

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

### โครงการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และระบบไฟฟ้า ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ VV104 มหาวิทยาลัยพายัพ

#### 1. หลักการและเหตุผล

ด้วยห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ห้อง VV104 ได้ใช้งานมานานแล้ว และปัจจุบันมีสภาพชำรุดทรุดโทรม โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่มีการปูด้วยกระเบื้อง มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าอยู่ในรางเหล็ก ทำให้เกิดไฟฟ้ารั่ว อีกทั้งในช่วงฤดูฝนที่มีความชื้นของพื้นจะมีไฟฟ้ารั่วบ่อยครั้ง ทำให้ไม่มีความปลอดภัยในการเรียนการสอน ทั้งนี้ทางสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศได้เล็งเห็นความสำคัญในด้านความปลอดภัยของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา จึงทำการจ้างเหมาปรับปรุงห้องในครั้งนี้

#### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และระบบไฟฟ้า

#### 3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

1. ไม่เป็นบุคคลล้มละลายและ/หรือไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
2. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงาน

#### 4. คุณสมบัติพื้นฐานต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่านี้

1	ติดตั้งสายนำสัญญาณ CAT6	35 จุด
2	ติดตั้งระบบไฟฟ้า	35 จุด
3	ตู้ Rack 15U พร้อม	1 ชุด
4	ติดตั้งสายสัญญาณภาพและเสียง	1 ระบบ

##### 4.1 สายนำสัญญาณ CAT6 จำนวน 35 จุด มีคุณสมบัติพื้นฐานไม่น้อยกว่านี้

- 1.1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สายชนิด U/UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีเปลือกนอกชนิดป้องกันการลมหไฟและไม่เกิดควันพิษเมื่อมีเหตุอัคคีภัย เพื่อความปลอดภัยและลดการสูญเสียของผู้ใช้งาน
- 1.2. คุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D Category 6, ISO/IEC 11801:2017 Class E , EN 50173-1, IEC61034-2, ICEA S-102-700 Category 6 และ NEMA WC 66 เป็นอย่างน้อย
- 1.3. สามารถรองรับการใช้งาน 10G BASE-T ( IEEE 802.3an 10Gigabit Ethernet ) \* 55m, 1000 BASE-T, 100 BASE-TX, 622Mbps, 1.2Gbps ATM, 4/16 Mbps Token Ring, POE, ISDN, VoIP, Digital and analog for data, video and audio application เป็นอย่างน้อย
- 1.4. มีตัวนำเป็นทอง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG
- 1.5. มี Filler slot ทำจากวัสดุ FR-PE และออกแบบเป็น Cross Filler แยกทุกคู่สายเพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างคู่สาย
- 1.6. มี Ripcord อยู่ใต้เปลือก Jacket เพื่อช่วยให้การลอกสายง่ายขึ้น
- 1.7. เปลือกนอกของสายเป็นสีขาวผลิตจาก Lead Free, FR-LSZH เหมาะสำหรับติดตั้งภายในอาคาร
- 1.8. มีค่าความต้านทานของตัวนำ (DC Resistance) ไม่เกิน 6.65 โอห์ม ที่ระยะ 100 เมตร รวมถึงมีค่าความแตกต่างของความเร็วในการส่งข้อมูลแต่ละคู่สายไม่เกิน 30 ns เพื่อการรับส่งสัญญาณข้อมูลที่ดี
- 1.9. ในระยะสาย 100 เมตรต้องมีค่าลดทอนของสัญญาณไม่เกิน 54.5 Db ที่ความถี่ 600 MHz
  - 1.9.1 การเดินสายนำสัญญาณต้องทำการเดินภายในท่อร้อยสาย (Conduit) หรือรางเดินสาย (Wire way) หรือ ท่ออ่อน (Flex) ขนาดที่เหมาะสม และการติดตั้งต้องให้ถูกหลักในการเดินสาย การวางสาย (Handing) และการดัดงอ (Bending) ตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสาย ความยาวของสายแต่ละเส้นไม่เกิน 90 เมตร นับจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณหรือแผงพักสายสัญญาณ UTP (Patch Panel UTP) จนถึงเต้ารับสายสัญญาณ UTP Outlet

- 1.9.2 ในกรณีที่มีการใช้แผงพักสายนำสัญญาณ UTP ต้องจัดทำ Label ติดให้ชัดเจนทั้งที่แผงพักสายนำสัญญาณ UTP (Patch Panel UTP) และที่เต้ารับสายนำสัญญาณ UTP Outlet ทุกจุด
- 1.9.3 ในกรณีที่ไม่มีการใช้แผงพักสายนำสัญญาณ UTP หรือเดินสายนำสัญญาณตรงเข้าอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ให้จัดทำ Label ติดตั้งให้ชัดเจนทั้งที่สายนำสัญญาณด้านหน้าอุปกรณ์กระจายสัญญาณ และที่เต้ารับสายนำสัญญาณ UTP Outlet ทุกจุด
- 1.9.4 กรณีต้องมีการเจาะพื้นหรือผนังของอาคารให้อยู่ในดุลยพินิจของงานอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยฯ โดยการกระทำดังกล่าวต้องไม่มีผลกระทบต่อความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร และต้องได้รับความเห็นชอบก่อนการติดตั้ง
- 1.9.5 ท่อร้อยสายหรือรางเดินสายต้องทำจากวัสดุที่มีความมั่นคงแข็งแรงไม่เป็นสนิมหรือผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม สามารถรับน้ำหนักของสายได้และมีสีกลมกลืนกับผนังหรือพื้นของอาคาร
- 1.9.6 การเดินสายนำสัญญาณเข้าตู้ Rack ต้องทำการร้อยสายรวมกันด้วย Wire Management ที่เหมาะสม โดยต้องจัดทำให้เรียบร้อยก่อนเดินสายเข้าตู้ Rack
- 1.9.7 ต้องซ่อมแซมอาคาร สถานที่ ที่ชำรุด เสียหาย เปราะเปื้อนหรือสิ่งอื่นใดอันเนื่องมาจากการเดินสายให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยดีเหมือนเดิม
- 1.9.8 ต้องจัดหาอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับการเชื่อมต่อ เช่น Patch Panel, Cable Management และ Patch Cord ตามการใช้งานให้เหมาะสม โดยอุปกรณ์ระบบเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 1.9.9 ต้องทำการติดตั้งสายสัญญาณเข้ากับแผงกระจายสัญญาณให้เรียบร้อย จัดทำป้ายชื่อบอกจุดติดตั้ง ต้นทาง และปลายทาง เพื่อแสดงรายละเอียดให้ทราบถึงการเชื่อมต่อจุดต่างๆ ให้ชัดเจนตามเกณฑ์ของสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยพายัพ พร้อมส่งผลการทดสอบการทำงานของสาย
- 1.9.10 การทดสอบสาย UTP ชนิด 4 Pair ที่ติดตั้งทั้งหมด ต้องดำเนินการทดสอบโดยใช้อุปกรณ์ทดสอบ UTP CAT6 ที่ได้มาตรฐาน สามารถวิเคราะห์คุณภาพของสายสัญญาณไม่ว่าจะเป็นสายในกลุ่ม CAT6 หรือ CAT 7 การทดสอบคุณภาพด้วยเครื่องทดสอบ UTP Cable ผลมีรายงานนำเครื่องเข้าทำการ CALIBRATE และส่งรายงานผลทดสอบให้แสดงรายละเอียด ดังนี้

- WIRE MAP

- LENGTH
- IMPEDANCE
- ATTENUATION
- NEAR-END-CROSSTALK RATIO (NEXT)

#### 4.2 ระบบไฟฟ้า จำนวน 35 จุด มีคุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยไปกว่านี้

- 1.9.1. สายไฟชนิดที่มีฉนวนเปลือกหุ้มด้วย PVC ที่หุ้มแกนนำทองแดงของสายไฟ ซึ่งลวดทองแดงที่ใช้มีทั้งแบบสายเดี่ยวและหลายเส้น ซึ่งจะนำมาร้อยเป็นสายใหญ่หนึ่งแกน โดยตัวสายสามารถทนแรงดันได้ 450/750V และอุณหภูมิไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส ซึ่งช่างไฟส่วนมากจะเรียกสายไฟชนิดนี้ว่า “สายเดี่ยว” หรือ “สายกลม” มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 Sq.mm.
- 1.9.2. คุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน THW (60227 IEC 01) เป็นสายไฟฟ้ามาตรฐาน มอก.11 เล่ม 3-2553 โดยนิยมใช้ในอาคารรวมถึงโรงงานอุตสาหกรรม เพราะเป็นสายไฟที่สามารถใช้กับไฟฟ้าที่มีวงจร 3 เฟส โดยตัวสายไฟมีขนาดตั้งแต่ 1.5-400 ตร.มม.
- 1.9.3. เต้ารับไฟฟ้า จะต้องเป็นแบบ 2 ช่อง พร้อมช่องสายดิน (สายกราวนด์)
- 1.9.4. สายไฟฟ้าสำหรับเต้ารับไฟฟ้า จะต้องมียระบบสายดิน (สายกราวนด์)
- 1.9.5. ต้องเดินสายในรางไวร์เวย์สำหรับไฟฟ้าโดยเฉพาะหรือร้อยท่อ และเดินรางระบบไฟฟ้า แยกออกจากระบบสายสัญญาณเครือข่าย
- 1.9.6. ท่อร้อยสายหรือรางเดินสายต้องทำจากวัสดุที่มีความมั่นคงแข็งแรงไม่เป็นสนิมหรือผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม สามารถรับน้ำหนักของสายได้และมีสีกลมกลืนกับผนังหรือพื้นที่ของอาคาร
- 1.9.7. กรณีต้องมีการเจาะพื้นหรือผนังของอาคารให้อยู่ในดุลยพินิจของงานอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยฯ โดยการกระทำดังกล่าวต้องไม่มีผลกระทบต่อความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร และต้องได้รับความเห็นชอบก่อนการติดตั้ง
- 1.9.8. ต้องซ่อมแซมอาคาร สถานที่ ที่ชำรุด เสียหาย  
เปราะเปื้อนหรือสิ่งอื่นใดอันเนื่องมาจากการเดินสายให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยดีเหมือนเดิม
- 1.10. ตู้เก็บอุปกรณ์เครือข่ายแบบตั้งพื้น ขนาด 15U ยี่ห้อ Link มีคุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่านี้
  - 1.10.1. เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้วแบบตั้งพื้น

- 1.10.2. มีขนาดไม่น้อยกว่า 15U
- 1.10.3. ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็ก อบสีอย่างดี
- 1.10.4. มีรางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 6 ช่องมาพร้อมอุปกรณ์
- 1.10.5. มีประตูและสามารถล็อกได้
- 1.10.6. สีของตู้เป็นสีดำ
- 1.10.7. พร้อมติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมใช้งาน

#### 4.3 ติดตั้งสายสัญญาณระบบภาพและเสียง 1 ระบบ

- 1.10.8. ติดตั้งสายสัญญาณภาพและเสียงตามแบบแปลน และอุปกรณ์อื่นๆ ให้ระบบพร้อมใช้งานได้  
อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ
- 1.10.9. จัดหาและติดตั้งขา Projector

### 1. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างให้แล้วเสร็จภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

### 2. การดูแลรักษา การรับประกัน และการฝึกอบรมจะต้องดำเนินการดังนี้

6.1 จะต้องรับประกันดูแลรักษาอุปกรณ์ระบบทั้งที่เป็นฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ทั้งหมดอย่างน้อยเป็นระยะเวลา 1 ปี

6.2 ในระยะเวลาประกันหากเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์หรือระบบใด ๆ จะต้องดำเนินการแก้ไขให้อุปกรณ์หรือระบบที่เสียหายให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ หรือจัดหาอุปกรณ์อื่นใดที่มีมาทดแทน เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามปกติ และไม่เรียกเก็บค่าใช้จ่ายกับทางมหาวิทยาลัยฯ เพิ่ม

### 3. การส่งมอบและการตรวจรับ

ผู้ขายจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ตามข้อกำหนดและส่งมอบให้แก่มหาวิทยาลัยภายใน 60 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา ผู้ขายจะต้องจัดทำเอกสารต่างๆ เพื่อส่งมอบขั้นต่อดังนี้

- 3.1. เอกสารระบุอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ คู่มือ หรือสิ่งอื่นใดที่จะตรวจรับ โดยระบุ ชนิด ยี่ห้อ จำนวน  
หมายเลข

ประจำอุปกรณ์ (Serial number) สถานที่ติดตั้งหรือรายละเอียดอื่นใดที่จำเป็นในการตรวจรับให้กับมหาวิทยาลัยพายัพ

ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น โดยเปิดเผย

1. ผู้รับผิดชอบโครงการ คุณธนิต สุนันทา เบอร์โทร 089-4302191
2. วันที่ชี้แจงขอขบเขตงาน 13 กันยายน 2567 ผู้สนใจเสนอราคาสามารถติดต่อ สอบถามผ่านทางโทรศัพท์ ติดต่อ คุณธนิต สุนันทา เบอร์โทร 089-4302191 และ คุณกฤษณะ ปินใจ เบอร์โทรศัพท์ 065-2616590
3. วันที่ส่งเอกสารใบเสนอราคา 21 ตุลาคม 2567 จำนวน 2 ชอง คือ
  - ชองเทคนิค รายละเอียดของสินค้า และชี้แจงเอกสารตามข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะให้ชัดเจน
    - ส่งทาง E-mail : it-derector@payap.ac.th
    - ส่งแบบเอกสาร ห้อง VV216 อาคารวิวรรณ์ ติดต่อคุณ สุกุณา สุวพานนท์
  - ชองใบเสนอราคา
    - ส่งทาง E-mail : it-derector@payap.ac.th
    - ส่งแบบเอกสาร ห้อง VV216 อาคารวิวรรณ์ ติดต่อคุณ สุกุณา สุวพานนท์
4. วันที่พิจารณาของกรรมการพัสดุมหาวิทยาลัย 25 ตุลาคม 2567