



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) โทรศัพท์ ๐๔๓-๗๕๕-๓๓๓ ต่อ ๓๓๐๑
ที่ อว ๐๖๐๕.๒๙/๗๖๙

วันที่ ๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง รายงานผลการทบทวนร่างขอบเขตของงาน (TOR) งานจัดซื้อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ตามรายงานผลการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์งานจัดซื้อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ฯ ได้รับความเห็นชอบให้คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน (TOR) ให้ทบทวนร่างขอบเขตของงาน (TOR) รายงานงานจัดซื้อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) นั้น บัดนี้ คณะกรรมการฯ ได้ดำเนินการทบทวนร่างขอบเขตของงาน (TOR) ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว ตามเอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติร่างขอบเขตของงาน (TOR) ดังกล่าว

(นางสาวภรณ์ทิรา เคหะวันยะ)

เจ้าหน้าที่

(นายสังจพงษ์ ญาตินิยม)

หัวหน้าเจ้าหน้าที่

(รองศาสตราจารย์ชัยสิทธิ์ สิทธิเวช)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

อนุมัติ () ไม่อนุมัติ

(รองศาสตราจารย์ชวลิต ชูกำแหง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

ผู้รักษาราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) โทรศัพท์ ๐๔๓-๗๕๔-๓๓๓ ต่อ ๓๓๐๑
ที่ อว ๐๖๐๕.๒๘/๗๕๗/๗๖๗ วันที่ ๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง รายงานผลการทบทวนร่างขอบเขตของงาน (TOR) งานจัดซื้อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ตามที่ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) ได้ประกาศประกวดราคาซื้อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) เมื่อวันที่ ๒๙ กุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๖๗ และเมื่อวันที่ ๗ มีนาคม ๒๕๖๗ บริษัท ริกโก้ (ประเทศไทย) จำกัด ได้ส่งเรื่อง เสนอแนะ/วิจารณ์ร่างขอบเขตของงาน(TOR) ดังเอกสารแนบ เพื่อให้คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุได้ทบทวนร่างขอบเขตของงาน (TOR) รายงานซื้อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) นั้น บัดนี้ คณะกรรมการฯ ได้ดำเนินการทบทวนร่างขอบเขตของงาน(TOR) ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว ตามเอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาทราบ

(นายสังพงษ์ ญาตินิยม)
ประธานกรรมการ

(นายรัตนเดช ชมภูนุช)
กรรมการ

(นายอิวัฒน์ หงษ์ใหญ่)
กรรมการและเลขานุการ

(รองศาสตราจารย์ชัยสิทธิ์ สิทธิเวช)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม)

(รองศาสตราจารย์ชาลิต ชูกำแหง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
ผู้รักษาราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)

โครงการระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ

1. ความเป็นมา

ตามที่ ฝ่ายเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีความประสงค์จะขอติดตั้งระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ เพื่อทดแทนพัสดุของเดิมที่เสื่อมสภาพจากการใช้งานมานานและไม่ทันสมัย เพื่อให้อินเทอร์เน็ตภายในหน่วยงานมีความเร็วคงที่ส่งผลดีต่อการใช้งานพร้อมนำส่งสัญญาณข้อมูลประสิทธิภาพสูง เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย รวมถึงการรองรับเทคโนโลยีในการสื่อสารในอนาคตที่จะเกิดขึ้น ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด งานบริหาร จึงมีความประสงค์ดำเนินการขอจัดซื้อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อทดแทนพัสดุเดิมที่เสื่อมสภาพและใช้งานมานาน
- 2.2 เพื่อรองรับการใช้งานสัญญาณอินเทอร์เน็ต
- 2.3 เพื่อความรวดเร็วและความเสถียรในการรับส่งสัญญาณอินเทอร์เน็ต
- 2.4 เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและเทคโนโลยีใหม่ในอนาคต

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐ ไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ณ วันเสนอราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้



3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้คำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e – GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีพนักงานปฏิบัติงานที่มีประกันสังคม โดยผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนายจ้าง และต้องได้รับ Certified หรือหนังสือรับรอง เกี่ยวกับระบบสายสัญญาณเครือข่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย อย่างน้อย 6 คน ย้อนหลังไม่เกิน 2 ปี โดยแนบเอกสารหลักฐานการส่งเงินสมทบของพนักงานปฏิบัติงานในเดือน ธันวาคม 2566 ถึง กุมภาพันธ์ 2567 ดังกล่าวเข้ากองทุนประกันสังคม (สำเนาใบเสร็จรับเงินในราชการสำนักงานประกันสังคม และแบบรายการแสดงการส่งเงินสมทบ 3 เดือน (ธันวาคม 2566 ถึง กุมภาพันธ์ 2567) และหลักฐานการผ่านการอบรมของพนักงาน ในวันยื่นขอเสนอการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดตามภาคผนวกแนบท้ายเอกสารนี้

4.1 ภาคผนวก ก รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุโครงการระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ

5. เงื่อนไขการเสนอราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

5.1 ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

5.2 ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วย

5.3 ผู้เสนอราคาจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่กำหนด

5.4 ห้ามผู้เสนอราคาถอนการเสนอราคา

5.5 ผู้เสนอราคาสามารถศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วย วิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

5.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำขอบเขตการดำเนินงานเป็นตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติตามรูปแบบดังนี้

ขอบเขตการดำเนินงานที่ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย มหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) กำหนด	ขอบเขตการดำเนินงานที่ ผู้เสนอราคา เสนอ	เปรียบเทียบขอบเขตการ ดำเนินงาน	เอกสารอ้างอิง
ให้คัดลอกข้อกำหนด ที่มหาวิทยาลัยกำหนด	ให้ระบุรายละเอียดที่เสนอ	ให้ระบุจุดที่ดีกว่า หรือ เทียบเท่าข้อกำหนด	ให้ทำเครื่องหมาย กำกับและระบุ หมายเลขกำกับทุกข้อ ทุกรายการ อย่าง ชัดเจนในเอกสาร รายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะของ พัสดุนี้แนบมาด้วย

5.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอราคา ระบบและอุปกรณ์ที่มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทุกรายการโดย
จะพิจารณาจากเกณฑ์ราคา หากเสนอราคาไม่ครบทุกรายการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่าย
มัธยม) มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะตัดสิทธิ์ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกและสิทธิในการพิจารณาผล

ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนด และมีเอกสารและหลักฐานต่างๆ ครบถ้วนตามที่กำหนดใน
เอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) จึงจะได้รับการพิจารณาในข้อนี้

6.1 การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ราคา

6.2 ในการพิจารณาคัดเลือกการประกวดราคาในครั้งนี้ คณะกรรมการหรือโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย
มหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) มีสิทธิ์ให้ผู้เสนอราคาชี้แจงข้อเท็จจริง สภาพ ฐานะ หรือข้อเท็จจริงอื่นใดที่เกี่ยวข้อง
กับผู้เสนอราคาได้ โดยโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) มีสิทธิ์ที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับ
ราคา หรือไม่ทำสัญญา หากหลักฐานดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

6.3 ในกรณีที่ผู้เสนอราคา รายที่ได้เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงาน
ตามสัญญาได้ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จะให้ผู้เสนอราคานั้นชี้แจงและแสดง
หลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้เสนอราคาสามารถดำเนินงานตามขอบเขตงานครั้งนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจง
ไม่เป็นที่รับฟังได้ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) มีสิทธิ์ที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับ
ราคาของผู้เสนอการายนั้นในกรณีที่ปรากฏข้อเท็จจริงภายหลังจากการพิจารณาข้อเสนอว่าผู้เสนอราคาที่มี
สิทธิ์ได้รับคัดเลือกเป็นผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอการารายอื่น ณ วันยื่นข้อเสนอ หรือเป็นผู้
เสนอราคาที่กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย
มหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) มีอำนาจที่จะตัดรายชื่อผู้เสนอราคาที่ได้รับคัดเลือกรายดังกล่าวออก



7. การเสนอราคา

7.1 ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดเป็นราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน นับแต่วันเสนอราคา โดยภายใน กำหนดยื่นราคาผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

7.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

8. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องส่งมอบงานทั้งหมดภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดย จะต้องแจ้งกำหนดการส่งมอบงานให้โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าอย่างน้อย 5 วันทำการ ก่อนถึงกำหนดวันส่งมอบงานของแต่ละงวด

9. วงเงินในการจัดหา

ใช้งบประมาณเงินสะสมประจำปี 2567 วงเงินงบประมาณ 1,498,000.00 บาท (หนึ่งล้านสี่แสนเก้าหมื่นแปดพันบาทถ้วน)

10. วงเงินราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

วงเงินราคากลาง 1,636,743.33 บาท (หนึ่งล้านหกแสนสามหมื่นหกพันเจ็ดร้อยสี่สิบสามบาทสามสิบสามสตางค์)

11. เงื่อนไขอื่น ๆ

11.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำการเข้าสำรวจความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่จริง ทั้งนี้ก่อนการติดตั้งผู้ชนะการประกวดราคาต้องเสนอแบบการติดตั้งอุปกรณ์และระบบสายสัญญาณทั้งหมด ให้โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ให้ความเห็นชอบภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

11.2 ในกรณีที่มีปัญหาหรือข้อสงสัยใด ๆ ในการปฏิบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และเอกสารประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ โครงการจ้างปรับปรุงและติดตั้งระบบเครือข่ายและติดตั้งระบบเครือข่ายและการสื่อสารภายในอาคารตามประกาศโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ให้โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) เป็นผู้วินิจฉัย โดยคำวินิจฉัยของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ให้ถือเป็นที่สุด

11.3 ก่อนที่ผู้ชนะการประกวดราคาจะเข้าดำเนินการใด ๆ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำหนังสือแจ้งให้กับโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) รับทราบก่อนจะเข้าดำเนินการอย่างน้อย 5 วันทำการและจะต้องรอให้ได้รับอนุมัติจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ก่อน จึงจะสามารถดำเนินการใด ๆ ได้ ซึ่งหากผู้ชนะการประกวดราคาเข้าทำการติดตั้งระบบใด โดยไม่ได้รับอนุมัติจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)



มีสิทธิที่จะให้ผู้ชนะการประกวดราคาดำเนินการรื้อถอนระบบต่างๆ ที่ได้ติดตั้งไปแล้ว โดยให้ถือเป็นความผิดและความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา

11.4 เมื่อโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ได้พิจารณาอนุมัติให้ผู้ชนะการประกวดราคาดำเนินการตามที่เสนอแล้ว ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องประสานงานขอเข้าพื้นที่จริงกับผู้ประสานงานของหน่วยงานตามที่โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ได้มอบหมาย โดยก่อนที่จะดำเนินการติดตั้งใด ๆ จะต้องได้รับความยินยอมและประสานงานกับผู้ประสานงานหรือผู้รับผิดชอบสถานที่อาคารดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วเท่านั้น

11.5 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องรับผิดชอบต่อความผิดพลาดเสียหาย ที่เกิดขึ้นแก่งานนี้ ตลอดจนทรัพย์สินใด ๆ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) และบุคคลผู้ใดได้รับความเสียหายจากการปฏิบัติงานนี้ รวมถึงเหตุแห่งความล่าช้าในการปฏิบัติงาน ไม่อาจจะปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ปฏิบัติงานด้วยความประมาทเลินเล่อเจตนาทุจริต ปฏิบัติงานผิดวัตถุประสงค์หรือรายละเอียด ไม่ปฏิบัติตามวิธีช่างหรือวิธีการที่ถูกต้อง หรือ ปฏิบัติงานด้วยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หรือสาเหตุใดก็ตามที่ก่อให้เกิดความเสียหาย ก่อให้เกิดอับคดียุติ ทำความเสียหายให้แก่ทรัพย์สิน ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ตลอดจนก่อความเสียหายให้แก่บุคคลใด ผู้ชนะการประกวดราคา จะต้องยอมชดใช้ค่าเสียหายตามมูลค่าเสียหายนั้น และทำการซ่อมแซมหรือรื้อถอนเปลี่ยนระบบที่เสียหายนั้นให้ใหม่พร้อมให้ใช้งานได้ติดตั้งเดิมตามที่โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) เห็นสมควรและผู้ชนะการประกวดราคาจะนำมาเป็นเหตุอ้างเพื่อยืดเวลาแล้วเสร็จในการปฏิบัติงานของผู้ชนะการประกวดราคาออกไปอีกไม่ได้

11.6 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเกี่ยวกับค่าติดตั้งดูแลระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดที่เสนอในโครงการ รวมทั้งวิศวกรที่ชำนาญงานพร้อมเครื่องมือเครื่องใช้ ในการปฏิบัติงานตลอดจนสิ่งอื่น ๆ ที่เป็นองค์ประกอบในการดำเนินงานนี้จนแล้วเสร็จ ตามความประสงค์ของ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

12. การตรวจรับอุปกรณ์พร้อมระบบ

12.1 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและซ่อมแซมอาคารที่ได้รับผลกระทบที่เกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ชนะการประกวดราคาให้เรียบร้อยทั้งหมดก่อนจะทำการส่งมอบโครงการให้กับโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

12.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเตรียมเอกสารต่าง ๆ สำหรับการส่งมอบและการตรวจรับอย่างเหมาะสมให้กับทางโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) พิจารณา โดยประกอบด้วยเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างน้อยดังนี้

12.2.1 รายการสรุพอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในรูปแบบเอกสารและไฟล์คอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรม Excel ซึ่งจะต้องมีข้อมูลดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ รุ่นอุปกรณ์ ชนิดอุปกรณ์ ชื่อบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ (Serial No) (ถ้ามี) วันที่รับประกัน วันที่หมดรับประกัน ฯลฯ

12.2.2 แผนผังแบบแปลนสรุปจุดจ้างปรับปรุงและติดตั้งระบบเครือข่ายและติดตั้งระบบ

เครือข่ายและการสื่อสารภายในอาคารหน่วยงานส่วนกลาง ในรูปของเอกสารและคอมพิวเตอร์ โดยประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อย คือแผนผังห้อง ชื่ออาคาร ชั้น ชื่อห้องที่ติดตั้ง เลขที่จุดติดตั้ง ชื่อหน่วยงาน ประเภทจุดติดตั้ง ตำแหน่งต้นทาง ตำแหน่งปลายทาง

12.3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จะทำการตรวจรับโครงการทั้งหมด เมื่ออุปกรณ์พร้อมระบบทั้งหมดสามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายเดิมของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ที่มีอยู่แล้วได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามคุณลักษณะของระบบและอุปกรณ์ที่กำหนดไว้

12.4 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำการทดสอบและทำรายงานผลการทดสอบต่าง ๆ อย่างครบถ้วนตามที่โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้ทางโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) อาจขอให้ผู้ชนะการประกวดราคาทำการทดสอบต่าง ๆ ซ้ำหรือเพิ่มเติมบางส่วนหรือทำการทดสอบใหม่ทั้งหมดอีกครั้งได้ หากพบความผิดพลาดและกระทบต่อความน่าเชื่อถือของรายงานผลการทดสอบดังกล่าว ทั้งนี้หากตรวจสอบพบว่าผู้ชนะการประกวดราคามีเจตนาทำรายงานไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงมหาวิทยาลัยสามารถบอกเลิกสัญญาโดยถือว่าเป็นความผิดของผู้ชนะการประกวดราคาต่อไป

12.5 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำหนังสือแจ้งการส่งมอบอุปกรณ์และระบบทั้งหมดเพื่อตรวจรับให้ทางโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ทราบก่อนส่งมอบอย่างน้อย 5 วันทำการ พร้อมทั้งจัดส่งเอกสารต่างๆ และไฟล์คอมพิวเตอร์ ที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วน รวมถึงรายละเอียดอื่นใดที่จำเป็นในการตรวจรับให้แก่โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

13. การรับประกันความชำรุดบกพร่องและดูแลรักษา

13.1 อุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอให้กับโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จะต้องรับประกันถึงความเสียหายของระบบ อุปกรณ์และส่วนที่เกี่ยวข้องตามสัญญาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยหากเกิดความเสียหายใด ๆ ขึ้นกับอุปกรณ์และส่วนที่เกี่ยวข้องตามสัญญา ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกให้เป็นคู่สัญญาจะต้องดำเนินการแก้ไขให้กับโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ในการดำเนินการ

13.2 หากเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ใด ๆ ที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอ จะต้องดำเนินการแก้ไขให้อุปกรณ์ที่เสียหายให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ หรือจัดหาอุปกรณ์อื่นใดที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่ามาทดแทน เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามปกติ ภายในระยะเวลา 5 วันหลังจากได้รับแจ้งจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ผ่านทางโทรศัพท์ หรือทางโทรสาร หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกให้เป็นคู่สัญญาไม่สามารถแก้ไขให้ระบบทำงานได้ตามกำหนด โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) มีสิทธิปรับ เป็นรายวันในอัตรา ร้อยละ 0.2 ของมูลค่าทั้งหมดตามสัญญา

13.3 การรับประกันดังกล่าวข้างต้น เริ่มนับการประกันจากวันที่ส่งมอบงานแล้วเสร็จ



14. ข้อตกลงห้ามเปิดเผยข้อมูล

ข้อมูลหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการทั้งหมดที่ผู้ขายดำเนินการตามสัญญาถือเป็นความลับ และเป็นสมบัติของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ผู้ขายจะไม่เปิดเผยข้อมูลและผลการดำเนินการให้แก่ผู้ใด ยกเว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) เป็นลายลักษณ์อักษรหากผู้ขายละเมิดโดยการนำไปเผยแพร่ และเปิดเผยโดยไม่ได้รับอนุญาต โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) มีสิทธิฟ้องเรียกค่าเสียหาย และดำเนินการตามแต่กรณี

15. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานชื่อดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร มาที่ งานพัสดุ อาคารอำนวยการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150 โทรศัพท์/โทรสาร : 0-4371-9800 ต่อ 3301 ทางเว็บไซต์ <http://satit.msu.ac.th> และ<http://www.gprocurement.go.th/> E-mail : paparika.k@msu.ac.th

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ



(นายสังพงษ์ ญาตินิยม)

ประธานกรรมการ



(นายรัตนเดช ชมภูนุช)




กรรมการ



(นายอริวัฒน์ หงษ์ใหญ่)

กรรมการ

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ : ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ : โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม)
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร : 1,498,000.00 บาท (หนึ่งล้านสี่แสนเก้าหมื่นแปดพันบาทถ้วน)
3. วันที่กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) : 27 กุมภาพันธ์ 2567
เป็นเงิน 1,636,743.33 บาท (หนึ่งล้านหกแสนสามหมื่นหกพันเจ็ดร้อยสี่สิบสามบาทสามสิบสามสตางค์)
ราคา/หน่วย (ถ้ามี)
4. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - 4.1 บริษัท วีอาร์ พลัส โซลูชั่น แอนด์ เซอร์วิส จำกัด
 - 4.2 บริษัท รีโก้ (ประเทศไทย) จำกัด
 - 4.3 บริษัท แอลพีเอ็น ซัพพลายส์ แอนด์ เซอร์วิส จำกัด
5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
 - 5.1 นายสัจพงษ์ ญาตินิยม 
 - 5.2 นายรัตนเดช ชมภูษ 
 - 5.3 นายอิวัฒน์ หงษ์ใหญ่ 

ภาคผนวก ก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

โครงการระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ

ตารางที่ 1 : รายการอุปกรณ์ งานติดตั้ง และระบบที่โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ต้องการ

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1.	งานติดตั้งสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคาร พร้อมสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคาร	8 (เส้นทาง)
2.	งานติดตั้งสายสัญญาณใยแก้วนำแสงภายในอาคาร พร้อมสายสัญญาณใยแก้วนำแสงภายในอาคาร	7 (เส้นทาง)
3.	อุปกรณ์ที่ใช้ในการพักสายใยแก้วนำแสงและกระจายสายใยแก้วนำแสงจากภายในอาคาร (Fiber Optic Distribution Unit) ขนาดไม่เกิน 1U	23 (ชุด)
4.	ตู้ Rack แบบติดผนัง 9U	9 (ชุด)
5.	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง	16 (ชุด)
6.	อุปกรณ์เชื่อมต่อ Fiber Optic แบบ SFP+ 10G	32 (ชุด)
7.	งานติดตั้งสายสัญญาณทองแดงทีเกลียว (UTP CAT6) พร้อมสายสัญญาณทองแดงทีเกลียว (UTP CAT6) และติดตั้งเต้ารับสายสัญญาณทองแดงทีเกลียว	20 (จุด)

1. งานติดตั้งสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคาร พร้อมสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคาร จำนวน 8 เส้นทาง มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

1.1 ความต้องการทั่วไป

- 1.1.1 ออกแบบและติดตั้งสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารชนิด Single Mode ขนาดไม่น้อยกว่า 12 แกน พร้อมทดสอบให้พร้อมใช้งาน จำนวน 8 เส้นทาง เส้นทางละไม่เกิน 500 เมตร ตามตำแหน่งที่โรงเรียนกำหนด
- 1.1.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดหา และติดตั้งสายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสง Fiber Optic Patch Cord ชนิด Single Mode แบบ LC-LC Duplex ตามลักษณะการใช้งาน ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 16 เส้น
- 1.1.3 ผู้เสนอราคาจะต้องผ่านการอบรมทางด้านการติดตั้ง (Installation), การออกแบบ (Design) ระบบสายสัญญาณ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย อย่างน้อย 2 ท่านโดยมีเอกสารใบรับรองผ่านการอบรมมายื่นในวันประมูล
- 1.1.4 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทย สายสัญญาณต้องมีการรับประกัน Product Warranty ไม่น้อยกว่า 30 ปี
- 1.1.5 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการพักสายใยแก้วนำแสงและกระจายสายใยแก้วนำแสงจากภายในอาคาร (Fiber Optic Distribution Unit) ขนาดไม่เกิน 1U

1.2 คุณลักษณะทางเทคนิค

- 1.2.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร โดยสามารถใช้แขวนกับเสาไฟฟ้าได้และมีเกราะเหล็กป้องกันสัตว์กัดแทะ (ARSS : Anti Rodent Self Support) และสามารถฝังดินโดยตรง หรือ ร้อยท่อฝังดินได้
- 1.2.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ TIS 2166-2548, ANSI/TIA-568.3-D, ANSI/ICEA640, ISO/IEC 11801, Telcordia (Bellcore) GR20 และ RoHS Compliant
- 1.2.3 สายใยแก้วนำแสงจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน OES-004-063-01 และได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (TIS 2166-2548) โดยต้องแนบใบรับรองหรือ Test Report พร้อมสำเนาใบอนุญาตของ มอก.มาประกอบด้วย
- 1.2.4 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด SINGLE MODE ขนาด 12 Core
- 1.2.5 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 ห่อหุ้มเพื่อใช้รับแรงดึง และมีคุณสมบัติในการป้องกันน้ำซึมเข้าสาย
- 1.2.6 เปลือกนอกทำด้วยวัสดุ HDPE (High Density Polyethylene) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm ทนต่อสภาพแวดล้อมและป้องกัน UV โดยต้องให้หน่วยงานราชการทดสอบและแนบสำเนาผลทดสอบ Carbon Black มาด้วย และมี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย
- 1.2.7 มีโครงสร้างชั้นป้องกัน (Armored) ทำจากวัสดุ Corrugated chrome steel tape coated with polymer ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันสัตว์กัดแทะ (Anti-Rodent)
- 1.2.8 สามารถรองรับระยะแขวนเสาสูงสุด (Span) 40-80 เมตร และรองรับความเร็วลมได้สูงสุด 126 Km/hr.
- 1.2.9 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 1,200 N และขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 600 N และสามารถทนต่อแรงกดทับได้ไม่น้อยกว่า 3,400 N/10 cm
- 1.2.10 สาย Cable Diameter มีขนาด ไม่เกิน 8.5 ± 0.5 mm น้ำหนัก ไม่เกิน 60 ± 10 kg/km. และมีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
- 1.2.11 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 75°C
- 1.2.12 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย

1.3 ข้อกำหนดการติดตั้งสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคาร

- 1.3.1 สายสัญญาณใยแก้วนำแสงภายในอาคาร ที่ติดตั้งจะต้องไม่มีการเชื่อมต่อใด ๆ ตลอดเส้นทางเว้นแต่การ Terminate ด้านปลายเพื่อเข้าแผงกระจายสาย (Fiber Optic Patch Panel)



- 1.3.2 สายสัญญาณใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งภายในอาคาร ในลักษณะแนวนอน หรือแนวตั้งของอาคาร จะต้องติดตั้งภายในท่อ EMT หรือรางร้อยสาย (Wire way) สำหรับพื้นที่โล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวางในการติดตั้ง
- 1.3.3 สายสัญญาณใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งสำหรับพื้นที่ลักษณะเป็นแผ่นผ้าหรือผ้าเรียบ หรือช่องเดินสาย (Shaft) ของอาคาร จะต้องติดตั้งภายในท่ออ่อน (Flexible Conduit)
- 1.3.4 สายสัญญาณใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งผนังภายนอกอาคาร จะต้องติดตั้งภายในท่อ IMC หรือ Flex กันน้ำ ตลอดแนวการติดตั้งสายสัญญาณ
- 1.3.5 การติดตั้งท่อร้อยสาย เช่นท่อ EMT หรือรางร้อยสาย (Wire way) หรือท่ออ่อน (Flexible Conduit) หรือ ท่อ IMC หรือ Flex กันน้ำ จะต้องยึดติดกับโครงสร้างอาคารเช่นผนัง แขนง เพดาน หรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ให้เรียบร้อย สวยงาม
- 1.3.6 ให้ทำการสำรองระยะสายเคเบิลเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 5 เมตร ก่อนการติดตั้งขั้วต่อสาย โดยการขุดและจัดเก็บสายด้วยการติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ Rack ให้เรียบร้อย
- 1.3.7 การตัดท่อ ต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรง และรัศมีความโค้งของการจัดท่อต้องเป็นไปตามความเหมาะสม
- 1.3.8 สายใยแก้วนำแสงทุก Cores จะต้องเข้าหัวต่อพร้อมใช้งานได้และต้องต่อเชื่อมไว้กับแผงพักกระจายสาย (Fiber Optic Patch Panel) ให้เรียบร้อย
- 1.3.9 การเข้าหัวสายสัญญาณทุกจุดต้องมีสัญลักษณ์ (Label) ที่ต้นสายและปลายสาย หรือติดเครื่องหมายบอกตำแหน่งปลายสายทั้งสองด้าน
- 1.3.10 ทดสอบตามมาตรฐานของระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสง EIA/TIA สำหรับสายสัญญาณใยแก้วนำแสงภายในอาคาร (Testing Cabling System) โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Optical Time Domain Reflectometers (OTDR) ในการทดสอบ ซึ่งมีหัวข้อในการทดสอบพร้อมรายงานดังนี้

1.3.10.1 ค่าสูญเสียของสายสัญญาณ ในรูปของสัญญาณลดทอน (Attenuation Loss)

1.3.10.2 ค่าความยาวของสายสัญญาณ (Length)

2 งานติดตั้งสายสัญญาณใยแก้วนำแสงภายในอาคาร พร้อมสายสัญญาณใยแก้วนำแสงภายในอาคาร จำนวน 7 เส้นทาง มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

2.1 ความต้องการทั่วไป

- 2.1.1 ออกแบบและติดตั้งสายสัญญาณใยแก้วนำแสงภายในอาคารชนิด Single Mode ขนาดไม่น้อยกว่า 6 แกน พร้อมทดสอบให้พร้อมใช้งาน จำนวน 7 เส้นทาง เส้นทางละไม่เกิน 200 เมตร ตามตำแหน่งที่โรงเรียนกำหนด
- 2.1.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดหา และติดตั้งสายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสง Fiber Optic Patch Cord ชนิด Single Mode แบบ LC-LC Duplex ตามลักษณะการใช้งาน ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 14 เส้น



- 2.1.3 ผู้เสนอราคาจะต้องผ่านการอบรมทางด้าน การติดตั้ง (Installation), การออกแบบ (Design) ระบบสายสัญญาณ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย อย่างน้อย 2 ท่านโดยมีเอกสารใบรับรองผ่านการอบรมมายื่นในวันประมูล
- 2.1.4 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยระบบสายนำสัญญาณต้องได้รับการรับประกัน Product Warranty ไม่น้อยกว่า 30 ปี
- 2.1.5 ผู้เสนอราคาต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการพิกสายใยแก้วนำแสงและกระจายสายใยแก้วนำแสงจากภายในอาคาร (Fiber Optic Distribution Unit) ขนาดไม่เกิน 1U

2.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

- 2.2.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายในหรือภายนอกอาคาร โดยสามารถใช้แขวนกับเสาไฟฟ้าได้และมีเกราะเหล็กป้องกันสัตว์กัดแทะ (ARSS : Anti Rodent Self Support) และสามารถฝังดินโดยตรง หรือ ร้อยท่อฝังดินได้
- 2.2.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ TIS 2166-2548, ANSI/TIA-568.3-D, ANSI/ICEA640, ISO/IEC 11801, Telcordia (Bellcore) GR20 และ RoHS Compliant
- 2.2.3 สายใยแก้วนำแสงจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน OES-004-063-01 และได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (TIS 2166-2548) โดยต้องแนบใบรับรองหรือ Test Report พร้อมสำเนาใบอนุญาตของ มอก.มาประกอบด้วย
- 2.2.4 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด SINGLE MODE ขนาด 6 Core
- 2.2.5 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 และมีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกันน้ำซึมเข้าสาย
- 2.2.6 เปลือกนอกทำด้วยวัสดุ HDPE (High Density Polyethylene) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm ทนต่อสภาพแวดล้อมและป้องกัน UV โดยต้องให้หน่วยงานราชการทดสอบและแนบสำเนาผลทดสอบ Carbon Black มาด้วย และมี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย
- 2.2.7 มีโครงสร้างชั้นป้องกัน (Armored) ทำจากวัสดุ Corrugated chrome steel tape coated with polymer ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันสัตว์กัดแทะ (Anti-Rodent)
- 2.2.8 สามารถรองรับระยะแขวนเสาสูงสุด (Span) 40-80 เมตร และรองรับความเร็วลมได้สูงสุด 126 Km/hr.
- 2.2.9 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 1,200 N และขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 600 N และสามารถทนต่อแรงกดทับได้ไม่น้อยกว่า 3,400 N/10 cm
- 2.2.10 สาย Cable Diameter มีขนาด ไม่เกิน 8.5±0.5 mm น้ำหนัก ไม่เกิน 60±10 kg/km. และมีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
- 2.2.11 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน ขณะติดตั้งตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 75°C



2.2.12 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย

2.3 ข้อกำหนดการติดตั้งสายสัญญาณใยแก้วนำแสงภายในอาคาร

- 2.3.1 สายสัญญาณใยแก้วนำแสงภายในอาคาร ที่ติดตั้งจะต้องไม่มีการเชื่อมต่อใด ๆ ตลอดเส้นทางเว้นแต่การ Terminate ด้านปลายเพื่อเข้าแผงกระจายสาย (Fiber Optic Patch Panel)
- 2.3.2 สายสัญญาณใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งภายในอาคาร ในลักษณะแนวนอน หรือแนวตั้งของอาคาร จะต้องติดตั้งภายในท่อ EMT หรือรางร้อยสาย (Wire way) สำหรับพื้นที่โล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวางในการติดตั้ง
- 2.3.3 สายสัญญาณใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งสำหรับพื้นที่ลักษณะเป็นแผ่นผ้าหรือผ้าเรียบ หรือช่องเดินสาย (Shaft) ของอาคาร จะต้องติดตั้งภายในท่ออ่อน (Flexible Conduit)
- 2.3.4 สายสัญญาณใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งผนังภายนอกอาคาร จะต้องติดตั้งภายในท่อ IMC หรือ Flex กันน้ำ ตลอดแนวการติดตั้งสายสัญญาณ
- 2.3.5 การติดตั้งท่อร้อยสาย เช่นท่อ EMT หรือรางร้อยสาย (Wire way) หรือท่ออ่อน (Flexible Conduit) หรือ ท่อ IMC หรือ Flex กันน้ำ จะต้องยึดติดกับโครงสร้างอาคารเช่นผนัง แขนงเพดาน หรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ให้เรียบร้อย สวยงาม
- 2.3.6 ให้ทำการสำรองระยะสายเคเบิลเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 5 เมตร ก่อนการติดตั้งขั้วต่อสาย โดยการขุดและจัดเก็บสายด้วยการติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ Rack ให้เรียบร้อย
- 2.3.7 การตัดท่อ ต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรง และรัศมีความโค้งของการจัดท่อต้องเป็นไปตามความเหมาะสม
- 2.3.8 สายใยแก้วนำแสงทุก Cores จะต้องเข้าหัวต่อพร้อมใช้งานได้และต้องต่อเชื่อมไว้กับแผงพักกระจายสาย (Fiber Optic Patch Panel) ให้เรียบร้อย
- 2.3.9 การเข้าหัวสายสัญญาณทุกจุดต้องทำการสัญลักษณ์ (Label) ที่ต้นสายและปลายสาย หรือติดเครื่องหมายบอกตำแหน่งปลายสายทั้งสองด้าน
- 2.3.10 ทดสอบตามมาตรฐานของระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสง EIA/TIA สำหรับสายสัญญาณใยแก้วนำแสงภายในอาคาร (Testing Cabling System) โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Optical Time Domain Reflectometers (OTDR) ในการทดสอบ ซึ่งมีหัวข้อในการทดสอบพร้อมรายงานดังนี้
- 2.3.10.1 ค่าสูญเสียของสายสัญญาณ ในรูปของสัญญาณลดทอน (Attenuation Loss)
 - 2.3.10.2 ค่าความยาวของสายสัญญาณ (Length)



3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการพักสายใยแก้วนำแสงและกระจายสายใยแก้วนำแสงจากภายในอาคาร (Fiber Optic Distribution Unit) ขนาดไม่เกิน 1U จำนวน 23 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 3.1 เป็นแผงพักสายที่ใช้ได้กับตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ความสูงไม่เกิน 1U
 - 3.2 แผงพักสายใยแก้วนำแสง ผลิตจากวัสดุที่เป็นเหล็กอย่างดี และสามารถเลื่อนเข้าออกได้ โดยขวยึดถาดของรางเลื่อนจะต้องเป็นแบบล็อกป็นเท่านั้น เพื่อความคงทนและความสะดวกต่อการใช้งาน
 - 3.3 มีข้อต่อสำหรับเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงได้ไม่ต่ำกว่า 12 หัวต่อ แบบ LC Connector โดยการเปลี่ยน Snap Plate และต้องสามารถขยายได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า 48 หัวต่อ ในอุปกรณ์ชุดเดียวกันที่ความสูง 1U
 - 3.4 สามารถใช้งานร่วมกับหัวต่อสายใยแก้วนำแสงชนิด Multimode และ Single mode ได้ในแผงพักเดียวกัน และด้านในจะต้องมีพื้นที่สำหรับวาง Splice Tray แบบ 12 port โดยใช้เนื้อยึดตรงกลาง splice tray เพื่อความแข็งแรงในการใช้งาน
 - 3.5 ด้านหน้าของแผงพักสายใยแก้วนำแสง จะต้องมีส่วนที่ว่างด้านหน้าเพื่อพักสาย และติดป้ายชื่อ (Label) และมีฝาปิดด้านหน้าทำจากเหล็กอย่างดี เพื่อป้องกันสายหัก โดยมีเนื้อทำจากเหล็กสกรูเพื่อยึด ติดฝา ด้านหน้าทั้งสองข้าง (เนื้อ PEM) หรือเป็น Clip-Lock โดยใช้มือหมุนเนื้อสกรู หรือกดปลดลิ้นล็อกได้ เพื่อความแข็งแรง และความสะดวกต่อการใช้งาน
 - 3.6 ในกรณีที่มีการใช้งานสายใยแก้วนำแสงมากกว่า 48 หัวต่อ สามารถติดตั้งโดยใช้อุปกรณ์ที่มีความสูงมากกว่า 1U ได้ โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
 - 3.7 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงหรือใช้งานร่วมกันได้
 - 3.8 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตหรือจัดจำหน่ายภายในประเทศอย่างน้อย 25 ปี
4. ตู้ Rack แบบติดผนัง 9U จำนวน 9 ตู้มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้
- 4.1 ความต้องการทั่วไป
 - 4.1.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดหา และติดตั้งตู้ Rack แบบติดผนัง 9U ขนาดกว้าง 60 เซนติเมตร ลึก 50 เซนติเมตร จำนวน 9 ตู้ สำหรับรองรับการติดตั้งสายสัญญาณใยแก้วนำแสง และอุปกรณ์กระจายสัญญาณหลักของมหาวิทยาลัยฯ
 - 4.1.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดหา พัดลมระบายอากาศจำนวนไม่น้อยกว่า 2ตัว และติดตั้งสายไฟฟ้า พร้อมปลั๊กเชื่อมต่อสำหรับใช้งานกับ Rack ให้เรียบร้อย
 - 4.2 คุณลักษณะทางเทคนิค
 - 4.2.1 เป็นตู้แร็ค 19 นิ้ว แขนงผนัง สำหรับใส่แผงกระจายสายสัญญาณ (Patch Panel) และอุปกรณ์เน็ตเวิร์ค (Networking)
 - ขนาดความสูง 9 U (45.5 ซม.)
 - หน้ากว้าง 60 ซม.
 - ความลึก 50 ซม.
 - 4.2.2 ออกแบบและผลิตตรงตามมาตรฐาน ANSI/EIA-310-D (Rev. of EIA-310-C), IEC 60297-1, IEC60297-2, BS 5954 : Part 2 และ DIN 41494 เป็นอย่างน้อย

- 4.2.3 Wall Rack ต้องออกแบบให้สามารถแบ่งเปิดได้ 3 ส่วน และตู้ส่วนกลางด้านล่างมีลูกกลิ้งโลหะ ช่วยประคองน้ำหนัก และทำให้การ ปิด-เปิด สะดวกยิ่งขึ้น
- 4.2.4 โครงสร้างของตัวตู้ และตัวฐานของตู้ ต้องผลิตจากเหล็ก Electro Galvanize Sheet Steel หนาไม่น้อยกว่า 1.2 mm และเสายึดอุปกรณ์ผลิตจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2.0 mm
- 4.2.5 ประตูหน้าแบบ ACYLIC สีขาว หนา 5 มม. มีขอบประตูฝั่งครึ่งข้างสีเทา ป้องกันทั้งบานแบบ 3 ครีบ เพื่อป้องกันฝุ่น บานพับประตูหน้า ผลิตด้วยพลาสติก ABS เหนียวพิเศษ ไม่ขึ้นสนิม และไม่มีเสียงเวลา เปิด-ปิด ประตูสามารถสลับปรับเปลี่ยนการเปิดจากซ้ายไปขวา หรือเปิดจากขวาไปซ้ายได้ มีกุญแจ Master Key แบบ Cam Lock และป้มจมฝังเสมอหน้าตู้
- 4.2.6 ตู้ส่วนกลางใช้ระบบ security lock ด้วยกุญแจ Master Key ชุดเดียวกับประตูหน้า
- 4.2.7 ตู้ส่วนหลังยึดผนัง มีช่องยึดยึดด้านหลังเป็นเหล็ก 2 ชั้นหนา 2.4 mm. ด้านบนและด้านล่างมีช่องขนาด 10x10 cm. สำหรับร้อยสายสัญญาณและสายไฟ
- 4.2.8 ด้านบนเป็นแบบทึบ มีช่องสำหรับติดตั้งพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้วได้สูงสุด 3 ตัว
- 4.2.9 ใช้กระบวนการพ่นสีและอบสี Electro Static Powder Coating สี New Shine Two Tone(ขาวเทา-เทาเข้ม) ตามมาตรฐานสากล ASTM
- 4.2.10 อุปกรณ์ต่างๆที่สำคัญของตู้แร็ค 19 นิ้ว ได้แก่ บานพับ กุญแจ ต้องถูกออกแบบมาเฉพาะเพื่อใช้งานตู้แร็ค 19 นิ้ว และต้องมีเครื่องหมายการค้าของตู้แร็ค 19 นิ้ว ปรากฏบนอุปกรณ์ทุกชิ้น
- 4.2.11 เสายึดอุปกรณ์จะต้องมีหมายเลข U สกรีนบนเสาทุกเสา และต้องแถมชุดสกรู ตัวผู้และตัวเมีย สีเงินเงา พร้อมแหวนรองและพลาสติกครอบสกรูครบชุด เท่ากับจำนวน U ของ RACK (ส่งมอบพร้อมตู้แร็คติดผนัง)
- 4.2.12 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี
- 4.2.13 ต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001:2015

5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 16 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

- 5.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 5.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ SFP+ 10GBase-X จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 5.3 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps
- 5.4 มี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 95.24 Mpps
- 5.5 รองรับจำนวน Mac Address ไม่น้อยกว่า 16K
- 5.6 รองรับจำนวน VLAN ไม่น้อยกว่า 4,094 VLAN
- 5.7 สามารถรองรับ Access Control List (ACLs) ดังต่อไปนี้ IP Standard ACL, MAC extended ACL และ IP extended ACL
- 5.8 รองรับการทำให้ Port mirroring แบบ Many-to-one mirroring



- 5.9 สามารถรองรับ IEEE 802.1d Spanning Tree Protocol (STP) และ IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree protocol (RSTP)
- 5.10 รองรับการทำให้ Voice VLAN และ IGMP Snooping v1/v2/v3
- 5.11 รองรับ Energy saving ตามมาตรฐาน Energy-Efficient Ethernet (EEE)
- 5.12 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Web Management หรือ Cloud Management หรือ Application บนระบบ IOS หรือ Android ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 5.13 สามารถรองรับการทำให้ SON (Self-Organizing Network) หรือ zero touch provisioning
- 5.14 สามารถรองรับการทำให้ Loop Prevention และ Loop Notification
- 5.15 สามารถรองรับการทำให้ Anti-ARP Spoofing
- 5.16 สามารถรองรับ Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Snooping และ Client
- 5.17 มีระบบป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection) มาในตัวอุปกรณ์
- 5.18 สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ (Operating Temperature) 0°C ถึง 50°C
- 5.19 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 5 ปี

6 อุปกรณ์เชื่อมต่อ Fiber Optic แบบ SFP+ 10G จำนวน 32 ตัว มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

- 6.1 เป็นอุปกรณ์ SFP+ Transceiver ที่สามารถใช้งานร่วมกับสาย Fiber Optic ชนิด Single-mode ระยะทางไม่ต่ำกว่า 10km ได้
- 6.2 อุปกรณ์รองรับมาตรฐาน IEEE802.3ae 10 Gigabit Ethernet และมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงสุดที่ 10Gbps
- 6.3 อุปกรณ์รองรับแรงดันไฟฟ้า 3.3 V แบบ Single power supply
- 6.4 รองรับการใช้งานร่วมกับหัวต่อ Connector แบบ LC Duplex
- 6.5 อุปกรณ์รองรับการทำงานที่ความยาวคลื่น 1310nm
- 6.6 มีค่ากำลังส่งอยู่ระหว่าง -8.0 dBm ถึง +0.5 dBm หรือดีกว่า
- 6.7 มีค่า Receive Sensitivity ที่ -15 dBm หรือดีกว่า
- 6.8 อุปกรณ์ได้รับการออกแบบให้ทำงานในลักษณะ Hot-pluggable หรือ Hot-swappable
- 6.9 การส่งสัญญาณแสงเป็นไปตามมาตรฐาน Class 1 Laser และ EN 60825-1
- 6.10 รองรับการตรวจสอบสถานะการทำงานผ่านคุณสมบัติ DDMI ที่มาในอุปกรณ์
- 6.11 รองรับอุณหภูมิขณะทำงาน (Operating Temperature) ที่ 0°C ถึง 70°C
- 6.12 ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยและการแพร่กระจายสนามแม่เหล็ก FCC และ CE



7 งานติดตั้งสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (UTP CAT6) พร้อมสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (UTP CAT6) และติดตั้งเต้ารับสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว จำนวน 20 จุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

7.1 ความต้องการทั่วไป

- 7.1.1 ออกแบบและติดตั้งสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (UTP CAT6) จำนวน 20 จุด ตามตำแหน่งที่ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) กำหนด
- 7.1.2 การติดตั้งสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (UTP CAT6) ให้ผู้ชนะการประกวดราคาทำการพักปลายสายสัญญาณด้านต้นทางไว้ ซึ่งเข้าอุปกรณ์ Switch ความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยเข้าหัว สายสัญญาณเป็นแบบหน้ากาก RJ45 (ตัวเมีย) ด้วยแผงพักสาย และทำการพักปลายสายสัญญาณด้านปลายทางไว้ เป็นเต้ารับมีหัวต่อแบบ RJ 45 (ตัวเมีย) ความยาวไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ทั้งนี้ผู้รับผิดชอบของหน่วยงานอาจจะกำหนดให้ความยาว สายให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงหรือเป็นอย่างอื่นได้ตามสภาพพื้นที่จริงกำหนดให้ความยาว สายให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงหรือเป็นอย่างอื่นได้ตามสภาพพื้นที่จริง
- 7.1.3 มีสายสำหรับการเชื่อมต่อเพื่อใช้งานเป็น UTP Patch Cable มีปลายทั้งสองด้านเป็นหัวต่อแบบ RJ 45 โดยเป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงาน และมีค่า Impedance 100 โอห์ม $\pm 15\%$ ที่ความถี่ 1 MHz ถึง 100 MHz. ยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร จำนวน 20 เส้น และ ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 20 เส้น

7.2 คุณลักษณะทางเทคนิค สายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (UTP CAT6)

- 7.2.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สายติดตั้งในอาคาร ชนิด UTP CAT6 (Unshielded Twisted Pair Category 6) เปลือกนอกเป็นชนิด LSZH (Low Smoke Zero Halogen) เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน และในเอกสารแสดงการทดสอบถึง 600 MHz
- 7.2.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1 และต้องผ่านการรับรองประสิทธิภาพการเชื่อมต่อ Channel Test อย่างน้อย 6 รอยต่อ ตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D and ISO/IEC 11801-1 Category 6 โดยสถาบัน INTERTEK (ETL Verified) และ ผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant ด้วย
- 7.2.3 สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้ง (Backbone) และแนวนอน (Horizontal) โดยต้องสามารถรองรับการใช้งาน 10/100/1000 Base-T, 2.5G/5G Base-T IEEE802.3bz และ 10G Base-T, IEEE 802.3 i/u/ab., IEEE 802.3af (PoE) / IEEE 802.3at (PoE+), HDBaseT2.0 เป็นอย่างน้อย
- 7.2.4 มีตัวนำเป็นทองแดง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.57 mm มี Filler Slot ทำจากวัสดุ FRPE และออกแบบเป็น Cross Filler แยกสายนำสัญญาณทุกคู่สายออกจากกัน เพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างคู่สาย โดยสายตัวนำตีเกลียวมีการแสดงสีตามมาตรฐานชัดเจน รวมถึงมีแถบสีของคู่สายนั้นๆปรากฏบนสายตัวนำสีขาวชัดเจน และมี Ripcord อยู่ใต้เปลือก Jacket เพื่อช่วยให้การลอกสายง่ายขึ้น



- 7.2.5 เปลือกนอกเป็นสีขาวทำจากวัสดุ Lead Free, FR-LSZH ผ่านการรับรองความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 60332-1-2:2014, IEC 61034-2:2013 และ IEC 60754-2:2011 โดยสถาบัน 3P (Third Party) หรือ Force (Delta) เป็นอย่างน้อย
- 7.2.6 มีค่าความต้านทานของตัวนำ (DC Resistance) ไม่เกิน 6.658 โอห์ม ที่ระยะ 100 เมตร รวมถึงมีค่าความแตกต่างของความเร็วในการส่งข้อมูลแต่ละคู่สายไม่เกิน 30 ns เพื่อการรับส่งสัญญาณข้อมูลที่ดี
- 7.2.7 ในระยะสาย 100 เมตรต้องมีค่าลดทอนของสัญญาณไม่เกิน 54.5 dB ที่ความถี่ 600 MHz

7.3 แผงกระจายสาย (Patch Panel) UTP CAT 6

- 7.3.1 เป็น Patch Panel CAT6 ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801:2017 ,EN-50173-1, IEC 60603-7 เป็นอย่างน้อย
- 7.3.2 สามารถรองรับการใช้งาน 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
- 7.3.3 Patch Panel เป็นแบบ PCB ใช้เทคโนโลยีลดสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สาย ชนิดเข้าสายด้านหลังแบบ 110 IDC และ KRONE
- 7.3.4 มีฝาปิดบริเวณด้านหลังเพิ่มความแข็งแรงของจุดต่อและป้องกันฝุ่น
- 7.3.5 ผ่านการรับรอง RoHS และผ่านการรับรองจากสถาบัน Intertek Certification no. 104047595CRT
- 7.3.6 มีเอกสารรับรองจากสถาบัน UL listed file no. E196947
- 7.3.7 ชิ้นส่วน Panel ผลิตจากเหล็ก SPCC พ่นสีดำด้วยกระบวนการ powder coating น้ำหนักเบา และมีความหนา 1.6 มิลลิเมตร
- 7.3.8 สามารถเสียบปลั๊กเข้า-ออกได้ไม่น้อยกว่า 800 ครั้งและเข้าสายได้ไม่น้อยกว่า 200 ครั้ง
- 7.3.9 สามารถรับแรงดึง 89 N และรองรับการ Terminate สายตั้งแต่ขนาด 26-22 AWG
- 7.3.10 รองรับมาตรฐานการเข้าสาย ได้ทั้ง T568A และ T568B
- 7.3.11 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40 ถึง +80 องศาเซลเซียส
- 7.3.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายทองแดงตีเกลียว UTP CAT6 และมีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี

7.4 ข้อกำหนดการติดตั้งสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (UTP CAT6)

- 7.4.1 สายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (UTP) ที่ติดตั้งจะต้องไม่มีการเชื่อมต่อใด ๆ ตลอดเส้นทางเว้นแต่การ Terminate ด้านปลายเพื่อเข้าแผงกระจายสัญญาณ หรือหัวต่อแบบ RJ45
- 7.4.2 สายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (UTP) ที่ติดตั้งในลักษณะแนวนอน หรือแนวตั้งของอาคารจะต้องติดตั้งภายในท่อ PVC สีขาว หรือรางร้อยสาย (Wire way) สำหรับพื้นที่โล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวางในการติดตั้ง



- 7.4.3 สายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (UTP) ที่ติดตั้งสำหรับพื้นที่ลักษณะเป็นแผ่นผ้าหรือ ผ้าเรียบ หรือช่องเดินสาย (Shaft) ของอาคาร จะต้องติดตั้งภายในท่ออ่อน (Flexible Conduit)
- 7.4.4 การติดตั้งท่อร้อยสาย เช่นท่อ PVC ,รางร้อยสาย (Wire way) หรือท่ออ่อน (Flexible Conduit) จะต้องยึดติดกับโครงสร้างอาคารเช่นผนัง แขนงเพดาน หรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ให้เรียบร้อย สวยงาม
- 7.4.5 การตัดท่อ ต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรง และรัศมีความโค้งของการจัดท่อต้องเป็นไปตามความเหมาะสม
- 7.4.6 การเข้าหัวสายสัญญาณทุกจุดต้องทำการสัญญาณลักษณะ (Label) ที่ต้นสายและปลายสาย หรือ ติดเครื่องหมายบอกตำแหน่งปลายสายทั้งสองด้าน
- 7.4.7 เสนอราคาต้องรับประกันการติดตั้งสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (UTP) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากส่งมอบและตรวจรับงานเรียบร้อย
- 7.4.8 การเดินสายแต่ละจุดก่อนต่อเข้า Patch Panel UTP ให้เหลือสาย UTP เก็บไว้ในตู้ RACK ไม่ต่ำกว่าเส้นละ 1 เมตรและจัดเก็บให้เรียบร้อยสวยงามเพื่อความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนตู้ RACK ต่อไป
- 7.4.9 หลังการติดตั้งจะต้องทำการทดสอบสายด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานโดยต้อง เสนอวิธีทดสอบและรายงานผลการทดสอบผลการทดสอบจะต้องทำงานด้วยความเร็วไม่ต่ำกว่า 1000 Mbps
- 7.4.10 สายเคเบิล UTP ภายหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้เสนอราคาต้องทำการทดสอบสายสัญญาณ ด้วยเครื่องมือที่มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ และต้องเป็นการทดสอบแบบ Channel Test หรือ Permanent Link
- 7.4.11 ให้ติดตั้ง CAT 6 Plug Boot เข้ากับหัวต่อสาย RJ-45 ทุกเส้น
- 7.4.12 สำหรับจุดติดตั้งทั้งหมดสาย UTP Cable และอุปกรณ์อื่น ๆ ทั้งระบบจะกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนภายหลังและชี้แจงรายละเอียด ในวันดูสถานที่และอาจขอเปลี่ยนแปลงจุดติดตั้ง ขณะผู้เสนอราคากำลังดำเนินการติดตั้งเพื่อความเหมาะสมต่อการใช้งาน และตามพื้นที่การปฏิบัติงานจริงและเป็นประโยชน์สูงสุดกับทางโรงเรียนฯ





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

ที่ อว ๐๖๐๕.๒๙/๓๙๓

วันที่ ๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง รายงานผลการรับฟังความคิดเห็นร่างรายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุที่จะซื้อ ร่างประกาศและร่างเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ตามหนังสือที่ อว ๐๖๐๕.๒๙/๒๖๕ ลงวันที่ ๒๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗ ได้อนุมัติดำเนินการประกวดราคาซื้อจัดซื้อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงระหว่างอาคารพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) โดยเห็นควรให้นำร่างประกาศและเอกสารประกวดราคาเผยแพร่ทางเว็บไซต์ของสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) และเว็บไซต์ของกรมบัญชีกลาง เพื่อให้สาธารณชนเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร นั้น

ในการเผยแพร่ประกาศและร่างเอกสารประกวดราคาเพื่อให้สาธารณชนเสนอแนะ วิจารณ์ฯ หรือมีความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร ปรากฏว่า มีข้อวิจารณ์ ในประเด็นดังนี้

- ๕.๑๒ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Web Management หรือ Cloud Management หรือ Application บนระบบ IOS หรือ Android ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
 - ๕.๑๓ สามารถรองรับการทำ SON (Self - Organizing Network) หรือ Zero touch provisioning
 - มีมติตัดข้อกำหนด ๕.๑๔
 - ๕.๑๘ มีระบบป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection) มาในตัวอุปกรณ์
- หัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุ ร่วมกับ ผู้ที่รับผิดชอบจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ พิจารณาแล้วเห็นว่า ควรปรับปรุงตามข้อวิจารณ์ เนื่องจาก หลังจากได้รับฟังความคิดเห็น ดังนั้น จึงเห็นควรนำร่างประกาศและร่างเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุง เผยแพร่ทางเว็บไซต์ของ สาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) และเว็บไซต์ของกรมบัญชีกลาง เพื่อให้สาธารณชนเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรเป็นเวลา ๕ วันทำการ ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ชวลิต ชูกำแหง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทนผู้รักษาราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม