

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายเพื่อรองรับกับการเรียนการสอนตามแนว
ฐานวิถีชีวิตใหม่ (ระยะที่ 1) จำนวน 1 ระบบ

1. ชื่อโครงการ : ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายเพื่อรองรับกับการเรียนการ
สอนตามแนวฐานวิถีชีวิตใหม่

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

3. ความต้องการและขอบเขตของระบบงาน

ด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ มีระบบงานสำคัญหลายระบบที่ให้บริการผ่านระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการทำให้ระบบงานมีเสถียรภาพ พร้อมใช้งาน และสามารถให้บริการระบบงานได้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนสามารถใช้ทรัพยากรของเครื่องแม่ข่าย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสร้างความมั่นใจในความปลอดภัยของข้อมูลให้บริการแก่หน่วยงานต่าง ๆ ดังนั้น จึงต้องทำการปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เพื่อจัดทำระบบสำรองการให้บริการข้อมูล รองรับปัญหาที่เกิดจากอุปกรณ์หรือเครื่องแม่ข่ายเครื่องใดเครื่องหนึ่งเกิดความบกพร่อง หยุดชะงัก หรือไม่สามารถทำงานได้ โดยมีขอบเขตของระบบงาน ประกอบด้วย

3.1 การติดตั้งและปรับปรุงระบบให้สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายเดิมของทางมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ เพื่อใช้เป็นโครงสร้างเครือข่ายหลักของมหาวิทยาลัยฯ ให้มีคุณภาพและศักยภาพในการใช้งานให้ดียิ่งขึ้น


3.2 มีระบบประชุมออนไลน์ใช้การประชุมของผู้บริหาร

4. วัตถุประสงค์ของโครงการ


4.1 เพื่อเชื่อมโยงเครือข่ายและติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งส่วนกลางและศูนย์การศึกษา ยานนท์วี รวมทั้งอุปกรณ์ระบบตามอาคารภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

4.2 เพื่อควบคุมและตรวจสอบการเชื่อมโยงเครือข่าย Internet /Intranet จากผู้ใช้งานทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ

4.3 มีห้องประชุมขนาดเล็กเพื่อใช้งานระบบเครือข่ายในการประชุมออนไลน์และใช้สำหรับผู้บริหารดูข้อมูลเพื่อใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารและการตัดสินใจ


..... ประธานกรรมการ
(นายภาสกร วรอาจ)

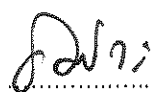

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)


..... กรรมการและเลขานุการ
(นายภูริพัศ เหมือนทอง)

- 6.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาประจำประเทศไทยของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในโครงการนี้ สำหรับอุปกรณ์ Core Switch , Access Switch , Access Point ในเอกสารแสดงรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและข้อกำหนด ว่ามีความสามารถด้านการติดตั้ง การสนับสนุนด้านเทคนิค และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ และรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยังอยู่ในสายการผลิต
- 6.7 ผู้เสนอราคาจะต้องมีวิศวกรที่เป็นบุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับ Certified Expert (ระดับผู้เชี่ยวชาญ) ของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ อย่างน้อย 3 คน โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบสำเนาเอกสารใบรับรองทางวิชาชีพ (ประกาศนียบัตร) แสดงในวันยื่นข้อเสนอ เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษาหลังการขาย
- 6.8 ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ www.gprocurement.go.th

7. ข้อกำหนดทั่วไป

- 7.1 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องสามารถเชื่อมต่อใช้งานร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์ , อุปกรณ์เครือข่าย และระบบการสื่อสารข้อมูล ของมหาวิทยาลัยที่มีอยู่ในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี
- 7.2 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และมีคุณสมบัติไม่ด้อยกว่าข้อกำหนดในเอกสารฉบับนี้ทุกรายการ โดยผู้เสนอต้องทำการเปรียบเทียบ "ลักษณะที่ต้องการ" และ "ลักษณะที่เสนอ" ทุกรายการ ซึ่งต้องส่งมอบซอฟต์แวร์และอุปกรณ์พร้อมการติดตั้งจนสามารถใช้งานได้ทั้งระบบ
- 7.3 ระบบเครือข่ายที่เสนอทุกระบบให้รวมการรับประกันการซ่อมบำรุงรักษา/เปลี่ยนฟรี โดยไม่มีเงื่อนไขเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปี ส่วนอุปกรณ์อื่นการรับประกันตามรายละเอียดแต่ละรายการ และให้ตรวจเช็คเป็นประจำทุก 6 เดือน ตลอดระยะเวลาประกัน โดยที่ทางมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ สามารถเรียกให้บริการได้ในกรณีฉุกเฉินตลอดเวลา 24 ชม
- 7.4 ผู้เสนอราคาต้องระบุชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อรุ่น ชื่อบริษัทผู้ผลิต พร้อมเอกสารอธิบายคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ (Specification) แคตตาล็อก (Catalog) ตัวจริงหรือสำเนาเอกสาร ต่อการพิจารณาของคณะกรรมการ
- 7.5 ผู้เสนอราคามีหน้าที่จัดทำข้อเสนอที่มีรายละเอียดสมบูรณ์เพียงพอที่จะเปรียบเทียบคุณลักษณะทุกรายการที่เสนอและง่ายต่อการตัดสินใจคัดเลือกผู้เสนอขายระบบ คุณลักษณะที่กำหนดในเอกสารนี้



(นายภาสกร วรอาจ)

ประธานกรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)

กรรมการ



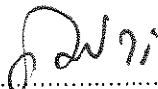
กรรมการและเลขานุการ

(นายภูริพัทธ์ เหมือนทอง)


- 1.8 สามารถทำ Streaming Telemetry และ Netflow หรือ Jflow หรือ sflow เพื่อวิเคราะห์การทำงาน และข้อมูลพื้นฐานของระบบเครือข่ายได้
- 1.9 สามารถทำการค้นหาเส้นทาง (Routing) ด้วย protocol แบบ static, RIP และ OSPF ได้เป็นอย่างดี
- 1.10 รองรับการทำในรูปแบบเครือข่ายแบบ Fabric และรองรับเทคโนโลยีเครือข่ายเสมือน (Network virtualization) ได้ด้วย protocol VRF, VXLAN ได้เป็นอย่างดี
- 1.11 มี Power Supply จำนวนไม่ต่ำกว่า 2 หน่วย
- 1.12 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC, 50Hz และติดตั้งภายในตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วได้
- 1.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาประจำประเทศไทยของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในโครงการนี้ ว่ามีความสามารถด้านการติดตั้ง การสนับสนุนด้านเทคนิค และการบริการ หลังการขายสำหรับโครงการนี้ และรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยังอยู่ในสายการผลิต
- 1.14 มีการรับประกันอย่างน้อย 3 ปี

2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Network Switch) 24 พอร์ต จำนวน 10 ตัว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 2.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
- 2.2 มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และ มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 95 Mpps
- 2.3 มีหน่วยความจำ DRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และมีหน่วยความจำ Flash ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.4 มีพอร์ต Ethernet แบบ 1 Gbps ชนิด RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 2.5 มีพอร์ต Ethernet แบบ 1/10 Gbps ชนิด SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 2.6 สนับสนุนจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 16,000 Address
- 2.7 สนับสนุนการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4000 VLAN ID
- 2.8 สามารถทำ Netflow หรือ Jflow หรือ sflow เพื่อวิเคราะห์การทำงานและข้อมูลพื้นฐานของระบบเครือข่ายได้


..... ประธานกรรมการ
(นายphasakorn วรอาจ)

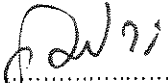

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)

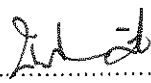

..... กรรมการและเลขานุการ
(นายปวิพัช เหมื่อนทอง)


- 3.10 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC, 50Hz และติดตั้งภายในตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วได้
- 3.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่หือเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Network Switch) ที่เสนอใน
โครงการนี้ เพื่อความสะดวกในการดูแลบำรุงรักษา
- 3.12 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาประจำประเทศไทยของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในโครงการนี้ ว่ามีความสามารถด้านการติดตั้ง การสนับสนุนด้านเทคนิค และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ และรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยังอยู่ในสายการผลิต
- 3.13 มีการรับประกันอย่างน้อย 3 ปี

4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Network Switch) 48 พอร์ต แบบ PoE จำนวน 12 ตัว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

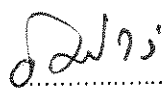
- 4.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
- 4.2 มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 176 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 130 Mpps
- 4.3 มีหน่วยความจำ DRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และมีหน่วยความจำ Flash ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 4.4 มีพอร์ต Ethernet แบบ 1 Gbps ชนิด RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต โดยทุกพอร์ตรองรับการจ่ายไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEEE 802.3at และมี Available PoE Power ไม่น้อยกว่า 740W
- 4.5 มีพอร์ต Ethernet แบบ 1/10 Gbps ชนิด SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 4.6 สนับสนุนจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 16,000 Address
- 4.7 สนับสนุนการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4000 VLAN ID
- 4.8 สามารถทำ Streaming Telemetry และ Netflow หรือ Jflow หรือ sflow เพื่อวิเคราะห์การทำงานและข้อมูลพื้นฐานของระบบเครือข่ายได้
- 4.9 รองรับการทำในรูปแบบเครือข่ายแบบ Fabric และรองรับเทคโนโลยีเครือข่ายเสมือน (Network virtualization) ได้ด้วย protocol VRF, VXLAN ได้เป็นอย่างดี
- 4.10 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC, 50Hz และติดตั้งภายในตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วได้


..... ประธานกรรมการ
(นายภาสกร วรอาจ)

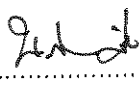

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)


..... กรรมการและเลขานุการ
(นายภูริพัทธ์ เหมือนทอง)

- 5.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาประจำประเทศไทยของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในโครงการนี้ ว่ามีความสามารถด้านการติดตั้ง การสนับสนุนด้านเทคนิค และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ และรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยังอยู่ในสายการผลิต
- 5.11 มีการรับประกันอย่างน้อย 3 ปี
6. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย 802.11ax แบบ 4x4 MIMO จำนวน 30 ตัว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 6.1 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz, 5 GHz และ Bluetooth low energy (BLE)
- 6.2 สามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ที่ 20, 40, 80 และ 160 MHz ที่ย่านมาตรฐานแบบ 802.11 ac เป็นอย่างน้อย
- 6.3 อุปกรณ์ต้องมาพร้อมกับเสาอากาศ Omnidirectional แบบภายใน โดยสามารถทำงานได้ดังนี้
- 6.3.1 ที่ย่านความถี่ 5 GHz สามารถทำงานได้แบบ 4x4 MU-MIMO 4 spatial streams หรือดีกว่า
- 6.3.2 ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz สามารถทำงานได้แบบ 4x4 MU-MIMO 4 spatial streams หรือดีกว่า
- 6.4 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a/b/g/n/ac/ax โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูล (PHY data rates) สูงสุดที่ 4.8 Gbps เป็นอย่างน้อย
- 6.5 ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้บนมาตรฐาน 802.11ax
- 6.6 สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในการรับส่งสัญญาณ Wi-Fi แบบ Beamforming
- 6.7 สนับสนุนมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับ Wireless access ดังนี้
- 6.7.1 802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), WPA3
- 6.7.2 802.1X authentication ได้แก่ Extensible Authentication Protocol and Protected EAP (EAP-PEAP), EAP-Transport Layer Security (EAP-TLS), EAP-Tunneled TLS (EAP-TTLS), EAP-Generic Token Card (GTC) และ EAP-Subscriber Identity Module (SIM)
- 6.7.3 Advanced Encryption Standards (AES)
- 6.8 มีพอร์ต Ethernet ชนิด RJ-45 ที่รองรับ bandwidth 1 Gbps จำนวนอย่างน้อย 1 พอร์ต
- 6.9 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน Power Over Ethernet แบบ IEEE 802.3af/at ได้เป็นอย่างน้อย
- 6.10 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับอุปกรณ์ Wireless Controller ที่นำเสนอ เพื่อการทำงานร่วมกันได้ และมีประสิทธิภาพสูงสุด และง่ายต่อการบริหารจัดการ



..... ประธานกรรมการ
(นายภาสกร วรอาจ)

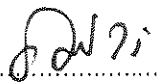


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)




..... กรรมการและเลขานุการ
(นายภูริพัศ เหมือนทอง)

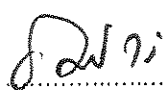
- 7.14 สามารถทำงานแบบ High Availability (HA) ในรูปแบบ Active/Standby หรือ N+1 Redundancy หรือดีกว่าได้
- 7.15 มี Power supply จำนวน 2 ชุด และรองรับการทำงานแบบ redundant
- 7.16 สามารถทำงานร่วมกับระบบไฟฟ้าแบบ 100 to 240 VAC; 50/60 Hz ได้
- 7.17 ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน เช่น FCC, EN, UL, VCCI ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 7.18 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย ที่นำเสนอ เพื่อการทำงานร่วมกันได้ดีมีประสิทธิภาพสูงสุด และง่ายต่อการบริหารจัดการ
- 7.19 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาประจำประเทศไทยของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในโครงการนี้ ว่ามีความสามารถด้านการติดตั้ง การสนับสนุนด้านเทคนิค และการบริการ หลังการขายสำหรับโครงการนี้ และรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยังอยู่ในสายการผลิต
- 7.20 มีการรับประกันอย่างน้อย 3 ปี
- 8 ระบบควบคุมนโยบายการใช้งานระบบเครือข่าย (Network Access Control) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 8.1 มีอุปกรณ์ Hardware Appliance หรือ Virtual Appliance ที่ทำงานพิสูจน์ตัวตนโดยเฉพาะ จำนวน 1 ชุด
- 8.1.1 รองรับจำนวนอุปกรณ์ (Endpoint) ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 อุปกรณ์
- 8.1.2 รองรับการทำงานแบบ High Availability ได้
- 8.2 สามารถ ตรวจสอบตัวตนและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบเครือข่ายขององค์กร ในรูปแบบของ เครือข่ายสาย (Wired), เครือข่ายไร้สาย (Wireless) และ เครือข่ายส่วนตัวเสมือน (VPN) ได้
- 8.3 สามารถตรวจสอบตัวตนบนอุปกรณ์ แบบระบุเงื่อนไขตามประเภทอุปกรณ์ที่เข้าใช้งาน (Device Profiling) ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 อุปกรณ์
- 8.4 สามารถบริหารจัดการการเข้าใช้งานระบบเครือข่าย โดยกำหนดนโยบายตามกลุ่มผู้ใช้, อุปกรณ์ที่เข้าใช้งาน, ทรัพยากรเครือข่ายที่เข้าถึง และ เวลา ได้ เป็นอย่างน้อย
- 8.5 รองรับการทำงานร่วมกับระบบ Mobile Device Management (MDM) ได้ในอนาคต
- 8.6 สามารถกำหนดและอนุญาตให้ผู้ใช้งานภายนอก (Guest) เข้าใช้เครือข่าย โดยมีการจำกัดการเข้าถึง ทรัพยากรภายในองค์กร หรือ ให้บริการเฉพาะอินเทอร์เน็ตสำหรับบุคคลภายนอกเท่านั้น
- 8.7 สามารถสร้างกลุ่มผู้ใช้งานภายนอก (Guest) โดยกำหนดเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของการใช้งานได้


..... ประธานกรรมการ
(นายภาสกร วรอาจ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)


..... กรรมการและเลขานุการ
(นายภูริพัศ เหมือนทอง)

- 9.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB
- 9.1.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 1 หรือ 10
- 9.1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA SSD หรือดีกว่า ที่มีขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 1.9 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วย และขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 9.1.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10 Gigabit Ethernet (SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง พร้อมเสนอโมดูล Transceiver ยี่ห้อเดียวกับอุปกรณ์ที่เสนอ แบบ 10GBASE-SR จำนวนไม่น้อยกว่า 2 โมดูล
- 9.1.7 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- 9.1.8 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 9.1.9 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC หรือ FCC
- 9.1.10 สามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาดมาตรฐาน 19" ได้
- 9.1.11 สามารถควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Switch) และอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless) ที่นำเสนอในโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถควบคุมอุปกรณ์ในอนาคตได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5000 อุปกรณ์
- 9.1.12 สามารถตรวจพบ (discovery) อุปกรณ์เครือข่ายที่เชื่อมโยงในระบบเครือข่ายได้
- 9.1.13 สามารถจัดเก็บรายละเอียดของอุปกรณ์ (Inventory) ในรูปแบบ Network Information โดยเก็บข้อมูลได้แก่ serial number, IP address, MAC address, OS/Firmware version, Up time, Memory size, Status up/down, Interface name, MAC address of the interface และ Configuration ได้เป็นอย่างดี
- 9.1.14 สามารถสร้างแผนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่าย (physical topology map) และแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ได้
- 9.1.15 รองรับการสั่งงานเพื่อกำหนดค่าคุณภาพของการให้บริการรับส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย (Quality of Service) ที่เสนอได้
- 9.1.16 รองรับการทำ Zero Touch Deployment (ZTD) หรือ Network Plug and Play (PnP) ให้กับอุปกรณ์เครือข่ายได้
- 9.1.17 รองรับการตรวจสอบหาเส้นทางการรับส่งข้อมูลของแต่ละ application ในระบบเครือข่ายได้



(นายภาสกร วรอาจ)

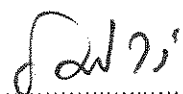


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)




(นายภูริพัศ เหมือนทอง)

- 10.1.2. อุปกรณ์ต้องมาพร้อมไมโครโฟนอย่างน้อย 2 ไมโครโฟน และลำโพงอย่างน้อย 2 ลำโพงต่อชุด
- 10.1.3. ชุดกล้องต้องสามารถ Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 15 เท่า
- 10.1.4. ชุดกล้องที่เสนอต้องสามารถใช้งานแบบระบบภาพความละเอียด Ultra-HD รองรับ: 4K 1440p เป็นอย่างน้อย
- 10.1.5. ชุดกล้องที่เสนอต้องมีมุมมองไม่น้อยกว่า 90 องศา (FOV)
- 10.1.6. ชุดกล้องที่เสนอต้องสามารถทำ Auto framing ได้ (detects human)
- 10.1.7. ชุดกล้องที่เสนอต้องรองรับเทคโนโลยี Wide Right Range (WDR)
- 10.1.8. มีรีโมทคอนโทรล สำหรับควบคุมกล้องแบบ RF
- 10.1.9. ชุดกล้องที่เสนอต้องรองรับการตั้งค่ามุมกล้อง การซูม ล่วงหน้า (Presets) ได้ไม่น้อยกว่า 3 แบบจากรีโมทคอนโทรล
- 10.1.10. ชุดกล้องที่เสนอต้องมีซอฟต์แวร์ จากผู้ผลิตเดียวกัน เพื่อสามารถใช้ควบคุม ปรับหมุน(Pan) ก้มเงย(Tilt) และซูม (Zoom) ได้จากซอฟต์แวร์ โดยจะต้องรองรับสนับสนุนการใช้งานได้ทั้งบน PC และ MAC
- 10.1.11. ชุดกล้องที่เสนอต้องรองรับสนับสนุนการใช้งานบันทึกภาพและวีดิโอที่สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows® 7, 8.1 หรือ 10 ระบบปฏิบัติการ Mac OS X 10.10 หรือสูงกว่า
- 10.1.12. ชุดกล้องที่เสนอ จะต้องรองรับการยึดเข้ากับขาตั้ง ตามมาตรฐานทั่วไป (Standard tripod thread) และต้องมีโครงเหล็กทรงฉากจากผู้ผลิตเดียวกับตัวกล้องเพื่อยึดเข้ากับผนังแบบกลับด้านได้อย่างน้อยในชุด
- 10.1.13. มีไมโครโฟน 2 ตัว ของคุณสมบัตินี้
- 10.1.13.1. ไมโครโฟนมีระยะรับเสียงรอบทิศทาง
- 10.1.13.2. ไมโครโฟนต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับตัวกล้อง
- 10.1.13.3. อุปกรณ์รองรับการต่อพ่วงแบบ Daisy chain ได้อย่างน้อย 7 ตัว
- 10.1.13.4. มีปุ่มสำหรับเปิด-ปิดเสียงที่ตัวไมโครโฟน
- 10.1.13.5. มี LED ในการแสดงสถานะของไมโครโฟน
- 10.1.13.6. ไมโครโฟนมีความยาวสายไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร
- 10.1.14. มีลำโพง 2 ตัว คุณสมบัตินี้



..... ประธานกรรมการ
(นายภาสกร วรอาจ)

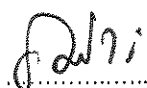


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)



..... กรรมการและเลขานุการ
(นายภูริพัศ เหมือนทอง)

- 10.3.12 จอสัมผัสแบบอินฟาเรด รองรับการสัมผัสพร้อมกันได้อย่างน้อย 40 จุด
- 10.3.13 มีลำโพงแบบติดตั้งในตัว
- 10.3.14 มีช่องต่อสัญญาณ เข้า HDMI x 3 ช่อง VGA x 1 ช่อง และ Audio In x 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 10.3.15 มีช่องต่อสัญญาณออก HDMI x 1 ช่อง Touch 2.0 x 2 ช่อง และ Audio out x 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 10.3.16 มีช่องต่อ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และ USB Type-C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 10.3.17 มีช่องต่อสัญญาณ RJ45 IN x 1 ช่อง RJ45 OUT x 1 ช่อง SPDIF x 1 ช่อง และ RS232 x 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 10.3.18 มีปากกาสำหรับเขียน (Writing Pen) ไม่น้อยกว่า 2 แท่ง
- 10.3.19 สามารถแสดงหน้าจอจาก คอมพิวเตอร์แล็ปท็อป หรือ แท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 4 อุปกรณ์ สามารถแสดง Pin code สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบไร้สายที่บนจอภาพได้
- 10.3.20 มีอุปกรณ์เสริมเป็นอุปกรณ์ส่งสัญญาณภาพ (wireless dongle) จากคอมพิวเตอร์แล็ปท็อป ไปแสดงผลที่จอภาพ ภายใต้ตราสินค้าเดียวกับจอภาพ
- 10.3.21 มีอุปกรณ์เสริม PC Module ภายใต้ตราสินค้าเดียวกันกับจอภาพและ สามารถใส่ใน Slot ด้านหลังของจอภาพได้ เพื่อให้จอภาพสามารถใช้งานในระบบ Windows โดยมี
- 10.3.21.1 มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า Intel Core i5 หรือดีกว่า
- 10.3.21.2 มีหน่วยความจำ RAM DDR4 ไม่น้อยกว่า 8G
- 10.3.21.3 มีหน่วยความจำ ROM SSD ไม่น้อยกว่า 128G
- 10.3.22
- 10.3.22.1 มี Windows 10 ลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 10.3.23 สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 - 240 VAC, 50/60 Hz
- 10.3.24 มีอุปกรณ์เสริมเป็นอุปกรณ์ขาสำหรับติดตั้งจอแบบเคลื่อนย้ายได้ พร้อมกับจอที่นำเสนอ
- 10.3.25 จอแสดงภาพระบบสัมผัสมีการรับประกันอย่างน้อย 3 ปี
- 10.4 เครื่องรับโทรทัศน์ ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว พร้อมขาแขวนผนัง จำนวน 2 เครื่อง
- 10.4.1 มีขนาดของจออย่างน้อย 65 นิ้ว แบบ LED smart TV
- 10.4.2 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) 3,840 x 2,160 จุด (UHD หรือ 4K) หรือดีกว่า



..... ประธานกรรมการ
(นายภาสกร วรอาจ)



..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโลม)




..... กรรมการและเลขานุการ
(นายภูริพัศ เหมือนทอง)

- 10.9.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CUP) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) 12 แกนเสมือน (12 Thread) โดยมี สัญญาณนาฬิกาที่มีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ความเร็วไม่น้อยกว่า 4.0 GHz หรือดีกว่า
- 10.9.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CUP) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
- 10.9.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 10.9.4 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า
- 10.9.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย
- 10.9.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 10.9.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 10.9.8 มีช่องเชื่อมต่อ แบบ Thunderbolt ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 10.9.9 มีช่องเชื่อมต่อ แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 10.9.10 มีจอแสดงผลในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว ความละเอียดแบบ Full HD เป็นอย่างน้อย (1920x1080)
- 10.9.11 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth ได้ เป็นอย่างน้อย
- 10.9.12 รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 10.10 ชุดแปลงสัญญาณ Thunderbolt จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้ หรือ ดีกว่า
- 10.10.1 เป็นอุปกรณ์เพื่อเพิ่มพอร์ตเชื่อมต่อให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook
- 10.10.2 มีพอร์ตเชื่อมต่อ HDMI 2. จำนวน 2 พอร์ต
- 10.10.3 มีพอร์ตเชื่อมต่อ Thunderbolt 4 จำนวน 1 พอร์ต
- 10.10.4 มีพอร์ตเชื่อมต่อกิกะบิตอีเธอร์เน็ต จำนวน 1 พอร์ต
- 10.10.5 มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB-A 3.1 จำนวน 2 พอร์ต
- 10.10.6 มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB-C 3.1 จำนวน 1 พอร์ต
- 10.10.7 โอนถ่ายข้อมูลได้เร็วถึง 40 Gbps


..... ประธานกรรมการ
(นายภาสกร วรอาจ)

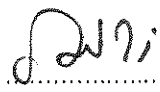

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)


..... กรรมการและเลขานุการ
(นายภูริพัศ เหมือนทอง)

- 10.10.8 รองรับวีดีโอความละเอียดถึง 8K
- 10.10.9 รองรับจ่ายพลังงานสูงสุดไม่น้อยกว่า 90W
- 10.10.10 อะแดปเตอร์จ่ายไฟเข้า
- 10.10.11 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 10.11 ต้องทำการติดตั้งเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ให้ใช้งานได้ทั้งการประชุมออนไลน์ การนำเสนองานในห้องประชุมและมีปลั๊กจ่ายไฟและสายสัญญาณให้เพียงพอกับอุปกรณ์ในระบบ

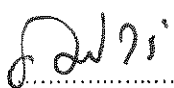
11. ระบบสายใยแก้วนำแสงและสาย UTP จำนวน 1 ระบบ

- 11.1. สายใยแก้วนำแสงติดตั้งภายนอกอาคาร ชนิด Single mode มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 11.1.1. เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode จำนวน 6 Core หรือ 24 Core หรือ 48 Core
 - 11.1.2. เป็นสายใยแก้วนำแสงติดตั้งภายนอกอาคาร สามารถติดตั้งแขวนกับเสาไฟฟ้าหรือตึกว่า
 - 11.1.3. มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801, Telcordia (Bellcore) GR-20, และต้องได้รับมาตรฐาน TIS 2166-2548 เป็นอย่างน้อย
 - 11.1.4. มีโครงสร้างเป็นแบบ Multi-tube โดย Loose Tube ทำจากวัสดุ PBT
 - 11.1.5. มี Central Strength Member ทำจากวัสดุ FRP
 - 11.1.6. มี Water blocking yarn และ Water blocking tape เพื่อป้องกันความชื้น
 - 11.1.7. มีชั้น Strength Member ทำจากวัสดุ E-glass yarns
 - 11.1.8. มี Ripcord เพื่อช่วยในการลอกสาย
- 11.2. หัวต่อสายใยแก้วนำแสงแบบ Pigtail มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 11.2.1 เป็นหัวต่อแบบ Pigtail ชนิด Single Mode มีหัวต่อชนิด ST หรือ SC หรือ FC หรือ LC
 - 11.2.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801 , ANSI/TIA-568 , IEC 60793 , IEC 60794
 - 11.2.3 มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.15 dB, มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB สำหรับ Single mode
 - 11.2.4 วัสดุที่ใช้ผลิต Ferrules เป็นชนิด Zirconia Ceramic, Pre-radiused
 - 11.2.5 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 85°C
 - 11.2.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง
- 11.3 สายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Cord) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

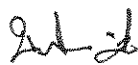
 ประธานกรรมการกรรมการ และเลขานุการ
 (นายภาสกร วรอาจ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม) (นายกริพัทธ์ เหมือนทอง)

- 11.6.1 เป็น Wall Rack ขนาดไม่น้อยกว่า 12 U และมีความกว้างxความลึก ไม่น้อยกว่า (50x50 cm.)
- 11.6.2 ฝาบนหลังคา (Roof Cover) ใต้หลังคามีช่องระบายอากาศ
- 11.6.3 รองรับการติดตั้งพัดลมระบายอากาศได้แบบเดี่ยว 1 หรือ 2 ตัว
- 11.6.4 ประตูหน้า (Front Door) เป็นแบบปกป้องแสงแดด
- 11.6.5 มีกุญแจแบบก้านหมุนล็อคด้วยมือ
- 11.7 ตู้แร็คแบบตั้งพื้น (Rack) จำนวน 1 ตู้ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 11.7.1 เป็น Network Rack ขนาดไม่น้อยกว่า 42 U และมีความกว้างxความลึก ไม่น้อยกว่า (80x100 cm.)
- 11.7.2 มีพัดลมระบายความร้อนแบบ Ball Bearing ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว ติดตั้งภายในตู้
- 11.7.3 มีรางไฟ AC 220V ที่มีช่องเสียบปลั๊กไฟฟ้า Universal Outlet จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง มี Circuit Breaker 32A+Power Plug 32A ติดตั้งอยู่ภายในตู้
- 11.8 อุปกรณ์หัวแปลงสัญญาณไฟเบอร์ออฟติก (Transceiver Module) จำนวน 200 อัน มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้
- 11.8.1 สามารถเชื่อมต่อกับสายสัญญาณไฟเบอร์ออฟติกชนิด Single Mode (SMF) ได้
- 11.8.2 สามารถใช้งานความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 10 Gbps
- 11.8.3 สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Network Switch) และ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย ที่เสนอในโครงการนี้ได้
- 11.9 อุปกรณ์หัวแปลงสัญญาณไฟเบอร์ออฟติก (Transceiver Module) จำนวน 6 อัน มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้
- 11.9.1 สามารถเชื่อมต่อกับสายสัญญาณไฟเบอร์ออฟติกชนิด Single Mode (SMF) ได้
- 11.9.2 สามารถใช้งานความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 100 Gbps
- 11.9.3 สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Network Switch) และ อุปกรณ์ กระจายสัญญาณเครือข่าย ที่เสนอในโครงการนี้ได้

หมวดที่ 2 ข้อกำหนดในการติดตั้งอุปกรณ์ระบบ มีรายละเอียดดังนี้



..... ประธานกรรมการ
(นายภาสกร วรอาจ)



..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)



..... กรรมการและเลขานุการ
(นายวุฒิชัย เหมือนทอง)

หมวดที่ 3 ข้อกำหนดอื่น ๆ

1. ระยะเวลาดำเนินการ
ระหว่างเดือน ตุลาคม 2565 – กันยายน 2566
2. ระยะเวลาการส่งมอบของหรืองาน
กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายเพื่อรองรับกับการเรียนการสอนตามแนวฐานวิถีชีวิตใหม่ (ระยะที่ 1) จำนวน 1 ระบบ ให้สามารถใช้งานได้ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันทำสัญญา
3. วงเงินในการจัดหา
32,500,000 บาท (สามสิบลองล้านห้าแสนบาทถ้วน)

4. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

กลุ่มงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

1. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์


398 หมู่ 9 ถนนสวรรค์วิถี ต.นครสวรรค์ตก อ.เมือง จ.นครสวรรค์ 60000

2. โทรศัพท์ 0-5621-9100-29 ต่อ 1115

3. โทรสาร 0-5688-2523

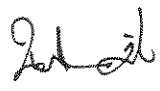
4. ทางเว็บไซต์ <http://www.nsr.u.ac.th>

การเสนอแนะ วิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นจะต้องเสนอเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างชัดเจนให้กระทำภายใน 3 วันทำการ นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้เผยแพร่ลงเว็บไซต์เพื่อมหาวิทยาลัยจะได้นำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาพิจารณาต่อไป


ลงชื่อ 
(นายภาสกร วรอาจ)

ประธานกรรมการ

ลงชื่อ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)

กรรมการ

ลงชื่อ 
(นายภูริพัศ เหมือนทอง)

กรรมการและเลขานุการ

.....
(นายภาสกร วรอาจ)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ศิริโสม)

.....
(นายภูริพัศ เหมือนทอง)

รับ ๑๓๖

- ใ้ไปตวงดิน

- แจ้งกรรมการ

31.10.2566

.....
.....
.....

.....
.....