

ร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)
โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 รายการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ มีความประสงค์จะจัดซื้อครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 รายการ ด้วยวิธีประกวดราคาทางอิเล็กทรอนิกส์ ในวงเงินงบประมาณ 5,783,900 บาท โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ได้รับอนุมัติเงินจัดสรรเพื่อดำเนินการจัดซื้อครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 รายการ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 รายการ

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคล ที่มีอาชีพขายครุภัณฑ์ที่ประมุล โดยจดทะเบียนทำธุรกิจด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยมาไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 5 ล้านบาท
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีผลงานการขายและติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้กับหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน มาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ผลงานมูลค่างานไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปีที่ผ่านมา โดยให้แนบเอกสารแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นซอง
- 3.3 ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตาม ระเบียบของทางราชการ
- 3.4 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เข้าร่วมประมูลได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เข้าร่วมประมูลรายอื่น
- 3.6 ผู้เสนอราคาจะต้องมีวิศวกรที่เป็นบุคลากรผู้เชี่ยวชาญสูงสุด (Network Expert) อย่างน้อย ๒ คน ที่มีประสบการณ์ทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญอย่างน้อย ๓ ปี โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบสำเนาเอกสารแสดงการเป็นพนักงาน และใบรับรองทางวิชาชีพ (ประกาศนียบัตร) มาแสดงในวันยื่นซอง
- 3.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาประจำประเทศไทยของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในโครงการนี้ สำหรับอุปกรณ์ Core Switch , Access Switch , Access Point ในเอกสารแสดงรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและข้อกำหนด ว่ามีความสามารถด้านการติดตั้ง การสนับสนุนด้านเทคนิค และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ และรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยังอยู่ในสายการผลิต

4. แบบรูปรายการและรายละเอียด

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ ตามเอกสารแนบ

5. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบงาน

ส่งมอบพัสดุให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือวันที่มหาวิทยาลัยแจ้งให้เริ่มดำเนินงาน

6. วงเงินในการจัดหา

กำหนดราคากลาง เป็นเงินจำนวน 5,783,900 บาท (ห้าล้านเจ็ดแสนแปดหมื่นสามพันเก้าร้อย บาทถ้วน) ซึ่งเป็นราคาที่รวมค่าวัสดุค่าแรงงาน ค่าอำนาจการ ค่ากำไร และค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% รวมถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นไว้ด้วยแล้ว

7. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

8. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์โดยเปิดเผยตัวได้ที่

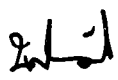
1. ทางไปรษณีย์

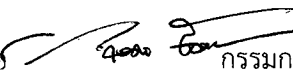
ส่งถึง อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
398 หมู่ที่ 9 ถนนสวรรคตวิถี ต.นครสวรรค์ตก อ.เมือง จ.นครสวรรค์ 60000

2. โทรศัพท์ 0-5621-9100 – 29 ต่อ 1115

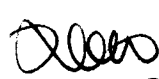
3. โทรสาร 0-5688-2523


4. ทางเว็บไซต์ [http://www.nsrุ.ac.th](http://www.nsrु.ac.th)

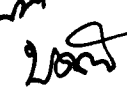
ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นายพงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)

ลงชื่อ  กรรมการ
(รศ.กฤษดา ชันกสิกรรม)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายภูริพัศ เหมือนทอง)

รับ ณ อำนวยการ
เมื่อ 10/10/2564

ร.พ.อ.ร.

10/10/2564


10/10/2564

ร.พ.อ.ร.

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
ระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสาร (ย่านมัทรี) จำนวน 1 ระบบ
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

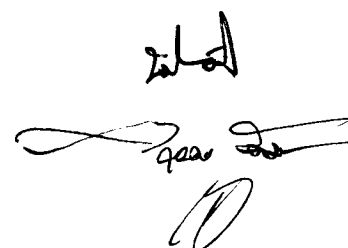
1. **ชื่อโครงการ** : การจัดการระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสาร (ย่านมัทรี) จำนวน 1 ระบบ
2. **หน่วยงานที่รับผิดชอบ** : สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
3. **ความต้องการและขอบเขตของระบบงาน**

ด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ได้จัดให้มีการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ (ย่านมัทรี) อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ และการให้บริการเครือข่ายสารสนเทศและอินเทอร์เน็ต เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการบริหารจัดการ โดยมีระบบงานสำคัญหลายระบบที่ให้บริการผ่านระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัย ประกอบกับเพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการเป็นเจ้าภาพการประชุมเชิงปฏิบัติการ “การดำเนินกิจกรรมบนระบบเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา” ครั้งที่ 37 (WUNCA’37) ณ ศูนย์ประชุมและนิทรรศการนานาชาติ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการทำให้ระบบงานมีเสถียรภาพพร้อมใช้งาน และสามารถให้บริการระบบสารสนเทศและเครือข่ายการสื่อสารได้อย่างต่อเนื่องตลอดจนสามารถใช้ทรัพยากรของเครื่องแม่ข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสร้างความมั่นใจในความปลอดภัยของข้อมูลที่ให้บริการแก่หน่วยงานต่างๆ ดังนั้น จึงต้องทำการปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เพื่อจัดทำระบบสำรองเครือข่ายการสื่อสาร และเพิ่มประสิทธิภาพเครือข่ายสารสนเทศให้ครอบคลุมทุกพื้นที่การให้บริการ ช่วยเอื้ออำนวยความสะดวกสิ่งแวดล้อมทางวิชาการ สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนสู่การเรียนรู้ในยุคดิจิทัล 4.0

- 3.1 การจัดการระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสาร สำหรับติดตั้งระบบเครือข่ายการสื่อสาร ภายใน ภายในนอกและเชื่อมโยงระหว่างอาคาร ทั้งระบบเครือข่ายส่วนกลางและย่านมัทรี อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ ให้สามารถเชื่อมต่อกับโครงข่ายหลักของมหาวิทยาลัย จำนวน 1 ระบบ
- 3.2 การติดตั้งและปรับปรุงระบบให้สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายเดิมของทางมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ เพื่อใช้เป็นโครงสร้างโครงข่ายหลักของมหาวิทยาลัยฯ ให้มีคุณภาพและศักยภาพในการใช้งานให้ดียิ่งขึ้น
- 3.3 การปรับปรุงและเดินสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ภายในอาคารของมหาวิทยาลัยย่านมัทรี

4. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 4.1 เพื่อเชื่อมโยงเครือข่ายและติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งส่วนกลางและย่านมัทรี รวมทั้งอุปกรณ์ระบบตามอาคารภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
- 4.2 เพื่อควบคุมและตรวจสอบการเชื่อมโยงเครือข่าย Internet /Intranet จากผู้ใช้งานทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ
- 4.3 เพื่อรองรับการใช้งานระบบงานสารสนเทศของมหาวิทยาลัยฯ โดยมุ่งสู่การพัฒนากระบวนการ e-University และ SMART University เพื่อตอบสนองนโยบายของมหาวิทยาลัยฯ ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสอดคล้องตามนโยบาย THAILAND 4.0

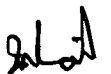


5. เป้าหมายของโครงการ

- | | | |
|------|---|--------------|
| 5.1 | อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) | จำนวน 2 ชุด |
| 5.2 | อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Access Switch) | จำนวน 12 ชุด |
| 5.3 | อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (Access Point) แบบที่ 1 | จำนวน 50 ชุด |
| 5.4 | อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (Access Point) แบบที่ 2 | จำนวน 4 ชุด |
| 5.5 | อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (Access Point) แบบที่ 3 | จำนวน 6 ชุด |
| 5.6 | อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (Access Point) แบบที่ 4 | จำนวน 6 ชุด |
| 5.7 | ตู้เก็บอุปกรณ์ (Rack) ขนาด 42 U | จำนวน 1 ชุด |
| 5.8 | ตู้เก็บอุปกรณ์ (Wall Rack) ขนาด 9 U | จำนวน 2 ชุด |
| 5.9 | ติดตั้งสายสัญญาณเครือข่าย Fiber Optic ขนาด 12 Core ภายในมหาวิทยาลัยย่านมัทรี ของอาคาร 1, อาคาร 3, อาคาร 4, อาคาร 10, อาคาร 11, อาคารศูนย์ประชุม และ UTP CAT6 ภายในอาคารมหาวิทยาลัยย่านมัทรี ให้สามารถเชื่อมโยงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในอาคารได้ไม่น้อยกว่า 100 เครื่อง | |
| 5.10 | งานปรับปรุงห้อง Data Center ชั้น 2 อาคาร 11 | จำนวน 1 งาน |

6. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 6.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคล ที่มีอาชีพขายครุภัณฑ์ที่ประมูล โดยจดทะเบียนทำธุรกิจด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยมาไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 5 ล้านบาท
- 6.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีผลงานการขายและติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้กับหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน มาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ผลงานมูลค่างานไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปีที่ผ่านมา โดยให้แนบเอกสารแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นซอง
- 6.3 ไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตาม ระเบียบของทางราชการ
- 6.4 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เข้าร่วมประมูลได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 6.5 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เข้าร่วมประมูลรายอื่น
- 6.6 ผู้เสนอราคาจะต้องมีวิศวกรที่เป็นบุคลากรผู้เชี่ยวชาญสูงสุด (Network Expert) อย่างน้อย ๒ คน ที่มีประสบการณ์ทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญอย่างน้อย ๓ ปี โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบสำเนาเอกสารแสดงการเป็นพนักงาน และใบรับรองทางวิชาชีพ (ประกาศนียบัตร) มาแสดงในวันยื่นซอง
- 6.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาประจำประเทศไทยของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในโครงการนี้ สำหรับอุปกรณ์ Core Switch , Access Switch , Access Point ในเอกสารแสดงรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและข้อกำหนด ว่ามีความสามารถด้านการติดตั้ง การสนับสนุนด้านเทคนิค และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ และรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยังอยู่ในสายการผลิต





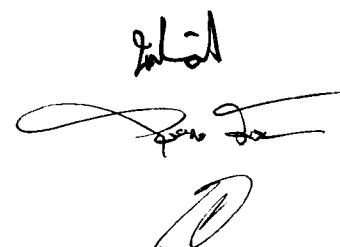
7. ข้อกำหนดทั่วไป

- 7.1 ระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสารที่เสนอต้องสามารถเชื่อมต่อใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์, อุปกรณ์เครือข่าย และระบบการสื่อสารข้อมูลของมหาวิทยาลัยฯที่มีอยู่ในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี
- 7.2 ระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสารที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และมีคุณสมบัติไม่ด้อยกว่าข้อกำหนดในเอกสารฉบับนี้ทุกรายการ โดยผู้เสนอต้องทำการเปรียบเทียบ “ลักษณะที่ต้องการ” และ “ลักษณะที่เสนอ” ทุกรายการ ซึ่งต้องส่งมอบซอฟต์แวร์และอุปกรณ์พร้อมการติดตั้งจนสามารถใช้งานได้ทั้งระบบ
- 7.3 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เสนอทุกระบบให้รวมการรับประกันการซ่อมบำรุงรักษา/เปลี่ยนฟรี โดยไม่มีเงื่อนไข เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี และให้ตรวจเช็คเป็นประจำทุก 6 เดือน ตลอดระยะเวลารับประกัน โดยที่ทางมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ สามารถเรียกให้บริการได้ในกรณีฉุกเฉินตลอดเวลา 24 ชม
- 7.4 ผู้เสนอราคาต้องระบุชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อรุ่น ชื่อบริษัทผู้ผลิต พร้อมเอกสารอธิบายคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ (Specification) แคตตาล็อก (Catalog) ตัวจริงหรือสำเนาเอกสาร ต่อการพิจารณาของคณะกรรมการ
- 7.5 ผู้เสนอราคามีหน้าที่จัดทำข้อเสนอที่มีรายละเอียดสมบูรณ์เพียงพอที่จะเปรียบเทียบคุณลักษณะทุกรายการที่เสนอและง่ายต่อการตัดสินใจคัดเลือกผู้เสนอขายระบบ คุณลักษณะที่กำหนดในเอกสารนี้ให้ถือเป็นข้อกำหนดขั้นต่ำสุด ซึ่งผู้เสนอมีหน้าที่ประเมินและคำนวณขีดความสามารถจริง เพื่อให้ระบบทำงานได้ตามที่ต้องการ
- 7.6 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งพร้อมส่งมอบระบบสายสัญญาณเครือข่ายและอุปกรณ์ทุกระบบให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้เสนอราคาลงนามในสัญญากับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

8. องค์ประกอบของระบบ

การจัดการระบบควบคุมและอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

- 8.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) จำนวน 2 ชุด
- 8.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Access Switch) จำนวน 12 ชุด
- 8.3 อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (Access Point) แบบที่ 1 จำนวน 50 ชุด
- 8.4 อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (Access Point) แบบที่ 2 จำนวน 4 ชุด
- 8.5 อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (Access Point) แบบที่ 3 จำนวน 6 ชุด
- 8.6 อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (Access Point) แบบที่ 4 จำนวน 6 ชุด
- 8.7 ตู้เก็บอุปกรณ์ (Rack) ขนาด 42 U จำนวน 1 ชุด
- 8.8 ตู้เก็บอุปกรณ์ (Wall Rack) ขนาด 9 U จำนวน 2 ชุด
- 8.9 ติดตั้งสายสัญญาณเครือข่าย Fiber Optic ขนาด 12 Core ภายในมหาวิทยาลัยฯย่านมัทรี ของอาคาร 1, อาคาร 3, อาคาร 4, อาคาร 10, อาคาร 11, อาคารศูนย์ประชุม และ UTP CAT6 ภายในอาคารมหาวิทยาลัยฯย่านมัทรี ให้สามารถเชื่อมโยงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในอาคารได้ไม่น้อยกว่า 100 เครื่อง
- 8.10 งานปรับปรุงห้อง Data Center ชั้น 2 อาคาร 11 จำนวน 1 งาน



9. รายละเอียด

รายละเอียดของครุภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ สำหรับติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ แยกออกเป็น 2 หมวด ดังนี้

- | | |
|-----------|---|
| หมวดที่ 1 | ข้อกำหนดด้านคุณลักษณะอุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์ |
| หมวดที่ 2 | ข้อกำหนดในการติดตั้งอุปกรณ์ระบบ |
| หมวดที่ 3 | ข้อกำหนดเพิ่มเติมทั่วไป |

หมวดที่ 1 ข้อกำหนดด้านคุณลักษณะอุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์

การจัดหาอุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสาร มีคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ระบบ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

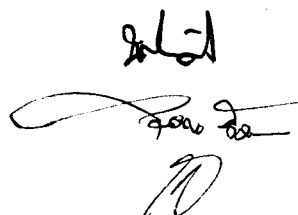
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) จำนวน 2 ชุด

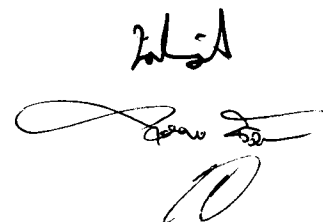
มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.1 เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานระดับ Layer 3 Switch เป็นอย่างน้อย มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 250 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 190 Mpps
- 1.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8GB และมี หน่วยความจำ (Flash memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 1.3 รองรับการเพิ่มโมดูลสำหรับทำ Stacking/Clustering ด้วย bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 480 Gbps
- 1.4 มีพอร์ต Ethernet แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 48 ช่อง และ SFP+ ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 1.5 มีโมดูล 1000base LX/LH ชนิด SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 6 โมดูล
- 1.6 รองรับการเพิ่มระบบจ่ายไฟสำรอง เมื่อชุดใดชุดหนึ่งเสีย ชุดที่เหลือต้องสามารถทำงาน ได้ปกติ และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยระบบต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่องอัตโนมัติ
- 1.7 มีพัดลมระบายความร้อนสำรองที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน
- 1.8 สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- 1.9 สนับสนุนการเข้ารหัส (Link-layer cryptography) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AE (MACsec) ได้
- 1.10 สนับสนุนการทำงานแบบ Control Plane Policing (CoPP) เพื่อป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลางได้
- 1.11 สนับสนุนการทำงานพื้นฐานดังต่อไปนี้ STP, Trunking, Private VLAN (PVLAN), Q-in-Q, IPv6, OSPF, Policy-Based Routing (PBR) , SSO ได้
- 1.12 สามารถทำการตรวจสอบข้อมูลในระบบเครือข่ายแบบ Streaming telemetry, Switched Port Analyzer (SPAN) และ Remote SPAN (RSPAN) ได้
- 1.13 สามารถทำ encapsulate และ decapsulate ตามมาตรฐานโพรโตคอล virtual extensible LAN (VXLAN) หรือ GRE Tunnel ได้
- 1.14 สามารถทำ BGP, OSPF, Hot Standby Router Protocol (HSRP), IS-ISv4, Bootstrap Router (BSR), Multicast Source Discovery Protocol (MSDP) , Nonstop Routing (NSR), Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ) , Multicast DNS (mDNS) และ MACsec-256 ได้
- 1.15 สามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ Software Define Network (SDN) ด้วย Containers , Autonomic Networking Infrastructure (ANY) , Python , NETCONF/YANG/RESTCONF หรือ ZTP/Open PnP ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.16 อุปกรณ์ฯต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้ว ได้


- 1.17 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
 - 1.18 อุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เดิมที่มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ติดตั้งไปแล้วได้
 - 1.19 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (สาขาประเทศไทย) ว่าเป็นผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายอย่างถูกต้อง เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับทางมหาวิทยาลัยฯว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับอุปกรณ์โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต และรับรองว่ามีความสามารถด้านการติดตั้ง การสนับสนุนด้านเทคนิค และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้
 - 1.20 มีการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี
- 2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Access Switch) จำนวน 12 ชุด**
มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 2.1 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และมีพอร์ตแบบ Gigabit Ethernet ชนิด SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 2.2 มี Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 216 Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 71 Mpps
 - 2.3 สนับสนุนการใช้งาน Virtual LAN (VLANs) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ ไม่น้อยกว่า 64 VLANs
 - 2.4 มีโมดูล 1000base LX/LH ชนิด SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 1 โมดูล
 - 2.5 สามารถทำ Quality of Service (QoS) อย่างน้อย 8 queues per port และสามารถทำ Rate Limit ได้
 - 2.6 อุปกรณ์สามารถรองรับจำนวน MAC Addresses ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses
 - 2.7 มีหน่วยความจำแบบ SDRAM หรือ DRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
 - 2.8 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x และ Web Authentication
 - 2.9 สามารถทำ Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) และ Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+) ได้
 - 2.10 สามารถบริหารและควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง GUI, command line interface/Telnet, SSH
 - 2.11 สามารถทำ Mirror port (SPAN) และ Remote mirror (RSPAN) เพื่อทำการวิเคราะห์ Packet ได้
 - 2.12 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2c และ 3 ได้
 - 2.13 สามารถตรวจจับความผิดปกติบน Fiber Optic Link ได้โดยใช้ UDLD (Unidirectional Link Detection Protocol)
 - 2.14 รองรับการจ่ายไฟสำรองผ่าน External Redundant Power Supply
 - 2.15 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC , EN และ UL
 - 2.16 เพื่อเป็นประโยชน์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ และให้การทำงานของอุปกรณ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพอุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) ในข้อที่ 1
 - 2.17 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (สาขาประเทศไทย) ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ใช่เครื่องที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ และต้องเป็นของแท้ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับทางมหาวิทยาลัยฯว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องการบริการหลังการขายต่างๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
 - 2.18 มีการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี



3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 1 จำนวน 50 ชุด
มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 3.1 สนับสนุนตามมาตรฐานการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายแบบ 802.11ac Wave 2 แบบ 3x3 MIMO และส่งข้อมูลได้ 2 ชุดพร้อมกัน (2 Spatial Streams)
 - 3.2 มีเสาอากาศภายในที่มี Gain ไม่น้อยกว่า 3 dBi บนย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 5 dBi บนย่านความถี่ 5 GHz
 - 3.3 อุปกรณ์ต้องเสนาอมาพร้อมกับ Power Injector
 - 3.4 มีความเร็วถ่ายโอนข้อมูลที่ 867 เมกะบิตต่อวินาทีเมื่อใช้ความกว้างช่องสัญญาณ 80 MHz บนย่านความถี่ 5 GHz
 - 3.5 สามารถใช้ความกว้าง Channel เท่ากับ 20, 40 และ 80 MHz ได้
 - 3.6 มีการจัดการข้อมูล (Packet Aggregation) แบบ A-MPDU และ A-MSDU ทั้งรับและส่ง
 - 3.7 มีไฟบอกสถานะบนอุปกรณ์ได้อย่างน้อยดังนี้ Boot Status, Association Station, Operating Status และ Boot Error
 - 3.8 สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ตามมาตรฐาน AES, WPA2 และ 802.1X
 - 3.9 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน EAP ดังนี้
 - 3.9.1 EAP-Transport Layer Security (TLS)
 - 3.9.2 EAP-Tunneled TLS (TTLS) or Microsoft Challenge Handshake Authentication Protocol Version 2 (MSCHAPv2)
 - 3.9.3 Protected EAP (PEAP) v0 or EAP-MSCHAPv2
 - 3.9.4 EAP-Flexible Authentication via Secure Tunneling (FAST)
 - 3.9.5 PEAP v1 or EAP-Generic Token Card (GTC)
 - 3.9.6 EAP-Subscriber Identity Module (SIM)
 - 3.10 ได้รับการสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
 - 3.11 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) ที่ทางมหาวิทยาลัยฯ ใช้งานอยู่ เพื่อให้การทำงานของอุปกรณ์สามารถทำงานร่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งความสะดวกในการบริหารจัดการและการบำรุงรักษา
 - 3.12 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายชนิดไร้สายให้ครบตามจุดที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยจะต้องเดินสายสัญญาณชนิด CAT6 เป็นอย่างน้อย
 - 3.13 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (สาขาประเทศไทย) ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ใช่เครื่องที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ และต้องเป็นของแท้ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับทางมหาวิทยาลัยฯ ว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องการบริการหลังการขายต่างๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
 - 3.14 มีการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี
4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 2 จำนวน 4 ชุด
มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 4.1 สนับสนุนตามมาตรฐานการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายแบบ 802.11ac Wave 2 แบบ 4x4 MIMO และส่งข้อมูลได้ 3 ชุดพร้อมกัน (3 Spatial Streams)
 - 4.2 มีเสาอากาศภายนอกเพื่อรองรับการปรับทิศทางของการส่งสัญญาณ



- 4.3 มีพอร์ตที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3at (Power Over Ethernet) และมีอุปกรณ์สำหรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3at มาพร้อมอุปกรณ์ Wireless Access Point ทุกชุด
 - 4.4 มีพอร์ตที่รองรับมาตรฐาน Multigigabit โดยโอนถ่ายข้อมูลได้สูงสุด 5 Gbps
 - 4.5 รองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 5.2 Gbps ด้วยการทำ Dual 5-GHz ได้
 - 4.6 สามารถใช้ความกว้าง Channel ในการถ่ายโอนข้อมูล เท่ากับ 20, 40, 80 MHz และ 160 MHz ได้
 - 4.7 มีการจัดการข้อมูล (Packet Aggregation) แบบ A-MPDU และ A-MSDU ทั้งรับและส่ง
 - 4.8 มีไฟบอกสถานะบนอุปกรณ์ได้อย่างน้อยดังนี้ Boot Status, Association Station, Operating Status และ Boot Error
 - 4.9 สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ตามมาตรฐาน AES, WPA2 และ 802.1X
 - 4.10 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน EAP ดังนี้
 - 4.10.1 EAP-Transport Layer Security (TLS)
 - 4.10.2 EAP-Tunneled TLS (TTLS) or Microsoft Challenge Handshake Authentication Protocol Version 2 (MSCHAPv2)
 - 4.10.3 Protected EAP (PEAP) v0 or EAP-MSCHAPv2
 - 4.10.4 EAP-Flexible Authentication via Secure Tunneling (FAST)
 - 4.10.5 PEAP v1 or EAP-Generic Token Card (GTC)
 - 4.10.6 EAP-Subscriber Identity Module (SIM)
 - 4.11 ได้รับการสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
 - 4.12 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) ที่ทางมหาวิทยาลัยฯ ใช้งานอยู่ เพื่อให้การทำงานของอุปกรณ์สามารถทำงานร่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งความสะดวกในการบริหารจัดการและการบำรุงรักษา
 - 4.13 มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Access Point) แบบที่ 1 เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา และการจัดการ
 - 4.14 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายชนิดไร้สายให้ครบตามจุดที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยจะต้องเดินสายสัญญาณชนิด CAT6 เป็นอย่างน้อย
 - 4.15 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (สาขาประเทศไทย) ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ใช่เครื่องที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ และต้องเป็นของแท้ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับทางมหาวิทยาลัยฯว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องการบริการหลังการขายต่างๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
 - 4.16 มีการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี
- 5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Access Point) แบบที่ 3 จำนวน 6 ชุด**
มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 5.1 สนับสนุนตามมาตรฐานการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายแบบ 802.11ac Wave 2 แบบ 4x4 MIMO และส่งข้อมูลได้ 3 ชุดพร้อมกัน (3 Spatial Streams)
 - 5.2 มีเสาอากาศภายนอกเพื่อรองรับการปรับทิศทางของการส่งสัญญาณดังนี้
 - 5.2.1 สายอากาศภายนอกที่มี Gain อย่างน้อย 4 dBi จำนวน 4 ชุด
 - 5.3 มีพอร์ตที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3at (Power Over Ethernet) และมีอุปกรณ์สำหรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3at มาพร้อมอุปกรณ์ Wireless Access Point ทุกชุด

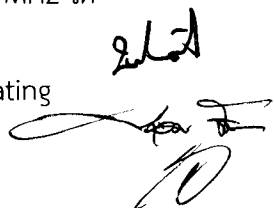



- 5.4 รองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 5.2 Gbps ด้วยการทำ Dual 5-GHz ได้
- 5.5 สามารถใช้ความกว้าง Channel ในการถ่ายโอนข้อมูล เท่ากับ 20, 40, 80 MHz และ 160 MHz ได้
- 5.6 มีการจัดการข้อมูล (Packet Aggregation) แบบ A-MPDU และ A-MSDU ทั้งรับและส่ง
- 5.7 มีไฟบอกสถานะบนอุปกรณ์ได้อย่างน้อยดังนี้ Boot Status, Association Station, Operating Status และ Boot Error
- 5.8 สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ตามมาตรฐาน AES, WPA2 และ 802.1X
- 5.9 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน EAP ดังนี้
 - 5.10.1 EAP-Transport Layer Security (TLS)
 - 5.10.2 EAP-Tunneled TLS (TTLS) or Microsoft Challenge Handshake Authentication Protocol Version 2 (MSCHAPv2)
 - 5.10.3 Protected EAP (PEAP) v0 or EAP-MSCHAPv2
 - 5.10.4 EAP-Flexible Authentication via Secure Tunneling (FAST)
 - 5.10.5 PEAP v1 or EAP-Generic Token Card (GTC)
 - 5.10.6 EAP-Subscriber Identity Module (SIM)
- 5.10 ได้รับการสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
- 5.11 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) ที่ทางมหาวิทยาลัยฯ ใช้งานอยู่ เพื่อให้การทำงานของอุปกรณ์สามารถทำงานร่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งความสะดวกในการบริหารจัดการและการบำรุงรักษา
- 5.12 มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Access Point) แบบที่ 1 เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา และการจัดการ
- 5.13 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายชนิดไร้สายให้ครบตามจุดที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยจะต้องเดินสายสัญญาณชนิด CAT6 เป็นอย่างน้อย
- 5.14 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (สาขาประเทศไทย) ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ใช่เครื่องที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ และต้องเป็นของแท้ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับทางมหาวิทยาลัยฯ ว่า จะได้รับการสนับสนุนในเรื่องการบริการหลังการขายต่างๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 5.15 มีการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี

6. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Access Point) แบบที่ 4 จำนวน 6 ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 6.1 สนับสนุนตามมาตรฐานการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายแบบ 802.11ac Wave 2 แบบ 4x4 MIMO และส่งข้อมูลได้ 3 ชุดพร้อมกัน (3 Spatial Streams)
- 6.2 มีเสาอากาศภายนอกเพื่อรองรับการปรับทิศทางของการส่งสัญญาณดังนี้
 - 6.2.1 สายอากาศภายนอกแบบ Directional ที่มี Gain อย่างน้อย 6 dBi จำนวน 1 ชุด
- 6.3 มีพอร์ตที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3at (Power Over Ethernet) และมีอุปกรณ์สำหรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3at มาพร้อมอุปกรณ์ Wireless Access Point ทุกชุด
- 6.4 รองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 5.2 Gbps ด้วยการทำ Dual 5-GHz ได้
- 6.6 สามารถใช้ความกว้าง Channel ในการถ่ายโอนข้อมูล เท่ากับ 20, 40, 80 MHz และ 160 MHz ได้
- 6.7 มีการจัดการข้อมูล (Packet Aggregation) แบบ A-MPDU และ A-MSDU ทั้งรับและส่ง
- 6.8 มีไฟบอกสถานะบนอุปกรณ์ได้อย่างน้อยดังนี้ Boot Status, Association Station, Operating



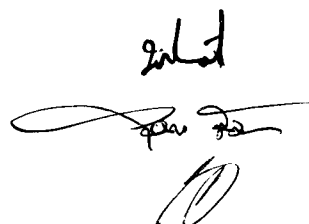
Status และ Boot Error

- 6.9 สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ตามมาตรฐาน AES, WPA2 และ 802.1X
- 6.10 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน EAP ดังนี้
 - 6.10.1 EAP-Transport Layer Security (TLS)
 - 6.10.2 EAP-Tunneled TLS (TTLS) or Microsoft Challenge Handshake Authentication Protocol Version 2 (MSCHAPv2)
 - 6.10.3 Protected EAP (PEAP) v0 or EAP-MSCHAPv2
 - 6.10.4 EAP-Flexible Authentication via Secure Tunneling (FAST)
 - 6.10.5 PEAP v1 or EAP-Generic Token Card (GTC)
 - 6.10.6 EAP-Subscriber Identity Module (SIM)
- 6.11 ได้รับการสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
- 6.12 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) ที่ทางมหาวิทยาลัยฯ ใช้งานอยู่ เพื่อให้การทำงานของอุปกรณ์สามารถทำงานร่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งความสะดวกในการบริหารจัดการและการบำรุงรักษา
- 6.13 มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Access Point) แบบที่ 1 เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา และการจัดการ
- 6.14 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายชนิดไร้สายให้ครบตามจุดที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยจะต้องเดินสายสัญญาณชนิด CAT6 เป็นอย่างน้อย
- 6.15 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (สาขาประเทศไทย) ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ใช่เครื่องที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ และต้องเป็นของแท้ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับทางมหาวิทยาลัยฯ ว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องการบริการหลังการขายต่างๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 6.16 มีการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี

7. ตู้เก็บอุปกรณ์ (Rack) ขนาด 42 U จำนวน 1 ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 7.1 เป็น Rack ขนาดไม่น้อยกว่า 42 U และมีความกว้างxความลึก ไม่น้อยกว่า (80x110 cm.)
- 7.2 ชั้นส่วนประกอบของตัวตู้ออกแบบในลักษณะ Modular Knock Down ซึ่งสามารถถอด ประกอบ ชั้นส่วนได้
- 7.3 บริเวณประตูหน้า (Front Door) และประตูหลัง (Rear Door) มีลักษณะเป็นช่องหน้าต่าง แบบ ตะแกรงสำหรับระบายอากาศ และมีระบบล็อกประตูด้วยกุญแจเพื่อป้องกันการเปิด ปิดจาก บุคคลภายนอกได้
- 7.4 มีพัดลมระบายความร้อนแบบ Ball Bearing ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว ติดตั้งภายในตู้
- 7.5 มีรางไฟ AC 220V ที่มีช่องเสียบปลั๊กไฟฟ้าแบบ 3 ขา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง ติดตั้งอยู่ภายในตู้
- 7.6 มีการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี



8. ตู้เก็บอุปกรณ์ (Wall Rack) ขนาด 9 U จำนวน 2 ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 8.1 เป็น Wall Rack ขนาดไม่น้อยกว่า 9 U และมีความกว้างxความลึก ไม่น้อยกว่า (60x60 cm.)
- 8.2 มีพัดลมระบายความร้อนแบบ Ball Bearing ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว ติดตั้งภายในตู้
- 8.3 มีรางไฟ AC 220V ที่มีช่องเสียบปลั๊กไฟฟ้าแบบ 3 ขา จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง ติดตั้งอยู่ภายในตู้
- 8.4 มีการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี

9. ติดตั้งสายสัญญาณเครือข่าย Fiber Optic และ UTP CAT6 พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

9.1 สายใยแก้วนำแสงติดตั้งภายนอกอาคารชนิดแขวนกับเสาไฟฟ้าแบบมี Armored (Drop wire Armored)

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 9.1.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2011(Ed.2.2), ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia(Bellcore)GR-20CORE, ANSI/ICEA 640, IEC 60793, IEC 60794-1-2, ITU-T G.652D และต้องได้รับมาตรฐาน มอก.2166-2548 เป็นอย่างน้อย
- 9.1.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวน 12 Core ขึ้นไป
- 9.1.3 Loose Tube ทำด้วยวัสดุ PBT
- 9.1.4 มี Central Strength Member ทำด้วยวัสดุ FRP ขนาดไม่น้อยกว่า 0.5mm
- 9.1.5 มี Water blocking tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 ± 0.05 mm. และมี Water Blocking yarns เพื่อป้องกันความชื้น
- 9.1.6 มี Rip Cord ทำด้วยวัสดุ Polyester Cord จำนวน 2 เส้นเพื่อช่วยในการลอกสาย
- 9.1.7 มีชั้น Armored ทำด้วย Corrugated Steel tape coated with Polymer ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm เพื่อป้องกันการกระแทกและป้องกันสัตว์กัดแทะ
- 9.1.8 เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ UV-Proof, HDPE มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm เพื่อป้องกันรังสี UV และทนต่อสภาพแวดล้อม
- 9.1.9 มี Messenger Wire ทำด้วยวัสดุ Galvanize Steel Wire ขนาด 1.6mm เพื่อรับแรงดึง
- 9.1.10 มีขนาด Cable Diameter ไม่เกิน 9.6 ± 0.2 mm และ Overall Diameter ไม่เกิน 14.2 ± 0.5 mm และ น้ำหนักไม่เกิน 112 ± 10 kg/km.
- 9.1.11 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 1800 N และสามารถทนแรงกดทับได้ 3,400 N/10cm
- 9.1.12 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน TIA/EIA-455 and IEC 60794
- 9.1.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 9.1.14

9.2 สายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายนอก/ภายในอาคาร(Outdoor/Indoor) แบบ LSZH (Low Smoke Zero Halogen)

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 9.2.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2011(Ed.2.2), ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia(Bellcore) GR-409-CORE,



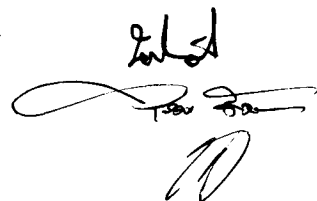
Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE ,ANSI/ICEA 696, ANSI/ICEA 596, IEC 61034-2, IEC 60754-2, ITU-T G.652D, TIS 2165-2548 และRoHS เป็นอย่างน้อย

- 9.2.2 สายใยแก้วนำแสงสามารถติดตั้งภายนอกอาคารและภายในอาคารได้
- 9.2.3 เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวน 6 Core ขึ้นไป
- 9.2.4 มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- 9.2.5 มี Strength Member ทำด้วยวัสดุ E-Glass Yarn เพื่อรับแรงดึงและเพิ่มความยืดหยุ่น
- 9.2.6 มี Water blocking tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 ± 0.05 mm เพื่อป้องกันความชื้น
- 9.2.7 มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย
- 9.2.8 เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ PE with FR- LSZH ความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 ± 0.2 mm เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย
- 9.2.9 มีขนาด Cable Diameter เท่ากับ 9.4 ± 0.5 mm และ น้ำหนัก เท่ากับ 92 ± 10 kg/km.
- 9.2.10 มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 15 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
- 9.2.11 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 75°C
- 9.2.12 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 2,700 N และขณะใช้งาน 600 N
- 9.2.13 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
- 9.2.14 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน TIA/EIA-455 , IEC 60794-1
- 9.2.15 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง ข้อที่ 9.1
- 9.2.16 ผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

9.3 หัวต่อสายใยแก้วนำแสงแบบ Pigtail

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 9.3.1 เป็นหัวต่อแบบ Pigtail ชนิด Multimode หรือ Singlemode มีหัวต่อชนิด ST หรือ SC หรือ FC หรือ LC
- 9.3.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2011 (Ed.2.2), ANSI/TIA-568-C.3, FOTP EIA/TIA-455, IEC 60793, IEC 60794
- 9.3.3 มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.15 dB, มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 20 dB สำหรับ Multimode
- 9.3.4 มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.15 dB, มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB สำหรับ Singlemode
- 9.3.5 วัสดุที่ใช้ผลิต Ferrules เป็นชนิด Zirconia Ceramic, Pre-radiused
- 9.3.6 สายเป็นแบบ Buffer มีขนาด 0.9 mm หรือ 3.0 mm และรองรับแรงดึง 200 N
- 9.3.7 เป็นสายประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน และ ผ่านการทดสอบ 100%
- 9.3.8 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 85°C
- 9.3.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงและผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant
- 9.3.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์



9.4 สายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Cord)

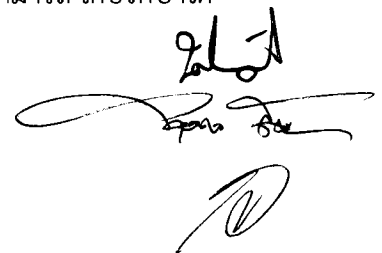
มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 9.4.1 เป็นสายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงที่มีหัวต่อเป็นแบบ ST/SC หรือ ST/LC หรือ SC/SC หรือ SC/LC หรืออื่น ๆ ตามการใช้งาน
- 9.4.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2011 (Ed.2.2), ANSI/TIA-568-C.3, FOTP EIA/TIA-455, IEC 60793, IEC 60794
- 9.4.3 มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.3 dB, มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB สำหรับ Singlemode
- 9.4.4 มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.3 dB, มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 20 dB สำหรับ Multimode
- 9.4.5 วัสดุที่ใช้ผลิต Ferrules เป็นชนิด Zirconia Ceramic, Pre-radiused
- 9.4.6 สายเป็นแบบ Duplex มีขนาด 3.0 mm และรองรับแรงดึง 200 N
- 9.4.7 มีความยาวของสายอย่างน้อย 3 เมตร
- 9.4.8 เป็นสายประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน และ ผ่านการทดสอบ 100%
- 9.4.9 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 85°C
- 9.4.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงและผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant

9.5 สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT 6 ชนิดภายในอาคาร

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 9.5.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตาม มาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC 11801:2002 ,EN-50173-1, ASTM D4566-98, ICEA S-102-700 Category 6, NEMA WC 66 เป็นอย่างน้อย
- 9.5.2 สามารถรองรับการใช้งาน 10GBASE-T(55m), 1000 BASE-T, 100 BASE-TX, 622Mbps, 1.2Gbps ATM, 4/16 Mbps Token Ring, POE, ISDN, VoIP, Analog & Digital Voice, Digital & Analog Video เป็นอย่างน้อย
- 9.5.3 สามารถรองรับการทดสอบได้ 250 MHz และ มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังนี้
 - 9.5.3.1 มีค่า Insertion Loss(max) ไม่เกิน 32.0 dB ที่ 250 MHz
 - 9.5.3.2 มีค่า NEXT(nom) ไม่น้อยกว่า 45.9 dB ที่ 250 MHz
 - 9.5.3.3 มีค่า PSNEXT(nom) ไม่น้อยกว่า 45.2 dB ที่ 250 MHz
 - 9.5.3.4 มีค่า ELFEXT(nom) ไม่น้อยกว่า 24.2 dB ที่ 250 MHz
 - 9.5.3.5 มีค่า RL(nom) ไม่น้อยกว่า 25.3 dB ที่ 250 MHz
- 9.5.4 สายเป็นชนิด CMR ตามมาตรฐาน UL 1666, IEC 60332-1-2
- 9.5.5 ผ่านการรับรอง UL Listed File No. E197771, RoHS
- 9.5.6 มี Ripcord เพื่อช่วยให้ง่ายในการลอกสาย
- 9.5.7 มี Jacket เป็น Lead Free, FR PVC สีขาว มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Jacket เท่ากับ 6.2 mm
- 9.5.8 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียสและสามารถ เก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +80 องศาเซลเซียส
- 9.5.9 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง



9.6 หัวต่อสายทองแดงทีเกลียว

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 9.6.1 เป็นหัวต่อสายเคเบิลชนิด UTP CAT 6
- 9.6.2 รองรับอัตราการส่งผ่านข้อมูลขนาด 100 Mbps หรือดีกว่า
- 9.6.3 มีคุณสมบัติตามมาตรฐานของ EIA/TIA -568 category 6
- 9.6.4 ติดตั้งกับ Face Plate ชนิด 1 Port หรือ 2 Port

9.7 แผงพักสายทองแดงทีเกลียว

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 9.7.1 สามารถติดตั้งเข้ากับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว มาตรฐานได้
- 9.7.2 เป็นชนิดเข้าสายด้านหลังแบบ 110 block บน Print Circuit board
- 9.7.3 มีข้อต่อสำหรับเชื่อมต่อสายทองแดงทีเกลียวได้ไม่ต่ำกว่า 24 หัวต่อ (Connector)
- 9.7.4 สามารถเข้า Code สีเป็นแบบ Universal ซึ่งจะเข้าได้ทั้งแบบ T568A หรือ T568B
- 9.7.5 มีข้อต่อสำหรับหัวต่อสาย UTP CAT6 ที่รองรับอัตราการส่งผ่านข้อมูลขนาด 100 Mbps หรือสูงกว่า
- 9.7.6 มีคุณสมบัติตามมาตรฐานของ EIA/TIA 568 category 5
- 9.7.7 เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายทองแดงแบบทีเกลียว

9.8 เต้ารับสายสัญญาณตัวเมีย (RJ 45 modular Jack Cat. 6)

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 9.8.1 เป็นชนิดเข้าสายด้านหลังแบบ 110 block บน Print Circuit board
- 9.8.2 แผงด้านหน้าเป็นแบบ RJ 45 Modular Jack Cat. 6 ตามมาตรฐาน EIA/TIA – 568A
- 9.8.3 เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายทองแดงแบบทีเกลียว

9.9 หน้ากากสำหรับเต้ารับสายสัญญาณตัวเมีย (Faceplate)

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 9.9.1 จะต้องมิจำนวน Port สำหรับติดตั้ง RJ 45 Modular Jack Cat. 6 โดยตรงอย่างน้อย 1 ports หรือ 2 Port หรืออื่น ๆ ตามการใช้งาน

9.10 สายต่อ UTP (UTP Patch Cord)

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 9.10.1 มีคุณสมบัติเป็น UTP Patch Cat.6 ตามมาตรฐาน EIA/TIA 568 A
- 9.10.2 เป็นสาย UTP แบบ Standard Wire 4 คู่สาย
- 9.10.3 ปลายสายทั้งสองข้าง เป็นหัวต่อแบบ RJ 45 Modular Plug
- 9.10.4 จะต้องมิจานวน Color Boot ที่มีสีเดียวกับสาย หรือสีอื่นก็ได้ แต่ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

10. งานปรับปรุงห้อง Data Center ชั้น 2 อาคาร 11 จำนวน 1 งาน

10.1 งานปรับปรุงพื้นที่และกันห้อง

- 10.1.1 ดำเนินการปรับปรุงพื้นที่ โดยผู้เสนอราคาจะต้องทำการออกแบบ จัดหาวัสดุอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าพร้อมติดตั้ง ตลอดจนตัดแปลง ปรับปรุง ย้าย แก้ไขระบบต่างๆ ที่มีอยู่เดิมให้เหมาะสม
- 10.1.2 พื้นที่ห้อง Data Center ขนาดไม่น้อย 24 ตรม.
- 10.1.3 ดำเนินการทาสีบริเวณพื้นที่ศูนย์ข้อมูล (Data Center) ชั้น 2 อาคาร 11

10.2 งานระบบพื้นยกสำเร็จรูป (Raised Floor)

- 10.2.1 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งพื้นยกสำเร็จรูปใหม่ โดย พื้นยกที่ติดตั้งใหม่นั้นจะต้องมีความสูงจากพื้นอาคารไม่น้อยกว่า 30 ซม.
- 10.2.2 แผ่นพื้นยกสำเร็จรูป (Access Floor) ต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดต่อ แผ่น ประมาณ 60 x 60 ซม.

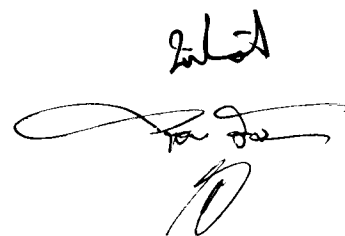
10.3 งานระบบปรับอากาศ

- 10.3.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแขวน
- 10.3.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 บีทียู
- 10.3.3 ประหยัดไฟเบอร์ 5 หรือระบบ inverter

10.4 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 20 KVA จำนวน 1 ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 10.4.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 20kVA/18kW
- 10.4.2 มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design ควบคุมการทำงานด้วยระบบ DSP (Digital Signal Processing)
- 10.4.3 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
- 10.4.4 มีหน้าจอสามารถแสดงสถานะการทำงานได้ดังนี้ Input Voltage, Output Voltage, Input Frequency, Output Frequency, Load Level, Battery Level, Low Battery, Battery Voltage, Battery Fault, Discharge Timer, Overload, Output Short and Fault Conditions
- 10.4.5 หน้าจอสามารถแสดงสถานะ การทำงานในส่วนต่างๆของระบบ UPS ในรูป System Mimic (Graphic User-Friendly)
- 10.4.6 มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload and Fault
- 10.4.7 มี Control Panel สำหรับการตั้งค่าต่างๆหรือสั่งงานเครื่องสำรองไฟได้ดังนี้
- 10.4.7.1 สามารถสั่งทดสอบแบตเตอรี่ได้ (Self Test)
- 10.4.7.2 สามารถเลือกเปิด-ปิดเสียงเตือนในขณะสำรองไฟฟ้าได้ (Alarm Mute)
- 10.4.8 สามารถตั้งค่า Shutdown time in minutes ได้ตั้งแต่ 0 - 300 นาที และ สามารถตั้งค่า Shutdown time in battery voltage ได้ตั้งแต่ 11.2 - 13.6 V
- 10.4.9 สามารถเลือกให้เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)
- 10.4.10 คุณสมบัติทางด้าน Input
- 10.4.10.1 แรงดันขาเข้า 3Phase 380 Vac. +/-20% และสามารถ ปรับ ตั้ง ค่า เป็น 1 Phase +/-220+/-20% ได้
- 10.4.10.2 ความถี่ขาเข้า 50/60 Hz
- 10.4.10.3 Power Factor >0.99
- 10.4.11 มีระบบปรับจำนวนแบตเตอรี่ (Battery voltage adjustment) โดยเครื่องสำรองไฟฟ้ายังสามารถทำงานได้ปกติ
- 10.4.12 คุณสมบัติทางด้าน Output
- 10.4.12.1 แรงดันขาออก 220 Vac. +/- 1 % หรือดีกว่า
- 10.4.12.2 ความถี่ขาออก 50/60 Hz +/- 0.1 %



- 10.4.12.3 มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) < 2 % at linear load
- 10.4.12.4 มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sine wave
- 10.4.12.5 Overload 110% for 10 min, 130% for 1 min, >130% for 1 sec
- 10.4.13 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้
- 10.4.14 มีพอร์ตสัญญาณ RS-232 และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้
- 10.4.15 โรงงานผลิต/ประกอบตั้งอยู่ในประเทศไทย และโรงงานนั้นต้องได้รับมาตรฐานการผลิต ISO 9001:2015 (NAC) และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001:2015 (NAC)
- 10.4.16 มีระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนอุณหภูมิการทำงาน (Operating Temperature)
- 10.4.17 สามารถทำงานร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ (Generator Compatible)
- 10.4.18 ทำงานที่สภาพอากาศความชื้นสัมพัทธ์ 0-95% และที่อุณหภูมิ 0-40 °C
- 10.4.19 เสียงรบกวนขณะทำงาน < 50 dB ที่ระยะ 1 เมตร
- 10.4.20 อุปกรณ์ต้องได้รับการรับประกัน (Warranty) เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี

10.5 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 10 KVA จำนวน 1 ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วยรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

10.5.1 มีระบบการทำงาน แบบ True On-line Double Conversion Design สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 kVA /10kW และสามารถรองรับการต่อขยายเพิ่มในอนาคตเพื่อทำงานร่วมกัน แบบ Parallel Redundancy ได้

10.5.2 ควบคุมการทำงานด้วย Digital Signal Processing (DSP)

10.5.3 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free โดยแรงดันของ Charger ต้องปรับเปลี่ยนตามอุณหภูมิ (Temperature Compensation) เพื่อยืดอายุการใช้งานของ Battery และมีระบบ Adjustable Battery Numbers โดยที่ในกรณีที่มีแบตเตอรี่เสีย 1 ลูกเครื่องสำรองไฟยังสามารถทำงานได้อย่างปกติ

10.5.4 แสดงการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้าสามารถแสดง output voltage, output frequency, input voltage, input frequency, battery voltage, battery level , output load level, Discharge timer , On-line, battery mode, bypass mode, Battery fault

10.5.5 มีสัญญาณเสียงเตือน Low Battery, Bypass mode, Overload, Overcharge, Fan Failure, Over Temperature, Charger Failure

10.5.6 สามารถเลือกให้เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานในโหมด (Hot Standby) กรณีที่เครื่องถูกกำหนดให้ทำงานในโหมดนี้ หากมีไฟฟ้าขาเข้า(AC Input) จ่ายเข้ามาที่เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) อีกครั้งหลังจากเกิดไฟฟ้าขาเข้าขัดข้อง เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) จะ Restart เครื่องเองอัตโนมัติแม้ไม่ได้เชื่อมต่อกับแบตเตอรี่

10.5.7 มีสวิตช์ฉุกเฉินสำหรับปิดการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (Emergency power off)

10.5.8 สามารถเลือกให้เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO mode)

- 10.5.9 มีพอร์ตสัญญาณ USB เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมจัดการเครื่องสำรองไฟฟ้า
- 10.5.10 เป็นผลิตภัณฑ์ผลิตในประเทศไทย โดยโรงงานได้รับ การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ISO 14001
- 10.5.11 ต้องมีหนังสือสนับสนุนการให้บริการ สำหรับโครงการนี้จากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายหลักในประเทศไทย
- 10.5.12 ทำงานที่สภาพอากาศความชื้นสัมพัทธ์ 0-95% และที่อุณหภูมิ 0-40 °C
- 10.5.13 เสียงรบกวนขณะทำงาน < 50 dB ที่ระยะ 1 เมตร
- 10.5.14 ไฟฟ้าขาเข้า
 - 10.5.14.1 แรงดันขาเข้า 220 Vac มีค่าผิดพลาดไม่น้อยกว่า +/- 20% at 100% load
 - 10.5.14.2 ความถี่ขาเข้า 50 Hz มีค่าผิดพลาดไม่น้อยกว่า +/-10 %
 - 10.5.14.3 Power factor correction ไม่น้อยกว่า 0.99
 - 10.5.14.4 THDi ไม่เกิน 4% at 100% load
- 10.5.15 ไฟฟ้าขาออก
 - 10.5.15.1 มีกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 kVA/10kW
 - 10.5.15.2 .แรงดันขาออก 220 Vac ที่ค่าผิดพลาดไม่เกิน +/- 1 % หรือดีกว่า
 - 10.5.15.3 ความถี่ขาออก 50 Hz มีค่าผิดพลาดไม่เกิน +/- 0.1 % (Battery mode)
 - 10.5.15.4 มีค่า Harmonic distortion ไม่เกิน 1 % ที่ linear load และไม่ เกิน 4% ที่ Non-Linear load
 - 10.5.15.5 มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sine wave
 - 10.5.15.6 มี Efficiency ไม่น้อยกว่า 91% ที่ Battery mode
 - 10.5.15.7 มีค่า Transfer time เท่ากับ 0 ms
 - 10.5.15.8 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Load PF. 0.8 ไม่น้อยกว่า 3 นาที
- 10.5.16 อุปกรณ์ต้องได้รับการรับประกัน (Warranty) เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี

หมวดที่ 2 ข้อกำหนดในการติดตั้งอุปกรณ์ระบบ

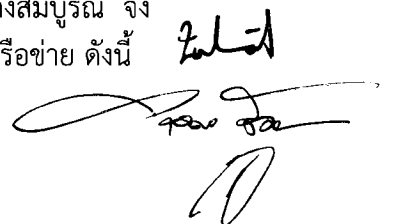
ส่วนงานติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสาร ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ย่านมัทรี อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์

1. ขอบเขตของงานโดยทั่วไป

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสาร และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ รวมทั้งแรงงานที่ทำการติดตั้งผู้ควบคุม เครื่องมือเครื่องใช้อื่นๆ เพื่อให้งานติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสารโครงการนี้เสร็จสิ้น และใช้งานได้โดยสมบูรณ์ นอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำการเชื่อมต่อระบบที่ติดตั้งเข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เดิมของทางมหาวิทยาลัยฯ ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ส่วนของ Software and Network Configuration

เพื่อให้การติดตั้งอุปกรณ์ระบบและซอฟต์แวร์ สามารถเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายสารสนเทศ ให้เป็นระบบเครือข่าย Campus Network ที่สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ จึงกำหนดให้มีรายละเอียดประกอบการติดตั้งระบบควบคุมและอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย ดังนี้



2.2.1 จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามรายละเอียดข้อกำหนด ในหมวดที่ 1 ทุกรายการให้สามารถใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เดิมของมหาวิทยาลัยฯได้

2.2.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอแผนการขึ้นระบบ (Implementation plan) โดยมีระยะเวลาดำเนินการจนเสร็จสิ้น ภายในไม่เกิน 90 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

หมวดที่ 3 ข้อกำหนดเพิ่มเติมทั่วไป

1. ผู้เสนอราคาต้องระบุชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อรุ่น ชื่อบริษัทผู้ผลิต พร้อมเอกสารอธิบายคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ (Specification) แคตตาล็อก (Catalog) ตัวจริงหรือสำเนาเอกสาร ให้เพียงพอต่อการพิจารณาของคณะกรรมการ
2. ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคล ที่มีอาชีพขายครุภัณฑ์ที่ประมวล โดยจดทะเบียนทำธุรกิจด้านเครือข่ายสื่อสาร ข้อมูลคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยมาไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 5 ล้านบาท โดยให้แนบเอกสารแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นซองประกวดราคา
3. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีผลงานการขาย และติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้กับหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน มาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ผลงาน ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปีที่ผ่านมา โดยให้แนบเอกสารแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นซองประกวดราคา
4. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (สาขาประเทศไทย) ว่าเป็นผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายอย่างถูกต้อง สำหรับอุปกรณ์ Core Switch , Access Switch , Access Point เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับทางมหาวิทยาลัยฯว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องต่างๆเกี่ยวกับอุปกรณ์โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
5. ต้องรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับมอบผลิตภัณฑ์ครบถ้วน ถ้าหากเกิดการขัดข้องเสียหายจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมเปลี่ยนใหม่โดยไม่คิดมูลค่า ภายในกำหนดระยะเวลารับประกัน หากเกิดความเสียหายใด ๆ แก่ผลิตภัณฑ์อันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ จะต้องแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน 7 วัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ และหากไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ภายในเวลาที่กำหนด จะต้องจัดหาผลิตภัณฑ์ให้ใช้ทดแทนกันได้จนกว่าจะแก้ไขเสร็จ
6. ผู้เสนอราคาจะต้องมีวิศวกรที่เป็นบุคลากรผู้เชี่ยวชาญสูงสุด (Network Expert) อย่างน้อย ๒ คน ที่มีประสบการณ์ทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ อย่างน้อย ๓ ปี โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบสำเนาเอกสารแสดงการเป็นพนักงาน และใบรับรองทางวิชาชีพ (ประกาศนียบัตร) มาแสดงในวันยื่นซอง

