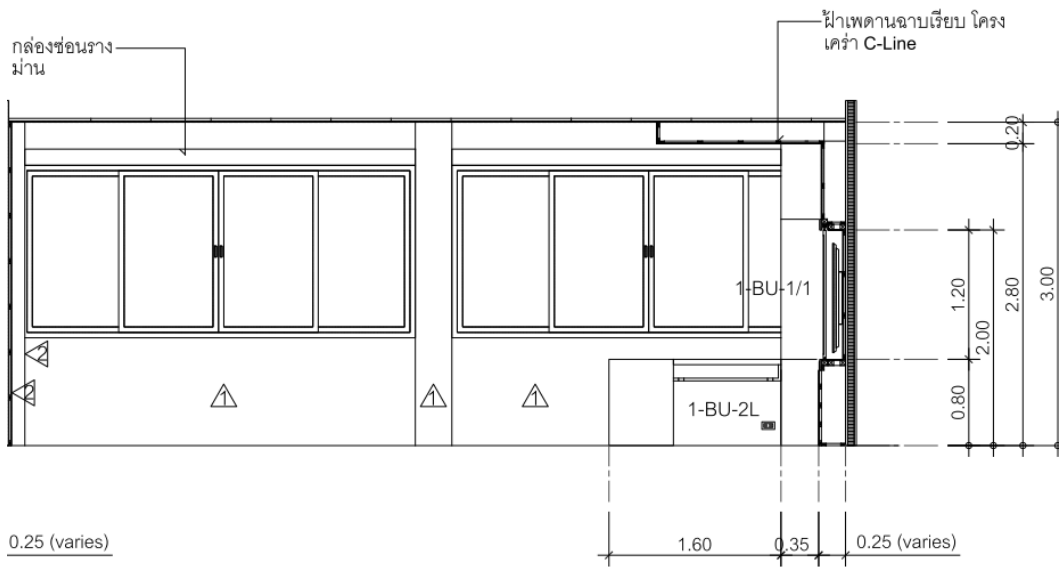


รูปตัด 3 (แบบขยาย 1-BU-4)  
มาตราส่วน 1:25

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 21.4.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร ตามแบบ
- 21.4.2 ผนังทำจากโครงไม้ กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนา 6 มม. และมีความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.4.3 ภายในพ่นหรือทาดด้วยสีขาว
- 21.4.4 บานเปิดทับขอบ ทำจากโครงไม้ กรูด้วยไม้อัดหนา 4 มม. และมีความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.4.5 มีชั้นวางของแบบติดตาย และแบบปรับระดับ

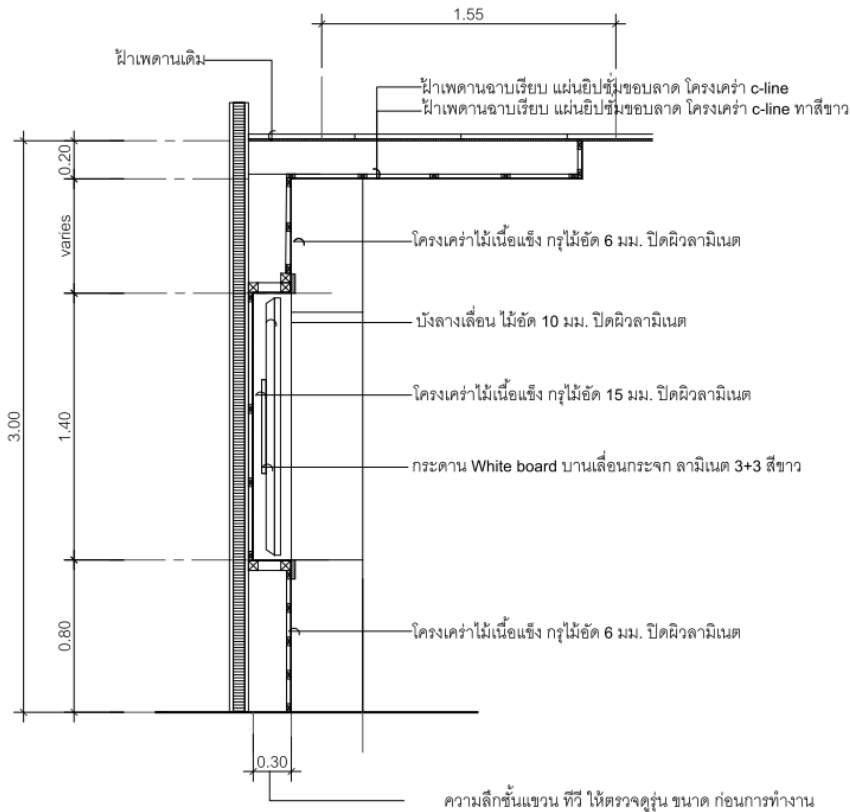
21.5 แบบขยาย 1-BU-5 ก่องซ่อนรางฝ้ามัน (โครงคร่าไม้ กรุแผ่นไม้อัดปิดลามิเนต) จำนวน 3 ท้อง



**คุณลักษณะพื้นฐาน**

- 21.5.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร
- 21.5.2 แผ่นไม้อัดหนา 15 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม.
- 21.5.3 พื้นผิวปิดทับด้วยลามิเนต

## 21.6 แบบขยาย 3-BU-1/1 ผนังแขวนจอสำหรับผู้บรรยาย จำนวน 4 ชุด

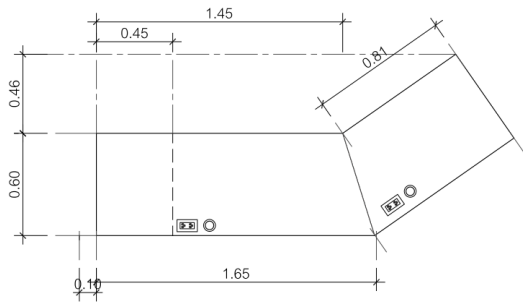


รูปตัด 1 (แบบขยาย 3-BU-1)  
 มาตรฐาน 1:25

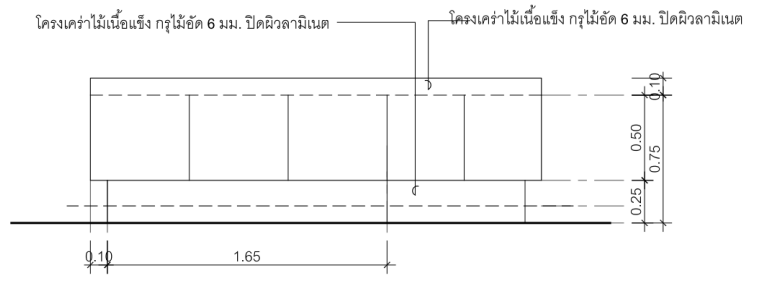
### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 21.6.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร ตามแบบ
- 21.6.2 ผนังทำจากโครงไม้ กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนา 6 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.6.3 ผนังยึดจอทีวี ทำจากโครงไม้ กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนา 15 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.6.4 แผ่นกระดานบานเลื่อน ทำจากโครงไม้ กรูด้วยไม้อัดหนา 10 มม. ติดกระจก White board ทำจากกระจกลามิเนตพ่นสีขาว ขนาด 6 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 1$  มม.

## 21.7 แบบขยาย 3-BU-2L โต๊ะผู้บรรยาย จำนวน 4 ชุด

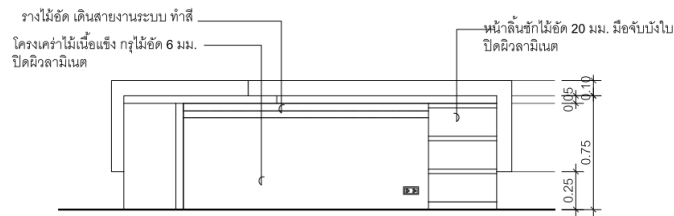


แบบแปลน

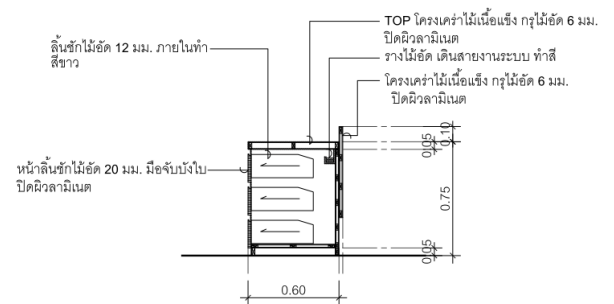


รูปด้านหน้า

แบบขยาย 3-BU-2/1L  
มาตราส่วน 1:25



รูปด้านหลัง

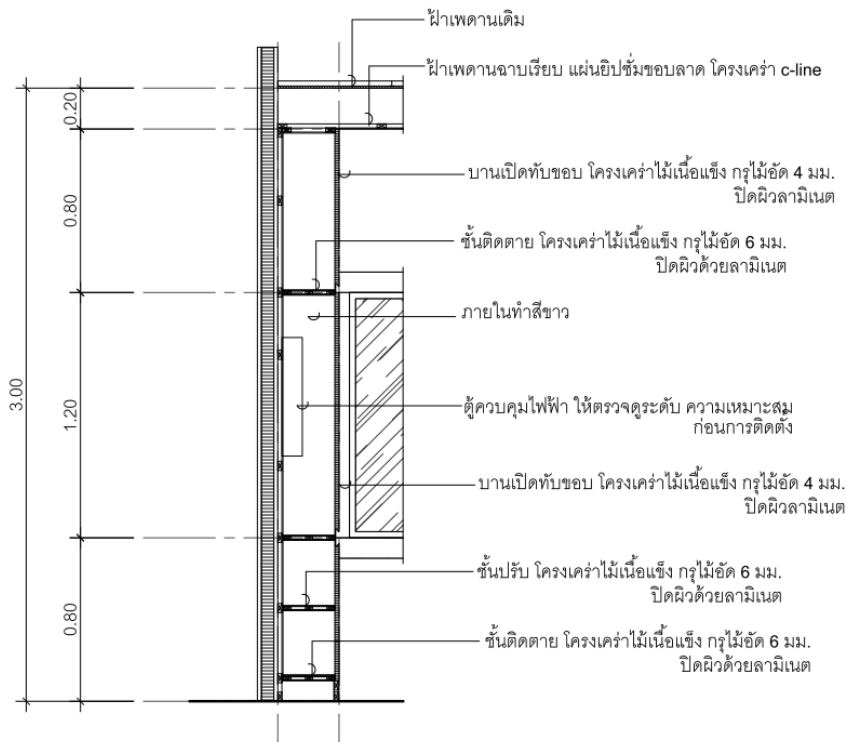


รูปตัด 3 (แบบขยาย 3-BU-2/1R)  
มาตราส่วน 1:25

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 21.7.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร ตามแบบ
- 21.7.2 ทำจากโครงไม้ กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนา 6 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.7.3 ภายในพ่นหรือทาด้วยสีขาว
- 21.7.4 ลิ้นชักทำจากไม้อัด 12 มม. หน้าลิ้นชักทำจากไม้อัด 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนต และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม.

## 21.8 แบบขยาย 3-BU-3 ตู้วางอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบสัญญาณ จำนวน 2 ชุด

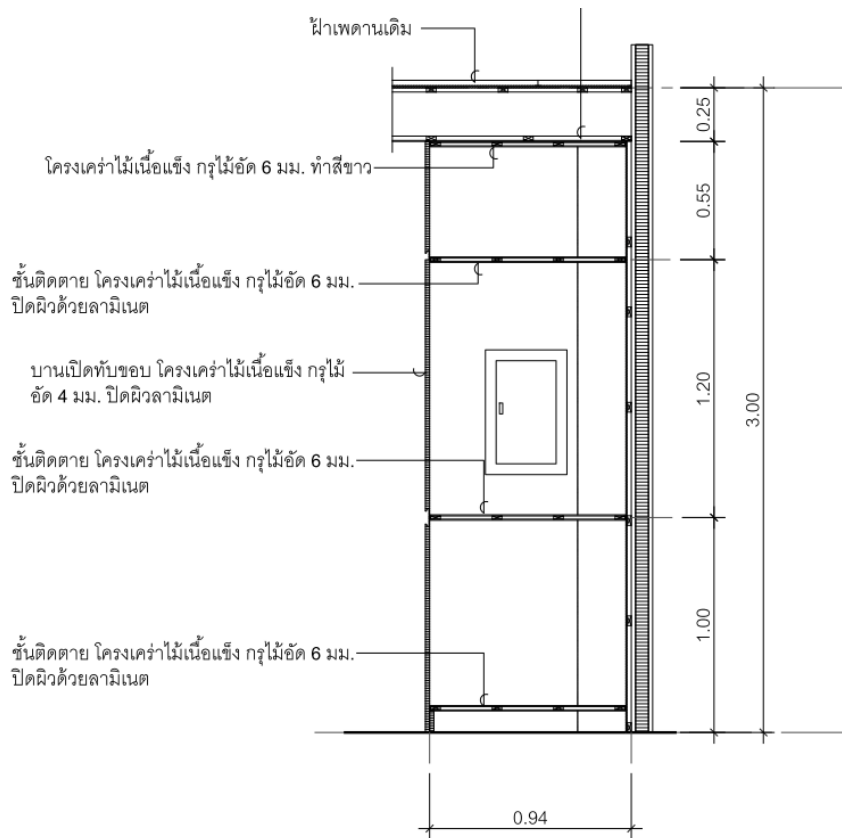


รูปตัด 2 (แบบขยาย 3-BU-3)  
มาตราส่วน 1:25

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 21.8.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร
- 21.8.2 ผนังทำจากโครงไม้ กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนา 6 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.8.3 ภายในพ่นหรือทาด้วยสีขาว
- 21.8.4 บานเปิดทับขอบ ทำจากโครงไม้ กรูด้วยไม้อัดหนา 4 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.8.5 มีชั้นวางของแบบติดตาย และแบบปรับระดับ

## 21.9 แบบขยาย 3-BU-3/2 ตู้วางอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบสัญญาณ จำนวน 2 ชุด



รูปตัด 1 (แบบขยาย 3- BU-3/2)

มาตราส่วน

1:25

### คุณลักษณะพื้นฐาน

21.9.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร

21.9.2 ผนังทำจากโครงไม้ กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนา 6 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต

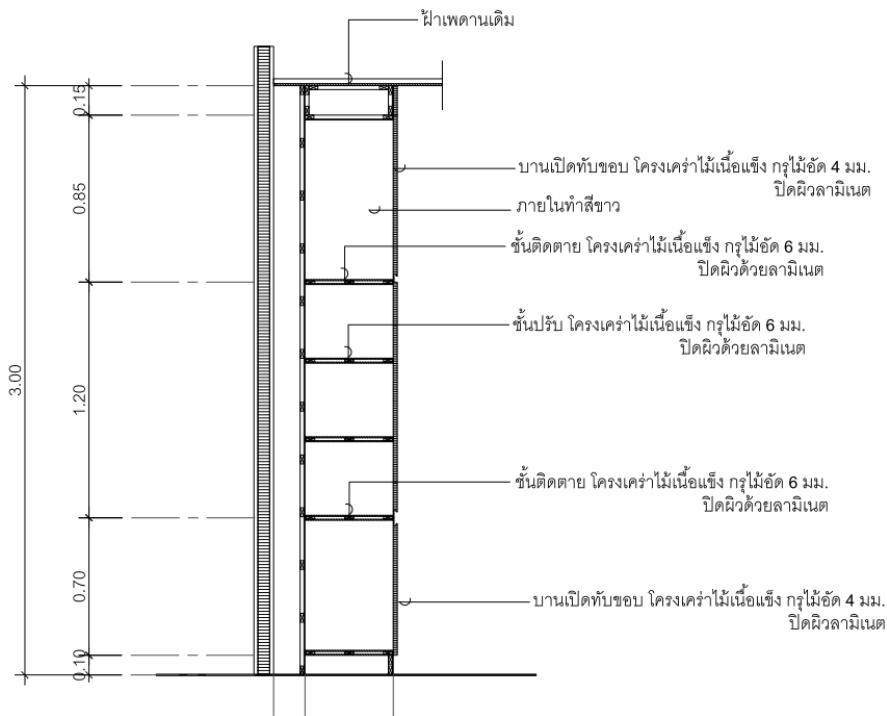
21.9.3 ภายในพ่นหรือทาด้วยสีขาว

21.9.4 บานเปิดทับขอบ ทำจากโครงไม้ กรูด้วยไม้อัดหนา 4 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต

21.9.5 มีชั้นวางของแบบติดตาย



## 21.10 แบบขยาย 3-BU-4 ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด

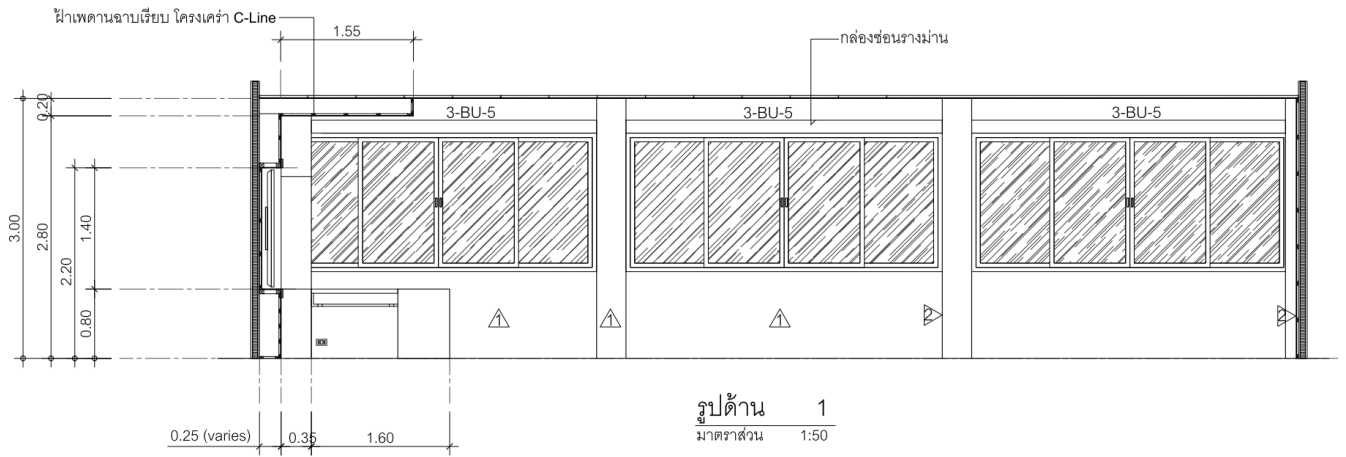


รูปตัด 3 (แบบขยาย 3-BU-4)  
มาตราส่วน 1:25

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 21.10.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร ตามแบบ
- 21.10.2 ผนังทำจากโครงไม้ กรูด้วยแผ่นไม้อัดหนา 6 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.10.3 ภายในพ่นหรือทาสีขาว
- 21.10.4 บานเปิดทับขอบ ทำจากโครงไม้ กรูด้วยไม้อัดหนา 4 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม. ปิดทับด้วยลามิเนต
- 21.10.5 มีชั้นวางของแบบติดตาย และแบบปรับระดับ

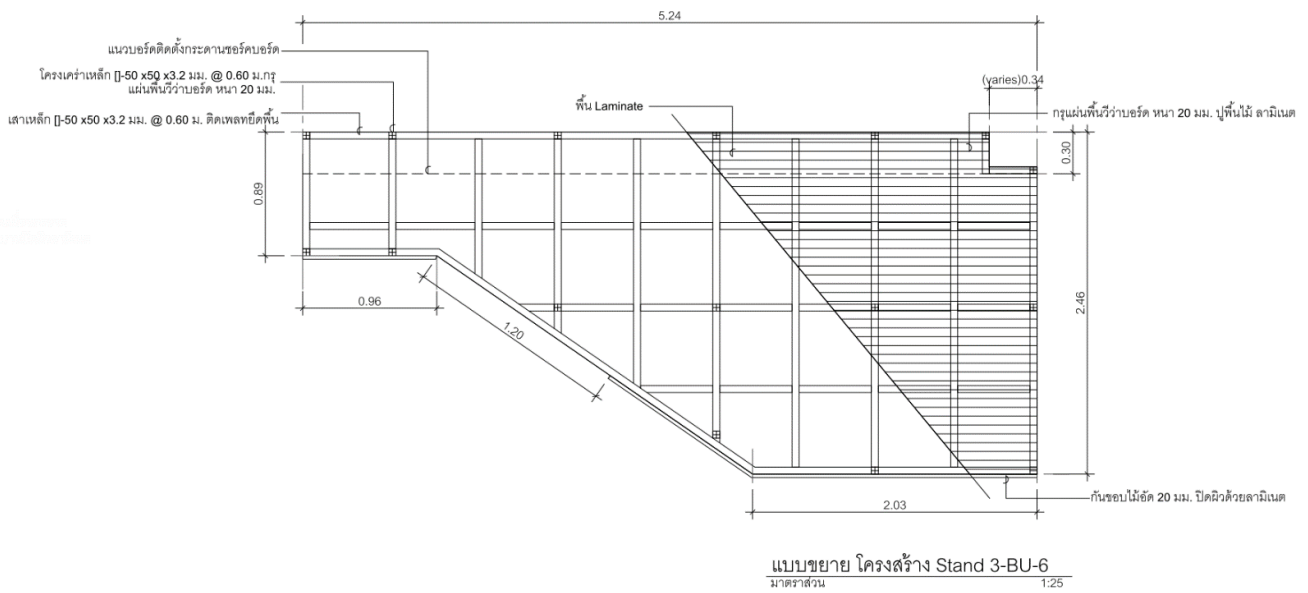
### 21.11 แบบขยาย 3-BU-5 กล่องซ่อนรางฝ้ามา่น (โครงสร้างไม้ กรุแผ่นไม้อัดปิดลามิเนต) จำนวน 4 ห้อง



#### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 21.11.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร
- 21.11.2 แผ่นไม้อัดหนา 15 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม.
- 21.11.3 พื้นผิวปิดทับด้วยลามิเนต

## 21.12 แบบขยาย 3-BU-6 พื้นยกหน้าห้อง จำนวน 2 ชุด



### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 21.12.1 ขนาดโดยรวมมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 10$  เซนติเมตร
- 21.12.2 ระดับพื้นสูง 20 เซนติเมตร และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 5$  เซนติเมตร
- 21.12.3 โครงเหล็กกล่องพ่นหรือทาสีกันสนิม เสายึดแผ่นเพลตตามแบบ
- 21.12.4 แผ่นพื้นทับด้วยไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดหรือแผ่นไม้อัดซีเมนต์หรือวีว้าบอร์ด ขนาด 18 มม. และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 2$  มม.
- 21.12.5 พื้นผิวปิดทับด้วยกระเบื้องยางหรือลามิเนต

## 22. โต๊ะอเนกประสงค์ ขาพับได้ ที่อปสี่ขา

### คุณลักษณะพื้นฐาน

- 22.1 หน้าโต๊ะผลิตจากไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด (particleboard)
- 22.2 เคลือบผิวเมลามีน กันน้ำ ทนร้อนและรอยขีดข่วนได้ดี
- 22.3 ส่วนขอบโต๊ะปิดเอียง pvc สีดำ ป้องกันการกระแทก
- 22.4 โครงสร้างขาเหล็กสี่เหลี่ยม ชูบโครเมี่ยม
- 22.5 รองขาด้วยพลาสติกแข็ง 4 จุด กันลื่นและป้องกันรอยขีดข่วนบนพื้นผิว
- 22.6 ขาโต๊ะสามารถพับเก็บได้
- 22.7 ขนาดโต๊ะโดยประมาณ กว้าง 190 x ลึก 80 x สูง 75 เซนติเมตร และมีค่าความคลาดเคลื่อน Error ที่  $\pm 5$  เซนติเมตร

## 6. เงื่อนไขอื่นเฉพาะงาน

- 6.1 ผู้ว่าจ้างอนุญาตให้ผู้รับจ้างก่อสร้างที่พักคนงานภายในพื้นที่ก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอผังบริเวณพร้อมรายละเอียดต่อคณะกรรมการเพื่อพิจารณาก่อน
- 6.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจ และตรวจสอบพื้นที่จริงโดยละเอียด ถ้ารูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบขัดแย้งกับสถานที่จริง ให้ผู้รับจ้างยึดถือการตัดสินใจของผู้ว่าจ้างเป็นหลักในการปฏิบัติงานโดยไม่มีเงื่อนไข หรือในกรณีรูปแบบกับรายการประกอบแบบขัดแย้งกัน ให้ถือประโยชน์สูงสุดของสถาบันฯ เป็นหลัก
- 6.3 ในกรณีที่รูปแบบและรายการประกอบแบบไม่ระบุรายการหรือถนนระบบสาธารณูปโภคบางส่วน แต่มีความจำเป็นต้องดำเนินการเพื่อให้การปรับปรุงดังกล่าวเป็นไปตามรูปแบบ และรายการประกอบแบบแล้ว ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดำเนินการด้วย โดยต้องกระทำให้เป็นไปอย่างเรียบร้อย และถูกต้องตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างทุกประการ
- 6.4 ข้อกำหนดพิเศษของสัญญาจ้างอาจแสดงไว้ในรูปแบบหรือเอกสารเพิ่มเติมต่อท้ายรายละเอียด หรือเอกสารประกอบใบเสนอราคาค้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือเอกสารแยกต่างหากให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้าง
- 6.5 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่า การทำงานของผู้รับจ้างอาจก่อให้เกิดอันตรายหรือเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ หรือสาธารณชนอื่นใด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างหยุดทำงานได้ทันทีและผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามในทันทีจนกว่าผู้รับจ้างจะทำการแก้ไขให้เป็นที่ปลอดภัยแล้วจึงจะอนุญาตให้ทำงานต่อไปได้ และการสั่งหยุดงานในกรณีนี้ ผู้รับจ้างไม่สามารถนำมาเป็นสาเหตุหรือเงื่อนไขใดๆ ในการขอต่ออายุสัญญาจ้างหรือคิดราคางานเพิ่มขึ้นแต่ประการใด
- 6.6 ให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ทำงานให้เรียบร้อย และปลอดภัยทุกวัน หากมีเศษซากวัสดุใด ที่ใช้การไม่ได้ ให้ผู้รับจ้างนำขนออกไปทิ้งทันที
- 6.7 วัสดุและสิ่งกีดขวางการก่อสร้างที่จำเป็นต้องขนย้ายออกไป ผู้รับจ้างต้องดำเนินการด้วยความเห็นชอบ ของผู้ควบคุมงาน และมีให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของทางราชการ สำหรับค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้เป็นภาระของ ผู้รับจ้าง ในกรณีที่มีการเพิ่มหรือลดเนื้องานบางส่วน ให้ผู้รับจ้างถือราคากลางเพิ่มหรือลดของผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด
- 6.8 การตรวจงาน ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง มีสิทธิในการตรวจสอบคุณภาพวัสดุและตรวจสอบความก้าวหน้าของงาน ณ สถานที่ก่อสร้างได้ตลอดเวลา การตรวจสอบนี้รวมถึงการตรวจเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ โรงงาน และส่วนอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับกิจการงานจ้าง
  - 6.8.1 การตรวจสอบคุณภาพวัสดุที่นำมาใช้งาน หากปรากฏคุณภาพไม่ได้ตามข้อกำหนด เป็นภาระของผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือนำออกไป แล้วนำวัสดุที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดมาทดแทน
  - 6.8.2 การตรวจสอบคุณภาพงาน หากจำเป็นต้องทำการขุด รื้อ หรือเปิดออก เพื่อการตรวจสอบแล้ว เป็นภาระของผู้รับจ้างจะต้องจัดทำใหม่ ให้เป็นที่เรียบร้อย มีคุณภาพใช้ได้ กรณีที่การตรวจสอบนั้นกระทำภายหลังจากงานผ่านการตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นไปแล้ว เมื่อมีการตรวจสอบใหม่พบว่าคุณภาพของงานใช้ไม่ได้ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการให้งานกลับสู่สภาพเดิมก่อนดำเนินการตรวจสอบครั้งใหม่นี้เป็นของผู้รับจ้าง
  - 6.8.3 การทำงานใดหรือวัสดุที่นำมาใช้งาน ที่มีได้อยู่ภายใต้การควบคุมหรือเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือ ผู้ควบคุมงาน ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้แก้ไข หรือนำออกไปโดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบและรับภาระค่าใช้จ่าย

เองทั้งสิ้น ซึ่งผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกจนกว่าการตรวจสอบนั้นจะเสร็จเรียบร้อยทุกครั้ง

- 6.8.4 การจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ผู้รับจ้างต้องส่งของล่วงหน้าและตรวจสอบจำนวนให้ถูกต้อง ไม่ว่าจะจัดหาภายในประเทศหรือต่างประเทศก็ตาม และจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบหากเกิดความผิดพลาดล่าช้าอันเป็นเหตุให้การดำเนินการไม่ทันตามระยะเวลาที่กำหนด
- 6.8.5 การเทียบเท่าวัสดุ/อุปกรณ์ ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่าเพื่ออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายการละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่า ราคาเท่ากันหรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณี ดังนี้
- 6.8.6 มีระบุในรายการละเอียดประกอบแบบ “หรือคุณภาพเทียบเท่า” หรือเทียบเท่า
- 6.8.7 วัสดุที่ใช้ระบุชื่อผลิตภัณฑ์ ไว้ในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงเอกสารประกอบให้ชัดเจน เช่นหนังสือยืนยัน การเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน เอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติตามเทคนิคโดยผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะทาง และเปรียบเทียบราคา ทั้งนี้ผู้ว่าจ้าง ขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่า
- 6.8.8 การใช้วัสดุ ในกรณีที่วัสดุหรืออุปกรณ์ที่กำหนดขาดตลาด หรือนำเข้าไม่ทันตามระยะเวลา ที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องชี้แจงเหตุผล หรือแสดงหลักฐานจากผู้ผลิตหรือนำเข้าหรือผู้แทนจำหน่าย เป็นลายลักษณ์อักษร โดยต้องนำเสนอมากกว่า 1 รายการ พร้อมแนบหนังสือรับรองคุณภาพ จากผู้ผลิต ผู้จำหน่ายเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
- 6.8.9 ให้ผู้รับจ้างชำระค่ากระแสไฟฟ้าและน้ำประปา ที่ใช้ในงานก่อสร้าง ตามอัตราที่สถาบันฯ กำหนด
- 6.8.10 การป้องกันอันตรายและความเสียหายขณะก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐานของกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างโดยเคร่งครัด
- 6.8.11 ก่อนที่ผู้รับจ้างจะนำวัสดุเข้ามาใช้ในโครงการ ผู้รับจ้างจะต้องมีหนังสือขอใช้วัสดุทุกครั้ง โดยเสนอประธานกรรมการตรวจการจ้างผ่านผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบให้ตรงกับคุณสมบัติหรือลักษณะที่ต้องการของสิ่งนั้น
- 6.8.12 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อปฏิบัติของทางสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
- 6.8.13 หากในแบบรูปรายการ ราคากลาง รายละเอียดประกอบแบบ ขัดแย้งกัน ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอประธานตรวจการจ้างก่อนดำเนินการใดๆ

## 7. กำหนดการดำเนินการ ประกวดราคาจ้างโดยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Bidding)

8. ระยะเวลาการดำเนินการ 150 วัน นับจากวันที่สถาบันฯส่งมอบพื้นที่ให้แก่ผู้รับจ้างเรียบร้อยแล้ว

## 9. ระยะเวลาส่งมอบงาน ภายใน 150 วัน (4 งวดงาน) ดังนี้

### งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงิน 25% เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานดังนี้

- 1.1 ส่งแผนการดำเนินงาน Actions Plan
- 1.2 ส่งเอกสารอนุมัติใช้วัสดุ Material ก่อนเริ่มดำเนินการ
- 1.3 เมื่อดำเนินการ จัดส่ง Shop Drawing และแบบขยายเฟอร์นิเจอร์ Built in โดยพิมพ์ขนาดกระดาษ A2 จำนวน 3 ชุด และไฟล์ CAD
- 1.4 เมื่อดำเนินการ ติดตั้งโครงไม้ผนัง ตู้เก็บอุปกรณ์ กระดานหน้าห้อง แล้วเสร็จ 90%
- 1.5 เมื่อดำเนินการ ตกแต่งฝ้าเพดาน แล้วเสร็จ 90%
- 1.6 เมื่อดำเนินการ จัดส่งเอกสารแจ้งขออนัดส่งมอบงวดงาน  
ดำเนินงานเสร็จภายในระยะเวลา 60 วัน นับตั้งแต่วันที่เริ่มทำงานตามสัญญา

### งวดที่ 2 เป็นจำนวนเงิน 30% เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานดังนี้

- 2.1 เมื่อดำเนินการ งานฝ้าเพดาน แล้วเสร็จ 100%
- 2.2 เมื่อดำเนินการ ปิดผิวโครงไม้ผนังและงานตกแต่ง (เฟอร์นิเจอร์ Built in) แล้วเสร็จ 90%
- 2.3 เมื่อดำเนินการ ขึ้นโครงเหล็กและปิดผิวพื้นยกหน้าห้อง แล้วเสร็จ 90%
- 2.4 เมื่อดำเนินการ จัดส่งเอกสารแจ้งขออนัดส่งมอบงวดงาน  
ดำเนินงานเสร็จภายในระยะเวลา 90 วัน นับตั้งแต่วันที่เริ่มทำงานตามสัญญา

### งวดที่ 3 เป็นจำนวนเงิน 30% เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานดังนี้

- 2.1 เมื่อดำเนินการ งานผนัง แล้วเสร็จ 100% (ยกเว้นช่องรูสำหรับร้อยสายต่างๆ หรือช่อง Services)
- 2.2 เมื่อดำเนินการ งานประตู่ – หน้าต่างแล้วเสร็จ 100%
- 2.3 เมื่อดำเนินการ งานตกแต่ง (เฟอร์นิเจอร์ Built in) แล้วเสร็จ 100% (ยกเว้นช่องรูสำหรับร้อยสายต่างๆ หรือช่อง Services)
- 2.4 เมื่อดำเนินการ งานติดลามิเนต แล้วเสร็จ 100% (ยกเว้นช่องรูสำหรับร้อยสายต่างๆ หรือช่อง Services)
- 2.5 เมื่อดำเนินการ งานทาสี แล้วเสร็จ 100%
- 2.6 เมื่อดำเนินการ งานไฟฟ้าและสายสัญญาณต่างๆ แล้วเสร็จ 100%
- 2.7 เมื่อดำเนินการ จัดส่งเอกสารแจ้งขออนัดส่งมอบงวดงาน  
ดำเนินงานเสร็จภายในระยะเวลา 120 วัน นับตั้งแต่วันที่เริ่มทำงานตามสัญญา

#### งวดที่ 4 (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนเงิน 15% เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานดังนี้

- 3.1 เมื่อดำเนินการ ปรับปรุงและเฟอร์นิเจอร์ Built in แล้วเสร็จ 100%
- 3.2 เมื่อดำเนินการ ติดตั้งครุภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ทั้งหมดแล้วเสร็จ 100%
- 3.3 เมื่อดำเนินการ ส่งเอกสารคู่มือการใช้งานครุภัณฑ์ ทำการทดสอบระบบ
- 3.4 เมื่อดำเนินการ จัดฝึกอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ระบบ
- 3.5 เมื่อดำเนินการ จัดส่งทะเบียนรหัสทรัพย์สิน
- 3.6 ดำเนินการทำความสะอาดและเก็บรายละเอียดของงาน
- 3.7 ดำเนินการแล้วเสร็จเรียบร้อย ถูกต้อง ครบถ้วน ตามแบบรูปรายการ ตามสัญญาทุกประการ พร้อมจัดส่งแบบ As Built Drawings โดยพิมพ์ขนาดกระดาษ A2 จำนวน 3 ชุด และไฟล์ CAD ดำเนินงานเสร็จภายในระยะเวลา 150 วัน นับตั้งแต่วันที่เริ่มทำงานตามสัญญา

หมายเหตุ รายละเอียดงานสามารถปรับแก้ได้ตามความเหมาะสม ตามสภาพหน้างานหรือสถานการณ์ในประเทศไทยปัจจุบัน

#### 10. ข้อกำหนดในการระบุแหล่งผลิตภัณฑ์ เรื่อง แนวทางปฏิบัติตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2563 ส่วนที่ 2 กค (กวจ) 0405.2/ว845 ลงวันที่ 31 สิงหาคม 2564 ดังนี้

10.1 ให้คู่สัญญาต้องใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงนก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา และจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามสัญญา (ตามแบบฟอร์มที่กำหนด)

10.2 ให้คู่สัญญาต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา และจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามสัญญา (ตามแบบฟอร์มที่กำหนด)

11. หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ 10 ของหน่วยงานรัฐจะจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน 3 ราย

12. หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศไม่เกินร้อยละ 3 หน่วยงานของรัฐจะจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

#### 13. วงเงินงบประมาณในการจ้าง

13.1 วงเงินงบประมาณในการจ้างครั้งนี้ จำนวน 14,321,000.-บาท (สิบสี่ล้านสามแสนสองหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

13.2 ราคากลาง จำนวน 14,321,000.-บาท (สิบสี่ล้านสามแสนสองหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

## 14. การรับประกันความชำรุดบกพร่องและการบริการหลังการขาย

14.1 ระยะเวลาการรับประกันผลงานโครงการ เป็นเวลา 2 ปี นับจากวันส่งมอบงานแล้วเสร็จ

14.2 การรับประกันผลงานและมีการบริการ Onsite service นับจากวันส่งมอบงานแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันครุภัณฑ์ วัสดุหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในโครงการ หากมีการชำรุดบกพร่องส่วนหนึ่งส่วนใด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบดำเนินการทำการปรับปรุงแก้ไข ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ โดยไม่คิดมูลค่า และหากผู้รับจ้างปฏิเสธหรือเพิกเฉย หรือบ่ายเบี่ยงความรับผิดชอบ หรือล่าช้าต่อการรับประกันดังกล่าว ซึ่งมีผลกระทบต่อการใช้งาน ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกให้ผู้รับจ้างรายใหม่มาดำเนินการแก้ไขแทน ทั้งนี้หากมีค่าใช้จ่ายต่างๆ อันอาจเกิดขึ้นนั้น อาจมีการเรียกเก็บเงินไปยังผู้รับจ้างโดยตรง หรือหักจากเงินประกันอื่นที่พึงมี โดยผู้รับจ้างจะปฏิเสธความรับผิดชอบนี้ไม่ได้

## 15. เงื่อนไขและคุณสมบัติเพิ่มเติม

15.1 ครุภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่าน การใช้งานมาก่อน

15.2 ผู้รับจ้างต้องทำการฝึกอบรมการใช้งานให้กับอาจารย์ และบุคลากรผู้ใช้งาน รวมอย่างน้อย 6 ชั่วโมง พร้อมคู่มือการใช้งาน ประกอบด้วย งานระบบไฟฟ้า, งานระบบเครือข่าย, งานระบบภาพและเสียง, การใช้งานโปรแกรม ผังการเชื่อมต่อในแต่ละระบบ (Wiring Diagram ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์, ระบบไฟฟ้า, ระบบภาพ, ระบบเสียง) การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ประสานงาน หรือตัวแทน หรือศูนย์บริการในครุภัณฑ์แต่ละประเภท เป็นต้น

15.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเข้าตรวจเช็คทำความสะอาดครุภัณฑ์และบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance)

จำนวน 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 2 ปี โดยส่งรายการตรวจเช็คอุปกรณ์ทั้งหมดให้สถาบันฯ

## 16. รายละเอียดอื่นๆ

13.1 ผู้ประกอบการต้องทำการตีหมายเลขครุภัณฑ์ตามที่สถาบันฯ กำหนดให้ ในวันที่ส่งมอบให้ถูกต้อง ก่อนการส่งมอบให้เรียบร้อย

## 17. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดและขอบเขตของงาน

17.1 สถานที่ติดต่อ : สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี

โทรศัพท์ 02-329-8124 /02-329-8000 ต่อ 3729 โทรสาร 02-329-8125

e-Mail : [pasadu@kmitl.ac.th](mailto:pasadu@kmitl.ac.th) เว็บไซต์ <http://finace.kmitl.ac.th/pasadu>