

**ร่างขอบเขตของงาน**  
**สำหรับการซื้อ ครุภัณฑ์เชื่อมต่อบริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์**  
**อาคารกิจการนักศึกษาและนันทนาการ (อาคาร 39) จำนวน 1 ชุด**

**1. ความเป็นมา**

มหาวิทยาลัยมีการพัฒนาบริการด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามพันธกิจที่กำหนดไว้ ทำให้ผู้ใช้บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้จำเป็นต้องเพิ่มจุดให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในบริเวณอาคารกิจการนักศึกษาและนันทนาการ (อาคาร 39) ที่ผู้ใช้มีความต้องการมากและเป็นบริเวณที่สามารถจัดกิจกรรมต่างๆ ของนักศึกษาได้ ประกอบกับการความจำเป็นที่อาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษา และผู้มีส่วนร่วมกับกิจกรรมของมหาวิทยาลัย ต้องการเข้าใช้สารสนเทศของมหาวิทยาลัยในการค้นคว้าหาความรู้ การวิจัย และส่งเสริมการเรียนการสอน

อาคารกิจการนักศึกษาและนันทนาการ (อาคาร 39) เป็นอาคารที่มีการสร้างขึ้นใหม่ทั้งหมดเพื่อเป็นโรงอาหาร สถานที่แสดงผลงาน และกิจกรรมต่างๆ ของนักศึกษาและบุคลากร โดยมีพื้นที่ส่วนโถงกิจกรรม ซึ่งเมื่อได้สร้างอาคารใหม่แล้ว ยังขาดจุดเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งแบบการเชื่อมต่อสายสัญญาณและการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบไร้สายที่สามารถรองรับการให้บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบงานด้านต่างๆ ของมหาวิทยาลัย บริการแก่นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ได้

**2. วัตถุประสงค์**

2.1 เพื่อขยายการให้บริการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของอาคารกิจการนักศึกษาและนันทนาการ (อาคาร 39)

2.2 เพื่อมีโครงข่ายเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตสำหรับรองรับการทำงานของอาคารกิจการนักศึกษาและนันทนาการ (อาคาร 39)

2.3 เพื่อเพิ่มจุดบริการระบบเครือข่ายแบบไร้สายบริเวณอาคารกิจการนักศึกษาและนันทนาการ (อาคาร 39)

**3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ายรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ายรายอื่นทุกราย

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(3) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมี แต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(4) กรณีตาม (1) - (3) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(4.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(4.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

#### 4. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

#### 5. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน 1,000,000 บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน)

8. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

9. งวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินให้กับผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

10. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

11. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

การรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องของสิ่งของ เป็นระยะเวลา 1 ปี มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. นายสุเทพ	ยนต์พิมาย	ประธานกรรมการ	.....
2. นายมานิช	อุทรส	กรรมการ	.....
3. นายพลากร	ชาญสูงเนิน	กรรมการและเลขานุการ	.....

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ไผ่ชิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
สำหรับการซื้อ ครุภัณฑ์เชื่อมต่อบริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์  
อาคารกิจการนักศึกษาและนันทนาการ (อาคาร 39) จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้
  - 1.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 2 ตัว
    - 1.1.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model ที่มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 352 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 261 Mpps
    - 1.1.2 สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv2, OSPF ได้เป็นอย่างน้อย
    - 1.1.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง และสามารถจ่ายไฟแบบ PoE+ และช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Interface) แบบ mGig (Multigigabit) แบบ 100/1000/2500/5000/10000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และสามารถจ่ายไฟแบบ PoE+
    - 1.1.4 มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1/10 Gbps (SFP/SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง พร้อม Transceiver Module ความเร็ว 10 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว รองรับการทำงานในสาย Fiber Optic แบบ Single mode
    - 1.1.5 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
    - 1.1.6 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 Mac Address
    - 1.1.7 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
    - 1.1.8 สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย
    - 1.1.9 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
    - 1.1.10 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ Quality of Service (QoS) ดังต่อไปนี้
      - 1.1.10.1. Classification: Layer 2 header, IP header (Layer 3) และ TCP/UDP header (Layer 4)
      - 1.1.10.2. Queuing: Priority Queuing, Bandwidth percent, Bandwidth Remaining และ Weighted Random Early Detection (WRED)
      - 1.1.10.3. Traffic Policing
    - 1.1.11 รองรับการเพิ่มโมดูลสำหรับทำ Stack bandwidth ไม่น้อยกว่า 160 Gbps ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 ตัว
    - 1.1.12 รองรับการเพิ่มหน่วยจ่ายไฟชุดที่ 2 โดยสามารถถอดเปลี่ยนได้และทำงานทดแทนกันได้ทันที (Hot swap power supply)
    - 1.1.13 มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU DoS Attack) ด้วยการทำให้ Traffic Rate-Limiting ที่ CPU Input Queue ได้โดยอัตโนมัติ
    - 1.1.14 สามารถทำการเข้ารหัส MACsec encryption ได้
    - 1.1.15 สามารถทำงานแบบ Control Plane Policing (CoPP) เพื่อป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลางได้
    - 1.1.16 อุปกรณ์รุ่นที่เสนอ ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต เป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ

Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาในประเทศไทย โดยยื่นขณะ  
เข้าเสนอราคา

- 1.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 2 จำนวน 22 ตัว
  - 1.2.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b, g, n, ac, ax) ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.2.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ใน SSID เดียวกัน
  - 1.2.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA , WPA2 และ WPA3 ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.2.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 100/1000/2500 Mbps Base-T (Multi Gigabit Ethernet) หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.2.5 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet)
  - 1.2.6 สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ (4x4 MIMO) และสามารถส่งข้อมูลได้ 4 Spatial Stream ได้เป็นอย่างดีน้อย ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.2.7 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่เสนอต้องทำงานร่วมกับ Wireless Controller ของมหาวิทยาลัยได้ พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งาน (License) ตามจำนวน Access Point ที่นำเสนอ หรือเสนอ Wireless Controller ที่สามารถใช้งานร่วมกับ Access Point เดิม ของมหาวิทยาลัยได้
  - 1.2.8 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้ เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.2.9 มีการรับและส่งข้อมูลแบบ OFDMA แบบ downlink และ uplink ได้
  - 1.2.10 มี Bluetooth Low Energy (BLE) 5.0 เพื่อรองรับ IoT หรือ Location Tracking ได้
  - 1.2.11 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 1.3 ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ขนาด 9U จำนวน 2 ตู้
  - 1.3.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 9U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร
  - 1.3.2 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
  - 1.3.3 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวน 4 ช่อง
  - 1.3.4 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน จำนวน 1 ตัว
- 1.4 งานเดินสายสัญญาณ จำนวน 1 งาน
  - 1.4.1 งานเดินสายสัญญาณ Fiber Optic 6 Core
  - 1.4.2 เชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงภายในอาคาร ระยะทางรวมไม่น้อยกว่า 100 เมตร
  - 1.4.3 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด SINGLE MODE ขนาด 6 แกน (Core)
  - 1.4.4 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร โดยสามารถใช้แขวนกับเสาไฟฟ้าได้ และมีเกราะเหล็กป้องกันสัตว์กัดแทะ (ARSS : Anti Rodent Self Support) และสามารถฝังดินโดยตรง หรือ ร้อยท่อฝังดินได้
  - 1.4.5 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ TIS 2166-2548, ANSI/TIA-568.3-D, ANSI/ICEA640, ISO/IEC 11801, Telcordia (Bellcore) GR20 และ RoHS Compliant

- 1.4.6 เป็นโครงสร้างแบบ 3 Twisted Tube โดย ทำจากวัสดุ PBT ภายใน LOOSE TUBE เติมสาร Thixotropic Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น และมีวัสดุรับแรงดึง Strength Member ทำจากวัสดุ FRP และ Additional Strength Member ชนิด Water Blocking E-Glass Yarns ท่อหุ้มเพื่อใช้รับแรงดึง และมีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกัน น้ำซึมเข้าสาย
- 1.4.7 เปลือกนอกทำด้วยวัสดุ HDPE (High Density Polyethylene) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm ทนต่อสภาพแวดล้อมและป้องกัน UV เพื่อทนต่อสภาพแวดล้อมและป้องกัน UV
- 1.4.8 มีโครงสร้างชั้นป้องกัน (Armored) ทำจากวัสดุ Corrugated chrome steel tape coated with polymer ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันสัตว์กัดแทะ (Anti-Rodent)
- 1.4.9 สามารถรองรับระยะแขวนเสาสูงสุด (Span) 40-80 เมตร และรองรับความเร็วลมได้สูงสุด 126 Km/hr.
- 1.4.10 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 1,200 N และขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 600 N และสามารถทนต่อแรงกดทับได้ไม่น้อยกว่า 3,400 N/10 cm
- 1.4.11 สายขนาด 4 -12 Core มี Cable Diameter ไม่เกิน  $8.5 \pm 0.5$  mm , น้ำหนัก ไม่เกิน  $60 \pm 10$  kg/km. และ สายขนาด 24 Core มี Cable Diameter ไม่เกิน  $8.8 \pm 0.5$  mm , น้ำหนัก ไม่เกิน  $65 \pm 5$  kg/km. สำหรับสายขนาด 24 Core
- 1.4.12 มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
- 1.4.13 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่  $-40^{\circ}\text{C}$  ถึง  $70^{\circ}\text{C}$  และขณะเก็บรักษาตั้งแต่
- 1.4.14  $-40^{\circ}\text{C}$  ถึง  $75^{\circ}\text{C}$
- 1.4.15 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
- 1.4.16 งานเดินสายสัญญาณทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6
- 1.4.17 ต้องดำเนินการติดตั้งสายสัญญาณภายในท่อนำสาย หรือรางที่ได้มาตรฐาน
- 1.4.18 เป็น สาย ทองแดง แบบ ตี เกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC 11801:2017 เป็นอย่างน้อย
- 1.4.19 สามารถรองรับการใช้งาน 10GBASE-T(55m), 1000 BASE-T,100 BASE-TX, POE, VoIP, Analog & Digital เป็นอย่างน้อย
- 1.4.20 สามารถรองรับการทดสอบได้ 600 MHZ
- 1.4.21 มีตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG
- 1.4.22 มี Ripcord เพื่อช่วยให้่ายในการลอกสาย
- 1.4.23 มีแผงจัดสายเป็นอุปกรณ์ชนิด CAT6 ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 TIA-568.2D, ISO/IEC 11801:2017 เป็นอย่างน้อย และมีขนาด สูง 1.75 นิ้ว หรือ 1U มีช่องเสียบ 24 พอร์ต

## 2. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

- 2.1 สินค้าและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าและเป็นสินค้าใหม่ โดยไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.2 ต้องให้การรับประกันสินค้า ทุกชิ้นพร้อมค่าแรง แบบ Onsite Service หากอุปกรณ์ที่ชำรุดในระยะเวลา รับประกัน ต้องมีสินค้าและอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าของเดิมทดแทน โดยไม่คิด ค่าใช้จ่าย ไม่น้อยกว่า 1 ปี (มีเอกสารระบุระยะเวลาประกันติดชัดเจนที่ตัวเครื่อง)
- 2.3 ต้องทำการติดตั้งและทดสอบระบบสายสัญญาณ พร้อมอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้ โดยมีรายงานผลการทดสอบ

## 3. กำหนดส่งมอบ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- |             |            |                     |             |
|-------------|------------|---------------------|-------------|
| 1. นายสุเทพ | ยนต์พิมาย  | ประธานกรรมการ       | .....       |
| 2. นายมานิช | อุทรส      | กรรมการ             | .....       |
| 3. นายพลากร | ชาญสูงเนิน | กรรมการและเลขานุการ | ..... พล.กร |

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ไมเชิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน