

## ปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์1 ตำบลควนปริง อำเภอเมืองตรัง จังหวัดตรัง 1 งาน

- เงื่อนไข
- กำหนดส่งมอบ 90 วัน
  - ยื่นราคา 90 วัน

### 1 ข้อกำหนดหลัก

- 1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดและเงื่อนไขเฉพาะต่อข้อกำหนดรายละเอียด (Specification) ทางเทคนิคของอุปกรณ์ เป็นรายชื่อทุกข้อ(Statement of Compliance) กรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่นำเสนอมา ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้ชัดเจน สามารถตรวจสอบได้ง่ายว่าอ้างอิงในส่วนใด ตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับให้ตรงกับตารางเปรียบเทียบเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบข้อมูลอย่างถูกต้อง

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา	ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดมากรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่บริษัทฯ เสนอ	ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงของบริษัทฯ

#### ตารางที่ 1.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

- 1.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนออุปกรณ์และระบบที่เหมาะสมที่สุดมาเพียงทางเลือกเดียวเท่านั้นมหาวิทยาลัยฯ จะไม่รับพิจารณาผู้เสนอราคาเสนออุปกรณ์และระบบมากกว่าหนึ่งทางเลือก
- 1.3 หากมหาวิทยาลัยฯ มีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม ผู้เสนอราคาต้องนำเอกสารไปรับรองตัวจริง(เอกสารตามรูปแบบของเจ้าของผลิตภัณฑ์)จากเจ้าของผลิตภัณฑ์มาชี้แจงเพื่อความถูกต้องในการพิจารณาของคณะกรรมการได้ในเวลาที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด มหาวิทยาลัยฯ สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาเอกสารเสนอราคาที่ไม่ชัดเจน ไม่เรียบร้อย ขาดรายละเอียดใจความสำคัญโดยรวม และแสดงถึงว่าระบบที่ผู้เสนอราคานั้นไม่สามารถทำตามข้อกำหนดของทางมหาวิทยาลัยฯ ได้
- 1.4 ผู้เสนอราคาที่ได้รับการประกาศให้เป็นผู้ชนะจะต้องรับผิดชอบการดำเนินงานต่างๆทั้งหมดให้ถูกต้องตรงตามข้อกำหนด รวมทั้งปฏิบัติตามระเบียบ กฎข้อบังคับของมหาวิทยาลัยฯ หรือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยจะอ้างเหตุไม่รับผิดชอบใดๆจากความเข้าใจผิด ความไม่ทราบ ความผิดพลาด หรือความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลที่มีในข้อกำหนดนี้ไม่ได้ และการดำเนินการใดๆที่ขัดกับระเบียบ กฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามข้อกำหนดและตามสัญญานั้น ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นและแก้ไขให้ถูกต้อง
- 1.5 อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในสายการผลิต เป็นของใหม่ เป็นของแท้ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
- 1.6 เอกสารอ้างอิงต่างๆที่ผู้เสนอราคาส่งให้กับมหาวิทยาลัยฯ ต้องเป็นข้อมูลจริงของผลิตภัณฑ์นั้นๆ หากทางมหาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบพบข้อมูลที่น่าเสนอไม่เป็นจริงให้ถือว่าผู้เสนอราคานำส่งข้อมูลเท็จกับทางราชการมีผลต้องรับผิดชอบตามที่กฎหมายกำหนด
- 1.7 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดหาติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้อื่นๆทั้งหมดให้เป็นไปตามแบบรายการข้อกำหนดของสัญญา ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบหรือข้อกำหนดอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อให้งานเรียบร้อยสมบูรณ์และเป็นไปตามหลักวิชาการ ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้เสนอราคาทั้งสิ้น
- 1.8 ในการทำงานที่มีการติดตั้ง รื้อ/เจาะพื้นที่ ผัง ฝ้าเพดาน พื้น หรืออื่นๆ ที่กระทบกับการตกแต่งภายใน ผู้เสนอราคาจะต้องทำเอกสารรูปแบบการติดตั้ง พร้อมตัวอย่างวัสดุที่จะใช้มาให้มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนที่จะติดตั้ง

- 1.9 การกระทำใดๆภายในโครงการต้องไม่กระทบหรือทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์เดิมของมหาวิทยาลัยฯ หากมีเหตุกระทบหรือเกิดความเสียหายผู้เสนอราคาต้องซ่อมแซมให้คงเดิมค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด
- 1.10 ข้อมูลของมหาวิทยาลัยฯ ถือเป็นความลับทางราชการ ห้ามมิให้นำไปเผยแพร่ ทั้งนี้หากเกิดความเสียหายในส่วนหนึ่งส่วนใดอันเนื่องจากการดำเนินการของผู้เสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบ

## 2 ขอบเขตงาน

ทำการปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์1 ชั้น3 อาคารสารสนเทศและทรัพยากรการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยฯ โดยจะต้องติดตั้งตามแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดและความเหมาะสมในการใช้งาน มีขอบเขตการดำเนินงาน ดังนี้

- 2.1 งานปรับสภาพห้องและติดตั้งพื้นยกสำเร็จรูป
- 2.2 งานติดตั้งระบบไฟฟ้า
- 2.3 ระบบสายสัญญาณสื่อสารคอมพิวเตอร์
- 2.4 งานรื้อถอนเคลื่อนย้ายและติดตั้งอุปกรณ์เดิม

## 3 คุณลักษณะของอุปกรณ์

### 3.1 งานปรับสภาพห้องและติดตั้งพื้นยกสำเร็จรูป

#### 3.1.1 ความต้องการทั่วไป

- 3.1.1.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปรับสภาพห้อง การทาสีกันรื้อซึม และปรับปรุงพื้นที่โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และติดตั้งตามแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 3.1.1.2 ผู้รับจ้างต้องส่งแบบพร้อมรายละเอียด(Shop Drawing) และวิธีการที่ใช้ในการติดตั้งเป็น File ข้อมูลและเอกสารเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้งต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง

#### 3.1.2 ข้อกำหนดด้านเทคนิค

##### 3.1.2.1 พื้นยกสำเร็จรูป

- 1) แผ่นพื้นยกสำเร็จรูป (Access Floor) ต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดต่อแผ่นประมาณ 600 x 600 x 35 มม. ประเภท Light Weight Cement Infilled Steel เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2) วัสดุพื้นทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูป ปิดทับด้านบนด้วยเหล็กแผ่น พ่นทาบภายนอกด้วยสี ป้องกันสนิม
- 3) ภายในเป็นซีเมนต์เบา และขนาดไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อสัมผัสความชื้นและน้ำ
- 4) ผิวปิดของแผ่นพื้นยกสำเร็จรูปด้านบนเป็นชนิด High Pressure Laminate (HPL)
- 5) วัสดุต้องรับน้ำหนักต่อจุดได้ ไม่น้อยกว่า 360 กิโลกรัมต่อแผ่น
- 6) วัสดุต้องรับน้ำหนักต่อพื้นที่ได้ ไม่น้อยกว่า 16,000 นิวตัน
- 7) วัสดุต้องไม่มีสารติดไฟ ตามมาตรฐาน British Standard เป็นอย่างน้อย
- 8) แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องวางอยู่บนขาตั้ง(Pedestal) และคานรับพื้น(Stringer) โดยมีสกรูยึดติดกับขาตั้ง
- 9) ขาตั้งสามารถรับ Axial Load ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 กก
- 10) ขาตั้งเป็นระบบ Bolted Stringer (มีคาน) หรือดีกว่า
- 11) เสนอพร้อมแผ่นพื้นยกสำเร็จรูปสำรองจำนวนไม่น้อยกว่า 2 แผ่น
- 12) พื้นยกสำเร็จรูปต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน CISCA หรือ ASTM E84 หรือ MOB หรือดีกว่า

##### 3.1.2.2 Step บันได

- 1) ติดตั้งตามแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 2) ติดตั้งพร้อมจุกกั้นไค ชนิด ยาง หรือ pvc หรือดีกว่า
- 3) ต้องปิดรอยต่อบันไดด้วยบัวเชิงผนังแบบยาง
- 4) เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับพื้นยกสำเร็จรูป

#### 3.1.2.3 อุปกรณ์ Panel Lifter จำนวน 2 ชุด

- 1) ตัวชุดแบบอะลูมิเนียม 2 ถ้วย หรือดีกว่า
- 2) สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 80 กก.
- 3) ดำจับผลิตจากอะลูมิเนียม หรือดีกว่า

#### 3.1.2.4 สีกันรั่วซึม

- 1) เป็นวัสดุกันน้ำรั่วซึมโดยเฉพาะ
- 2) เป็นวัสดุชนิด โพลียูรีเทนแบบน้ำสำเร็จรูป
- 3) มีความยืดหยุ่นไม่น้อยกว่า 800%
- 4) สามารถใช้ทากายในและภายนอกอาคาร

### 3.1.3 การติดตั้งงานปรับสภาพห้องและติดตั้งพื้นยกสำเร็จรูป

#### 3.1.3.1 การติดตั้งพื้นยกสำเร็จรูป

- 1) ผู้รับจ้างต้องติดตั้งพื้นยกสำเร็จรูปโดยพื้นยกต้องมีความสูงจากพื้นอาคารไม่น้อยกว่า 30 ซม. ตามแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 2) ผู้รับจ้างต้องปรับพื้นห้องเดิมให้เรียบร้อยโดยมีระดับที่เสมอกันเต็มพื้นที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์1 ก่อนที่จะติดตั้งพื้นยกสำเร็จรูป
- 3) ผู้รับจ้างต้องติดตั้งพื้นยกเต็มพื้นที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์1 พื้นที่ 217 ตารางเมตร ตามแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 4) การเจาะแผ่นพื้นยกสำเร็จรูปเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆในโครงการต้องเป็นไปตามคำแนะนำและมาตรฐานของเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 5) ผู้รับจ้างต้องปิดรอยต่อต่างๆของพื้นยกสำเร็จรูปด้วยบัวเชิงผนังแบบยาง

#### 3.1.3.2 การสีกันรั่วซึม

- 1) ผู้รับจ้างต้องทาสีกันรั่วซึมรองพื้น 1 เทียว โดยใช้สีกันรั่วซึม ผสมกับน้ำในอัตราส่วน 3:1 แล้วให้เสริมความแข็งแรงระหว่างรอยต่อหรือรอยแตกร้าวด้วย ฝ้าตาข่ายกดฝังลงไปในพื้นที่รองพื้น รอยแห้งหลังจากนั้นทาสีกันรั่วซึม โดยไม่ต้องผสมน้ำ 2 เทียว รอให้แห้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมง โดยใช้สีกันรั่วซึมทั้งหมด 2 กิโลกรัม ต่อ 1 ตารางเมตร และมีความหนาารวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร หรือการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานของเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 2) ผู้รับจ้างต้องทาสีกันรั่วซึมผนังและพื้นที่ทั้ง 3 ด้านของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์1 ทาสีกันรั่วซึมบนผนังมีความสูงจากพื้นห้องเดิมไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ทาสีกันรั่วซึมพื้นห้องระยะจากผนังห้องไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร พื้นี่รวมไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร

## 3.2 งานติดตั้งระบบไฟฟ้า

### 3.2.1 ความต้องการทั่วไป

- 3.2.1.1 ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียด(Shop Drawing)รูปแบบระบบไฟฟ้าตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุด โดยจัดทำแบบไฟฟ้าแสดงตำแหน่งและชนิดของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ประกอบด้วยแบบแสดงการติดตั้ง สวิตช์ เต้ารับ วงจรไฟฟ้า แสดงแนวทางการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า พร้อมทั้งรายละเอียดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้งต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง



- 3.2.1.2 ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งทั้งหมดต้องสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้เพียงพอกับอุปกรณ์ภายในพื้นที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์1 ตามแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 3.2.1.3 ระบบไฟฟ้าต้องต่อเข้ากับเซอร์กิตเบรกเกอร์ลู่ยกย่อยลงในตู้ควบคุมไฟฟ้าเดิมตามแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

### 3.2.2 ข้อกำหนดด้านเทคนิค

- 3.2.2.1 มาตรฐานทั่วไปวัสดุและอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้
  - 1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564
  - 2) IEC (International Electro-technical Commission)
  - 3) ANSI (American National Standard Institute)
  - 4) NEMA (National Electrical Manufacturers Association)
  - 5) BS (British Standard)
  - 6) UL (Underwriters Laboratories Inc)
  - 7) VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker)
  - 8) DIN (Deutscher Institute Normung)
  - 9) JIS (Japanese Industrial Standard)
  - 10) TIS (Thai Industrial Standard)
- 3.2.2.2 ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย ให้ใช้สีดังต่อไปนี้
  - 1) สายไฟฟ้าเส้นไฟ ใช้สีน้ำตาล
  - 2) สายไฟฟ้าเส้นศูนย์ ใช้สีฟ้า
  - 3) สายไฟฟ้าเส้นสายดิน ใช้สีเขียว หรือ สีเขียวแถบเหลือง
- 3.2.2.3 สายไฟฟ้าและการเดินสายระบบไฟฟ้าทั้งหมดตามแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด ระบบไฟฟ้าและรายการประกอบแบบสายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายทองแดงหุ้มด้วยฉนวนพีวีซีซึ่งได้ตาม มอก. 11-2553 และ 11-2559
- 3.2.2.4 สายไฟฟ้า
  - 1) รับรองมาตรฐาน มอก. อย่างถูกต้องตามชนิดวัสดุที่ใช้ใช้งาน
- 3.2.2.5 อุปกรณ์สวิตซ์ไฟฟ้า/ปลั๊ก/เต้ารับ
  - 1) รับรองมาตรฐาน มอก. อย่างถูกต้องตามชนิดวัสดุที่ใช้ใช้งาน

### 3.2.3 การติดตั้งระบบไฟฟ้า

- 3.2.3.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบเต้ารับไฟฟ้า ให้ใช้สาย 2xIEC01 4mm<sup>2</sup>/G IEC01 2.5mm<sup>2</sup> ร้อยท่อ EMT ½” และเดินในรางเดินสาย ขนาด 50x100mm ตามแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 3.2.3.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง Miniature circuit breaker 20A 1P จำนวน 10 ตัว ในตู้โหนดของเดิม
- 3.2.3.3 การเดินสายไฟฟ้าจะต้องเดินในท่อร้อยสายหรือรางเดินสาย เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่นการร้อยสายในท่อร้อยสายจะต้องทำความสะอาดท่อไม่ให้มีดินทรายหรือเศษปูนติดอยู่ในท่อ แล้วจึงร้อยสาย
- 3.2.3.4 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในรางเดินสาย (Wire Way) แบบ Epoxy ขนาด 50x100mm หรือดีกว่า โดยมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ติดตั้งได้พื้นยกสำเร็จรูปตามแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

## 3.3 ระบบสายสัญญาณสื่อสารคอมพิวเตอร์

### 3.3.1 ความต้องการทั่วไป

- 3.3.1.1 วัสดุ/อุปกรณ์และการติดตั้งระบบสายสัญญาณต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง Telecommunication Industry Association (TIA)/Electronic Industries Alliance (EIA) เป็นอย่างน้อยได้แก่
- 1) TIA/EIA 568 A/B คือ Cabling Standard
  - 2) TIA/EIA 569 คือ Pathways And Spaces
  - 3) TIA/EIA 606 คือ Infrastructure of Commercial Building
- 3.3.1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ (Cabling System) ให้ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้
- 1) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งสาย UTP CAT6 จากห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 ไปยังตู้ Rack ห้องเครือข่ายย่อย 2 ทั้งหมด 86 เส้น
- 3.3.1.3 อุปกรณ์ที่นำเสนอในระบบนี้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน หรือเป็นผลิตภัณฑ์จากเจ้าของเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ตามข้อกำหนดด้านเทคนิคข้อ 3.3.2.1 เพื่อประสิทธิภาพสูงที่สุดในการทำงานร่วมกัน
- 3.3.1.4 การเดินสายสัญญาณแต่ละจุดจะต้องไม่มีการตัด/เชื่อมต่อสายสัญญาณ ต้องเป็นการเดินสายความยาวทั้งเส้นจากต้นทางถึงปลายทางเท่านั้น
- 3.3.1.5 ได้รับความรับรองตามมาตรฐาน RoHS Compliant หรือดีกว่า
- 3.3.1.6 อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับประกันการใช้งาน SYSTEM WARRANTY เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทสาขาในประเทศไทย

### 3.3.2 ข้อกำหนดด้านเทคนิค

- 3.3.2.1 สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT 6 ชนิดภายในอาคาร
- 1) เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด 23 AWG หรือดีกว่า เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA 568-C.2 เป็นอย่างน้อย
  - 2) มีเปลือก (JACKET) คุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน CMR หรือดีกว่า
  - 3) มีแถบความกว้างของความถี่ใช้งาน (bandwidth) ไม่น้อยกว่า 250 MHz
  - 4) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -15 ถึง +60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 3.3.2.2 แผงกระจายสาย (Patch Panel) CAT 6 จำนวน 1 ชุด
- 1) เป็นแผงกระจายสายที่มีจำนวน 48 Port ขนาด 2U ออกแบบเป็นแบบ Unload เพื่อความสะดวกในการปรับปรุงหรือบำรุงรักษาอุปกรณ์
  - 2) สามารถถอดเปลี่ยน RJ45 Modular Jack แต่ละตัวได้อย่างอิสระ
  - 3) ติดตั้งมาพร้อมกับ RJ45 Modular Jack เต็มจำนวนที่ใช้งานจริง
- 3.3.2.3 เต้ารับสายสัญญาณตัวเมีย (RJ45 modular Jack) CAT 6 จำนวน 86 ตัว
- 1) เป็น MODULAR JACK ชนิดเข้าสายด้านหลังแบบ 110 Connect Block เทียบเท่าหรือดีกว่า แผงด้านหน้าเป็นแบบ RJ 45 Modular Jack มี Bend Limited Strain Relief เทียบเท่าหรือดีกว่า สำหรับ Lock สายและตัวอุปกรณ์มีฝาสำหรับปิดเปิด
  - 2) ด้านหลังของ Modular Jack มีโค้ด สีเพื่อบอกสัญลักษณ์การเข้าสายสัญญาณทั้งแบบ T568A และ T568B และสามารถเข้าสายด้านหลังได้
- 3.3.2.4 สายพ่วง (Patch Cord) CAT 6 ชนิดที่ 1 จำนวน 86 เส้น

- 1) เป็นสายเชื่อมต่อ U/UTP Patch Cord Category 6 ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-C.2
- 2) มีความยาวไม่น้อยกว่า 7 ฟุต
- 3) สายพ่วงตัวนำสัญญาณต้องมีขนาด 24 AWG หรือดีกว่า มีหัวตัวผู้(RJ45 Modular Plug) ทั้งสองข้างพร้อมหุ้มด้วย Boot เพื่อเพิ่มความแข็งแรง
- 4) เป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

#### 3.3.2.5 สายพ่วง(Patch Cord) CAT 6 ชนิดที่2 จำนวน 86 เส้น

- 1) เป็นสายเชื่อมต่อ U/UTP Patch Cord Category 6 ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-C.2
- 2) มีความยาวไม่น้อยกว่า 4 ฟุต
- 3) สายพ่วงตัวนำสัญญาณต้องมีขนาด 24 AWG หรือดีกว่า มีหัวตัวผู้(RJ45 Modular Plug) ทั้งสองข้างพร้อมหุ้มด้วย Boot เพื่อเพิ่มความแข็งแรง
- 4) เป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

#### 3.3.2.6 หน้ากาก จำนวน 86 อัน

- 1) มีช่องสำหรับ RJ45 modular Jack CAT 6 พร้อม Shutter จำนวน 1 ช่อง

### 3.3.3 การติดตั้งสายสัญญาณสื่อสารคอมพิวเตอร์

- 1) ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในรางเดินสาย (Wire Way) แบบ Epoxy ขนาด 100x100mm หรือดีกว่า โดยมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ติดตั้งใต้พื้นยกสำเร็จรูปตามแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 2) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งสายสัญญาณสื่อสารคอมพิวเตอร์ จากภายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์1 ไปยังตู้ Rack ห้องเครือข่ายย่อย2
- 3) ผู้รับจ้างต้องทดสอบสายสัญญาณทุกเส้นด้วยเครื่องมือทดสอบมาตรฐานโดยต้องแสดงค่าทดสอบดังนี้ สถานะการทดสอบ, ความยาวของสาย, Wire Map, ค่า NVP, ความถี่ในการทดสอบสาย, ค่า NEXT, ค่า PS NEXT, ค่า ACR-F, ค่า ACR-N, ค่า PS ACR-N, ค่า RL และแสดงกราฟแสดงค่าที่ทดสอบตามที่เครื่องมือทดสอบมาตรฐานแสดงผล
- 4) ผู้รับจ้างต้องป้องกันไม่ให้มีช่องว่าง/ช่องโหว่สำหรับสัตว์เข้าไปกัดแทะสายภายในรางหรือท่อ จากต้นทางไปจนถึงปลาย กรณีมีช่องว่างภายในรางหรือท่อหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้ผู้รับจ้างทำการอุดรูต่างๆด้วยกั้นฉนวนไฟให้เรียบร้อยทุกจุดที่ใช้งาน
- 5) การติดตั้งท่อหรือรางผู้รับจ้างต้องยึดจับให้มีความมั่นคงแข็งแรงและเป็นไปตามหลักการติดตั้งท่อหรือรางแบบเฉพาะพื้นที่ติดตั้งพื้นในอาคาร
- 6) ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผงกระจายสาย(Patch Panel) CAT 6 ขนาด 24 Port จำนวน 2 ชุด ของมหาวิทยาลัยฯ ในตู้ Rack ห้องเครือข่ายย่อย2 แล้วเชื่อมต่อสายสัญญาณสื่อสารคอมพิวเตอร์ในโครงการ

### 3.4 งานรื้อถอนเคลื่อนย้ายและติดตั้งอุปกรณ์เดิม

#### 3.4.1 ความต้องการทั่วไป

- 3.4.1.1 ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนเคลื่อนย้ายและติดตั้งอุปกรณ์เดิมตามรายการที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบความชำรุดบกพร่องที่เกิดจากการย้ายและติดตั้งใหม่ โดยในขณะที่มีการปฏิบัติงานนั้นผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยฯเป็นผู้กำหนดวิธีการ และตำแหน่งที่ต้องการ



3.4.1.2 ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนเคลื่อนย้ายและติดตั้งอุปกรณ์ดังนี้

- 1) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปิดช่องกระจกเดิม จำนวน 6 ช่อง และรื้อถอดโครงเหล็กยึดกระจกของเดิมทั้งหมดไปยังตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยฯ กำหนด



รูปที่1 แสดงการปิดช่องกระจกเดิมและรื้อถอดโครงเหล็กยึดกระจก

- 2) ผู้รับจ้างต้องปิดช่องหรือป้องกันฝุ่นเข้าไปภายในเครื่องปรับอากาศทุกเครื่องภายในห้องก่อนปฏิบัติงานและกระทำกลับดังเดิมเมื่อปฏิบัติงานเรียบร้อยแล้ว



รูปที่2 แสดงปิดช่องหรือป้องกันฝุ่นเข้าไปภายในเครื่องปรับอากาศทุกเครื่อง



- 3) ผู้รับจ้างต้องเคลื่อนย้าย TV ทั้งหมดภายในห้องไปยังตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยฯ กำหนดก่อนปฏิบัติงานและติดตั้งกลับดั่งเดิมเมื่อปฏิบัติงานเรียบร้อยแล้ว



รูปที่3 แสดงเคลื่อนย้าย TV ทั้งหมด

- 4) ผู้รับจ้างต้องถอดผ้าม่านภายในห้องทั้งหมดก่อนปฏิบัติงานและติดตั้งกลับดั่งเดิมเมื่อปฏิบัติงานเรียบร้อยแล้ว



รูปที่4 แสดงถอดผ้าม่านภายในห้องทั้งหมด

- 5) ผู้รับจ้างต้องเคลื่อนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์และโต๊ะคอมพิวเตอร์ทั้งหมดภายในห้องไปยังตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยฯ กำหนดก่อนปฏิบัติงานและติดตั้งกลับดั่งเดิมเมื่อปฏิบัติงานเรียบร้อยแล้ว





รูปที่5 แสดงเคลื่อนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์และโต๊ะคอมพิวเตอร์ทั้งหมด

- 6) ผู้รับจ้างต้องรื้อพื้นยก ระบบไฟฟ้า และสายสัญญาณสื่อสารคอมพิวเตอร์เดิมทั้งหมดไปยังตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 3.4.1.3 ผู้รับจ้างต้องขนย้ายเศษวัสดุจากการรื้อถอนออกไปทิ้งนอกบริเวณพื้นที่ หรือจุดที่ไปยังตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 3.4.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องเก็บงานการรื้อถอน/ปรับปรุงพร้อมทำความสะอาดให้เรียบร้อย

#### 4 การติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์

- 4.1 การติดตั้งอุปกรณ์ในแต่ละประเภทให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ของเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยมีวิธีการปฏิบัติที่ดีทางวิศวกรรม(Good Engineering Practices) แม้ในแบบจะไม่ได้กำหนดไว้ แต่เพื่อให้งานสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วน ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งให้เรียบร้อย โดยจะเรียกรื้อและคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้
- 4.2 ผู้รับจ้างต้องส่งแบบพร้อมรายละเอียด(Shop Drawing) ที่ใช้ในการติดตั้งเป็น File ข้อมูลและเอกสาร เพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้งต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างทุกระบบในโครงการ
- 4.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ระบบต่างๆทั้งหมดในโครงการและที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ โดยต้องทำตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด และการกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติมต่างๆจากผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 4.4 ผู้รับจ้างดำเนินงานติดตั้งและแก้ไขปัญหาที่สามารถเกิดขึ้นได้ระหว่างการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ของมหาวิทยาลัยฯ เป็นหลักสำคัญ โดยต้องไม่ละเลยข้อกำหนดตามมาตรฐานของระบบสายสื่อสารสัญญาณ และข้อกำหนดของความปลอดภัยและชีวอนามัยในการทำงาน และต้องไม่ดำเนินงานในลักษณะขัดขวางการดำเนินงานอื่นๆ ของโครงการ
- 4.5 เจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยฯ มีสิทธิ์ที่จะเข้าตรวจสอบการติดตั้งในระหว่างการดำเนินงานโดยอาจจะร่วมกันกับตัวแทนจากผู้รับจ้างได้ตลอดเวลา การตรวจสอบระหว่างการดำเนินงานนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การติดตั้งเป็นไปอย่างถูกต้องและเรียบร้อย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับระบบอันเนื่องมาจากการแก้ไขหรือปรับแก้การติดตั้ง
- 4.6 การติดตั้งอุปกรณ์ตามโครงการนี้จะต้องไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบงานต่างๆ หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัยฯ หากเกิดผลกระทบหรือความเสียหาย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ ตามปกติและต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

## 5 การฝึกอบรม

- 5.1 ผู้รับจ้างต้องให้บริการด้านการฝึกอบรมสำหรับเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยฯ ณ สถานที่ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยจะต้องกำหนดหัวข้อการฝึกอบรมให้เหมาะสม ทั้งทางด้านวิชาการและด้านปฏิบัติการ หรือสนับสนุนการอบรมพิเศษอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยฯ โดยให้เสนอแผนการฝึกอบรมก่อนการฝึกอบรมจริงไม่น้อยกว่า 7 วันทำการ
- 5.2 เนื้อหาหลักสูตรการอบรมสำหรับเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยฯ ไม่น้อยกว่า 2 คน
  - 5.2.1 แนะนำอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการ
  - 5.2.2 แนะนำการใช้งานและข้อควรระวังสำหรับอุปกรณ์ในโครงการ
  - 5.2.3 แนะนำวิธีการตรวจสอบแก้ไขปัญหาที่พบบ่อยและวิธีการบำรุงรักษา
- 5.3 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งคู่มือการฝึกอบรมในลักษณะ File Electronic เพื่อลดการใช้กระดาษ
- 5.4 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นในการอบรมอย่างเพียงพอและต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ใช้ในระหว่างการฝึกอบรมทั้งหมด

## 6 การส่งมอบและการตรวจรับ

- 6.1 ส่งมอบอุปกรณ์ได้ครบถ้วนตามสัญญาภายใน 90 วันนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญา
- 6.2 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามตำแหน่งต่างๆ ที่กำหนดโดยผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยฯ ให้เสร็จสิ้นเรียบร้อย พร้อมทำการทดสอบอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด 100% ต่อหน้าเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยฯ ก่อนดำเนินการส่งมอบค่าใช้จ่ายสำหรับการทดสอบทั้งหมดรวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 6.3 ผู้รับจ้างต้องทดสอบระบบและอุปกรณ์ตามข้อกำหนดหลัก, ข้อกำหนดทางเทคนิค, การติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ และกำหนดเพิ่มเติมโดยจากผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้างของมหาวิทยาลัยฯ
- 6.4 ในการตรวจรับผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารสรุปรงานในรูปแบบเอกสาร จำนวน 2 ชุด และ File PDF
  - 6.4.1 หน้าประกอบหมายเลขสัญญา วัน เดือนปีที่ส่งมอบและบริษัทติดตั้งอุปกรณ์
  - 6.4.2 รายละเอียดบริษัทติดตั้งอุปกรณ์และระบุเบอร์โทรติดต่อ
  - 6.4.3 รายการอุปกรณ์, Serial Number, รหัสครุภัณฑ์ ที่ใช้ทั้งหมดในโครงการ
  - 6.4.4 รายการข้อกำหนดคุณสมบัติอุปกรณ์ในโครงการและเอกสารคุณสมบัติที่ผู้รับจ้างเสนอ
  - 6.4.5 แบบติดตั้ง(Shop Drawing)ทุกระบบและเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดในโครงการ
  - 6.4.6 รูปถ่ายแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ในโครงการ
  - 6.4.7 เอกสารการรับประกันอุปกรณ์ทั้งหมดในโครงการ
  - 6.4.8 เอกสารผลการทดสอบของสายสัญญาณด้วยเครื่องมือมาตรฐานที่ทางมหาวิทยาลัยฯ ยอมรับ
- 6.5 หากปรากฏว่างานติดตั้ง รวมทั้งวัสดุ และอุปกรณ์ตามที่ระบุในเอกสารสัญญา ที่ติดตั้งไปแล้วหรือกำลังดำเนินการติดตั้ง แต่ยังไม่ได้ถูกรับมอบเกิดประสพอุบัติเหตุ อุบัติภัย ภัยธรรมชาติ ถูกรื้อถอน ขำรุด สูญหาย หรือมีอันตรายจากสภาพแวดล้อมที่ทำการติดตั้ง โดยทางมหาวิทยาลัยฯ ยังมิได้รับมอบ ผู้เสนอราคาดำเนินการจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ใหม่มาติดตั้งให้เสร็จสิ้นก่อนจึงจะสามารถทำงานส่งมอบและตรวจรับได้

## 7 การรับประกันการติดตั้งและการใช้งาน

- 7.1 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันระบบที่เสนอและการติดตั้ง(Installation Warranty)ในสภาพการใช้งานปกติ หากเกิดการชำรุดเสียหาย ไม่ว่าจะเนื่องจากวัสดุอุปกรณ์ในการติดตั้ง วิธีการติดตั้ง หรือ ความชำนาญในการติดตั้ง โดยจะต้องรับประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2(สอง) ปี นับจากวันตรวจรับมอบ
- 7.2 ตลอดระยะเวลาการรับประกัน ผู้เสนอราคาต้องทำการเข้าบำรุงรักษา (Preventive Maintenance) อย่างน้อย 4 เดือนต่อ 1 ครั้ง เพื่อให้อุปกรณ์อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดเวลา ในกรณีที่จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาต้องไม่กระทบกระเทือนต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่



### รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภายในโครงการ

#### งานปรับสภาพห้องและติดตั้งพื้นยกสำเร็จรูป

อุปกรณ์ในโครงการ	ผลิตภัณฑ์คุณภาพไม่ต่ำกว่ายี่ห้อ
พื้นยกสำเร็จรูป	BSP, Maclev, หรือเทียบเท่า
สีกันรั้วซึม	TOA, จระเข้, Besbond, หรือเทียบเท่า

#### งานติดตั้งระบบไฟฟ้า

อุปกรณ์ในโครงการ	ผลิตภัณฑ์คุณภาพไม่ต่ำกว่ายี่ห้อ
สายไฟฟ้า	Thai Yazaki, Bangkok Cable, Phels Dodge, หรือเทียบเท่า
อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า/สวิตซ์ไฟฟ้า/ปลั๊ก/เต้ารับ	Panasonic, Clipsal, Bticino, หรือเทียบเท่า
รางเดินสาย (Wire Way)	TIC, KJL, Tamco

#### ระบบสายสัญญาณสื่อสารคอมพิวเตอร์

อุปกรณ์ในโครงการ	ผลิตภัณฑ์คุณภาพไม่ต่ำกว่ายี่ห้อ
อุปกรณ์ระบบสายสัญญาณสื่อสารคอมพิวเตอร์	Commscope, Panduit, Belden, หรือเทียบเท่า
รางเดินสาย (Wire Way)	TIC, KJL, Tamco