

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)  
จ้างปรับปรุงระบบไฟฟ้าและสื่อสารประกอบอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ระบบ  
โดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

**1. ความเป็นมา**

ด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณ (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ 2561 จัดจ้างปรับปรุงระบบไฟฟ้าและสื่อสารประกอบอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ระบบ เป็นเงินงบประมาณทั้งสิ้น 3,250,000 บาท (สามล้านสองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

**2. วัตถุประสงค์**

เพื่อจ้างปรับปรุงระบบไฟฟ้าและสื่อสารประกอบอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และให้สามารถใช้งานอาคารได้อย่างสมบูรณ์

**3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุตามเอกสารประกวดราคานี้
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อ ในรายชื่อผู้ทำงานของราชการ และได้แจ้งเวียน ชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตาม ระเบียบทางราชการ
- 3.3 เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาแก่มหาวิทยาลัยฯ ณ วันประกวดราคานี้ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.5 ผู้ที่ยื่นความจำนงขอรับเอกสารประกวดราคาและผู้มาฟังคำชี้แจงต้องเป็นผู้มีอำนาจในการทำนิติกรรมในนามของ บริษัท/ห้างหุ้นส่วน หรือบริษัทร่วมค้าซึ่งเป็นนิติบุคคล แต่ในกรณีที่ไม่สามารถติดต่อขอรับเอกสารประกวดราคา หรือมาฟังคำชี้แจงด้วยตนเองได้สามารถมอบอำนาจให้กรรมการอื่น หรือหุ้นส่วน หรือพนักงานคนหนึ่งคนใด เป็นผู้ดำเนินการแทนได้ ทั้งนี้โดยผู้มาติดต่อขอกระทำแทนบริษัท/ห้างดังกล่าว จะต้อง มีหนังสือมอบอำนาจที่ลงนามโดยกรรมการ หรือผู้เป็นหุ้นส่วนผู้มีอำนาจกระทำการในนามของนิติบุคคลนั้น พร้อมทั้งประทับตราสำคัญของบริษัท/ห้างหุ้นส่วน (ถ้ามี) มามอบต่อมหาวิทยาลัย เพื่อเป็นหลักฐานด้วย
- 3.6 ผู้เสนอราคาต้องเป็นรายเดียวกับผู้ที่ขอรับเอกสารประกวดราคานี้เท่านั้น จะโอนสิทธิให้รายอื่นทำการยื่นซองประกวดราคาแทนมิได้ และผู้เสนอราคาแต่ละรายจะยื่นหนังสือประกวดราคามากกว่าหนึ่งฉบับไม่ได้ ในกรณีที่ผู้เสนอราคาเป็นบริษัทนิติบุคคลร่วมค้า สามารถให้บริษัทร่วมค้าบริษัทใดบริษัทหนึ่งเป็นผู้รับเอกสารประกวดราคาก็ได้
- 3.7 ในการพิจารณาตัดสินการประกวดราคา มหาวิทยาลัยฯ จะพิจารณาตัดสินตามวิธีการและดุลยพินิจจากคณะกรรมการ ซึ่งกำหนดหัวข้อการพิจารณาจากคุณสมบัติของอุปกรณ์ เทคนิคการออกแบบระบบ บริษัทผู้เข้าประกวดราคา และคุณลักษณะเฉพาะด้านการติดตั้ง
- 3.8 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญา กับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.9 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

14. คุณลักษณะ...

#### 4. คุณสมบัติเฉพาะ

คุณสมบัติของระบบไฟฟ้าและสื่อสารประกอบอาคารเรียนและปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. อุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก แบบ SFP ขนาดไม่น้อยกว่า 28 พอร์ต จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 1.1. เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายที่มีสถาปัตยกรรมเป็นแบบ Stackable LAN Switch หรือ Virtual Chassisได้ไม่น้อยกว่า 8 ชุด โดยเป็นพอร์ตสำหรับทำ Stacking หรือ Virtual Chassis โดยเฉพาะ หรือเป็นแบบ Modular Chassis มีช่องสำหรับใส่ Interface Module ไม่น้อยกว่า 6 Slots ได้เป็นอย่างดี โดยจะต้องสามารถรองรับจำนวนพอร์ต 10 Gigabit ได้สูงสุด 32 พอร์ต เมื่อ Stacking หรือ Virtual Chassis หรือ อยู่ใน Chassis เดียวกันได้เป็นอย่างดี
  - 1.2. มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 1000Base-X SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 28 พอร์ต
  - 1.3. มีพอร์ตแบบ SFP+ หรือเทียบเท่า ที่สามารถเพิ่ม Interface แบบ 1/10G จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
  - 1.4. มี Switching Capacity หรือ Fabric Capacity ไม่ต่ำกว่า 224Gb/s และ มีความเร็วในการส่งข้อมูล (Switch frame rate หรือ Throughput) ไม่ต่ำกว่า 160 Mpps
  - 1.5. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถรองรับจำนวน MAC Address ได้อย่างน้อย 48,000 addresses
  - 1.6. สามารถกำหนด Queue ของคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
  - 1.7. สามารถทำ Routing Protocol ทั้ง IPv4 แบบ Policy Base Routing, Multiple VRF, RIPv2, OSPFv2, BGPv4, IS-IS และ IPv6 แบบ RIPng, OSPFv3 และ BGP v4 for IPv6 หรือ MP-BGP
  - 1.8. สามารถทำ Network Monitoring แบบ NetFlow หรือ sFlow หรือเทียบเท่า และ SNMPv3 ได้เป็นอย่างดี
  - 1.9. มีพอร์ต Out of band EMP port อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 1.10. สามารถทำฟังก์ชัน DHCP Relay for IPv4 & IPv6, Unidirectional Link Detection (UDLD), Digital Diagnostic Monitoring (DDM), Time Domain Reflectometry (TDR), DHCP snooping และ Learned Port Security ได้เป็นอย่างดี
  - 1.11. สามารถทำ VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) ได้เป็นอย่างดี
  - 1.12. สามารถทำ IGMP v1/v2/v3, MLD, PIM-SM, PIM-DM และ DVMRP สำหรับ Multicast ได้
  - 1.13. สามารถทำ Shortest Path Bridging (SPB-M) ได้เป็นอย่างดี
  - 1.14. สามารถทำ Server Load Balance(SLB) probes ด้วย HTTP, TCP port, UDP port, PING ได้เป็นอย่างดี
  - 1.15. มีระบบ Deep Packet Inspection (DPI) เป็นอย่างดี
  - 1.16. รองรับระบบการจ่ายไฟฟ้าแบบสมบูรณ์ (Redundant Power Supplies)
  - 1.17. เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบัน CSA, EN, UL, CE และ FCC เป็นอย่างดี
  - 1.18. บริษัทฯ ที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการสนับสนุนทางเทคนิค จากบริษัทผู้ผลิตฯ หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต โดยต้องยื่นเอกสารการแต่งตั้งพร้อมเอกสารเสนอราคา
  - 1.19. ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

/2 อุปกรณ์...

2. อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย 10/100/1000 ขนาด 24 พอร์ตแบบ PoE จำนวน 8 เครื่องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 2.1. รองรับการทำ Stacking หรือ Virtual Chassis ระหว่างอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 8 ชุด โดยเป็นพอร์ต Stack หรือ Virtual Chassis โดยเฉพาะ และสามารถทำงานในระดับ Layer 2 และ Layer 3 เป็นอย่างน้อย
- 2.2. มีขนาด Switch Fabric หรือ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และรองรับ Forwarding Rate หรือ Throughput สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 95 Mpps
- 2.3. มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต โดยสามารถจ่ายไฟได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3at และมี PoE power budget ไม่น้อยกว่า 390W
- 2.4. มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และรองรับการเพิ่ม License สำหรับ upgrade เป็น 10 Gigabit Ethernet ได้
- 2.5. สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16,000 Address
- 2.6. สามารถทำ IPv4 routing protocol ได้แก่ Policy-Based Routing (PBR), Static, RIPv1, RIP2, VRRPv2 และ IPv6 routing protocol ได้แก่ RIPng, VRRPv3 ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.7. สามารถทำ IP Multicast protocol ได้แก่ IGMPv3 และ MLD Snoopingได้เป็นอย่างน้อย
- 2.8. สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- 2.9. สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p, ToS, DSCP และมี Queue ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
- 2.10. สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4, IPv6 ได้
- 2.11. สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ NetFlow หรือ S-Flow ได้
- 2.12. สามารถทำฟังก์ชัน DHCP snooping, Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU guard หรือ BPDU blocking หรือ BPDU shutdown port, Loopback Detection หรือ Loop guard และ Port security ได้
- 2.13. สามารถทำงานแบบ Link aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 32 group
- 2.14. สามารถทำงานแบบ Uni-Directional Link Detection (UDLD) ได้
- 2.15. สามารถทำ Simplify NAC หรือ Pre-NAC ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.16. สามารถทำ Network Access Profile หรือ User Network Profile เพื่อกำหนดนโยบายการใช้งานของกลุ่ม User ในเรื่อง VLAN, IP Address, MAC Authentication, Bandwidth Control และ QoS ได้เป็นอย่างน้อย โดยสามารถกำหนด Profile ที่ Network Management ของอุปกรณ์ได้ ถ้าไม่สามารถทำได้ สามารถนำเสนอ Access Control Server/Software เพิ่มเติมได้
- 2.17. อุปกรณ์สามารถรองรับการเพิ่ม License สำหรับทำ dual-home Link, 802.1ag, 802.3ah, ITU-T G.8032, Private VLAN, Multicast VLAN Replication, MAC-Forced Forwarding, Service Assurance Agent และ Dying Gasp ได้
- 2.18. อุปกรณ์สามารถรองรับการทำงาน Openflow ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.19. รองรับ Airgroup Network Service สำหรับ Bonjour Protocol
- 2.20. รองรับ Digital Diagnostic Monitoring (DDM) เพื่อวิเคราะห์ปัญหาของสัญญาณบนการเชื่อมต่อผ่าน Fiber Optic


- 2.21. รองรับ Time Domain Reflectometry (TDR) เพื่อระบุการขาดของสายทองแดง
  - 2.22. รองรับ Two-Way Active Measurement Protocol
  - 2.23. รองรับ IP Source Filtering และ IPv6 Source Filtering
  - 2.24. รองรับ Case Sensitive MAC Authentication
  - 2.25. รองรับการทำงาน DHCP Server และ DHCP Relay
  - 2.26. รองรับ Network Address Translation (NAT)
  - 2.27. อุปกรณ์สามารถกำหนดสิทธิ์ User หรือ Command Domain ตามประเภทการทำงานของอุปกรณ์ได้แก่ System, Physical, Network, Layer-2, DNS และ QOS Policy ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 2.28. อุปกรณ์สามารถกำหนดคุณลักษณะของ User และ Password ได้แก่
    - 2.28.1. ความยาวน้อยที่สุดของ Password
    - 2.28.2. ห้ามใช้ Username เป็น Password
    - 2.28.3. จำนวนอักษร Uppercase, Number และ Non-Alphabet น้อยสุดที่ต้องมีใน Password
    - 2.28.4. จำนวนครั้งสูงสุด ที่นำ Password เดิมมาใช้ซ้ำ
    - 2.28.5. จำนวนครั้งสูงสุดที่ Login Fail ในช่วงเวลาที่กำหนดไว้
  - 2.29. รองรับการบริหารจัดการ และ Configure อุปกรณ์ ผ่าน Telnet, Secure Shell, CLI, และ Web Base ทั้งแบบ HTTP และ HTTPS เป็นอย่างน้อย
  - 2.30. รองรับการลง Operating System แบบ Harden ซึ่งผ่านการตรวจสอบจาก Independent Group เพื่อความปลอดภัย ทั้งเรื่อง Software Architecture Review, Source Code Analysis และ Vulnerability Scanning รวมทั้งทำ Software diversification randomizes the executable program
  - 2.31. รองรับระบบจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply)
  - 2.32. เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบัน CSA, EN, UL, CE, UL-GS Mark, Germany และ FCC เป็นอย่างน้อย
  - 2.33. บริษัทฯ ที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการสนับสนุนทางเทคนิค จากบริษัทผู้ผลิตฯ หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต โดยต้องยื่นเอกสารการแต่งตั้งพร้อมเอกสารเสนอราคา
  - 2.34. ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
3. อุปกรณ์แผงวงจร Gigabit ethernet แบบ SFP แบบ Multimode จำนวน 18 แผง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 3.1. เป็นอุปกรณ์ที่รองรับมาตรฐาน 1000Base-SX, และ IEEE 802.3z
  - 3.2. เป็น SFP ที่ใช้กับหัวต่อ LC ได้
  - 3.3. ใช้งานที่ความยาวคลื่น 850 nm
  - 3.4. มีค่า Transmit Power -4 ถึง -9.5dBm
  - 3.5. มีค่า Sensitivity ต่ำสุด -18 dBm
  - 3.6. ใช้ Laser ตามมาตรฐาน EN 60825-1

25/11/25  
/3.7 สามารถใช้...  
[Signature]

- 3.7. สามารถใช้งานที่อุณหภูมิ 0°C ถึง 70°C
- 3.8. สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -40°C ถึง 85°C
4. อุปกรณ์แผงวงจร 10Gigabit ethernet แบบ SFP+ แบบ Single-mode จำนวน 4 แผง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 4.1. เป็นอุปกรณ์ SFP+ ที่สามารถใช้กับสาย Fiber Optic ชนิด Single mode ได้
  - 4.2. เป็นอุปกรณ์ที่รองรับมาตรฐาน 10Gigabit Ethernet : IEEE 802.3ae
  - 4.3. เป็น SFP+ ที่ใช้กับหัวต่อ LC Duplex จำนวน 1 พอร์ต
  - 4.4. ใช้งานที่ความยาวคลื่น 1310 nm
  - 4.5. มีค่า Transmit Power -5 ถึง -0.5 dBm
  - 4.6. มีค่า Sensitivity ต่ำสุด -15 dBm
  - 4.7. ใช้ Laser Class 1 ตามมาตรฐาน EN 60825-1
  - 4.8. สามารถใช้งานที่อุณหภูมิ 0°C ถึง 70°C
  - 4.9. สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -40°C ถึง 85°C
5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายแบบ Dual Radio 802.11ac จำนวน 26 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 5.1. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้ทั้งในย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz (Dual Radio)
  - 5.2. ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ไคลเอนต์ไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g IEEE802.11n และ IEEE802.11ac
  - 5.3. มีพอร์ต 100/1000Base-T Ethernet เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 5.4. อุปกรณ์จะต้องรองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.3af และ IEEE802.3at ได้เป็นอย่างดี
  - 5.5. อุปกรณ์จะต้องมี Antenna ที่เป็นแบบ Omni-Directional Antenna แบบ 4X4 MIMO data rate up to 1700Mbps เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ 5 GHz และ แบบ 2X2 MIMO data rate up to 400Mbps เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz
  - 5.6. อุปกรณ์จะต้องรองรับ 160 MHz Channel bandwidth ได้
  - 5.7. อุปกรณ์ต้องรองรับ 802.11b BPSK, QPSK, CCK และ 802.11a/g/n/ac BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM และ OFDM ได้
  - 5.8. อุปกรณ์ต้องรองรับ 16 BSSISs per Radio
  - 5.9. สามารถทำงานแบบ Adaptive Radio เพื่อ Assign channel ได้โดยอัตโนมัติ
  - 5.10. รองรับการทำงานร่วมกับ Wireless Controller เพื่อทำ Application Control ได้ โดยสามารถที่จะตรวจสอบ Application ที่ใช้งานและทำนโยบายให้ Application นั้นๆ ได้แก่ Drop, Maximum Bandwidth และ Priority ได้ เป็นอย่างน้อย
  - 5.11. รองรับการทำงานร่วมกับ Network Management เพื่อกำหนด User Network Profile ในการใช้งานของผู้ใช้งานได้ ถ้าไม่สามารถทำได้ สามารถนำเสนอ Access Control Server/Software เพิ่มเติมได้
  - 5.12. สามารถตั้งค่า IP Address โดยรับค่าจาก DHCP Server หรือ Controller ได้ และสามารถตั้งค่า IP Address แบบ manual ได้

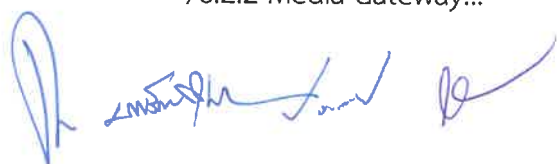
- 5.13. สามารถทำงานในโหมดที่เป็น Access Point และ Air Monitor ได้พร้อมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ Configuration ที่ตัว Wireless Controller เป็นหลัก
  - 5.14. สามารถทำงานแบบ IP reputation ได้
  - 5.15. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Spectrum Analysis ได้
  - 5.16. รองรับการทำงานในลักษณะที่เป็น Remote AP ได้
  - 5.17. มีไฟแสดงสถานะการณเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบการทำงาน
  - 5.18. รองรับการทำงานในลักษณะที่เป็น Mesh ได้
  - 5.19. อุปกรณ์จะต้องมีพอร์ตสำหรับเสียบ Power Adapter เพื่อรองรับในกรณีการทำ Mesh
  - 5.20. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
  - 5.21. สามารถควบคุม (Control) ตั้งค่า (Configure) และเฝ้าระวัง (Monitor) ได้จากอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายของมหาวิทยาลัยได้
  - 5.22. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, และ FCC เป็นอย่างน้อย
  - 5.23. ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันหมดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารที่ออกเพื่อโครงการนี้ โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
6. อุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 3000VA จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 6.1. เป็นเครื่องสำรองไฟมีขนาดไม่ต่ำกว่า 3000va / 2700w (pf=0.9)
  - 6.2. เป็นเทคโนโลยี Line Interactive หรือดีกว่า
  - 6.3. สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าสำรองไฟต่อเนื่องได้เป็นเวลาอย่างน้อย 3 นาที ที่พิกัดโหลด
  - 6.4. ช่วงแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ 165-300Vac หรือดีกว่า ตามปริมาณโหลด โดยไม่จ่ายไฟจากแบตเตอรี่
  - 6.5. มี Output Receptacle แบบ IEC-320-C13 จำนวน ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และแบบ IEC-320-C13 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 6.6. ความถี่ขาเข้า Input Frequency : 45-65 Hz หรือดีกว่า
  - 6.7. มีค่า Power factor ไม่น้อยกว่า 0.8
  - 6.8. มีแบตเตอรี่ชนิด Valve-Regulated, Nonspillable, Lead Acid หรือดีกว่า
  - 6.9. มีระบบป้องกัน Surge Protection และ เครื่องสำรองไฟสามารถติดตั้งในแร็คได้
7. ระบบสายสัญญาณทองแดงตีเกลียวสำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 7.1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน 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
  - 7.2. 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

/7.3 สามารถรองรับ...



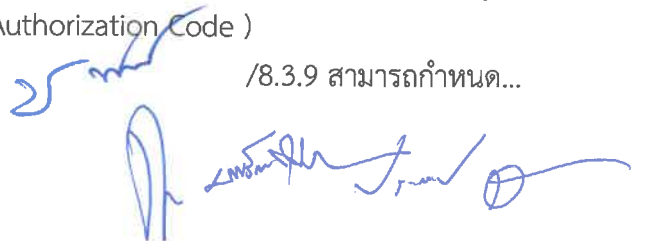
- 7.3. สามารถรองรับการทดสอบได้ 600 MHz และมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังนี้
    - 7.3.1. มีค่า Insertion Loss(max) ไม่เกิน 32.0 dB ที่ 250 MHz, ไม่เกิน 54.5dB ที่ 600 MHz
    - 7.3.2. มีค่า NEXT(nom) ไม่น้อยกว่า 45.9 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 39.5dB ที่ 600 MHz
    - 7.3.3. มีค่า PSNEXT(nom) ไม่น้อยกว่า 45.2 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 36.5dB ที่ 600 MHz
    - 7.3.4. มีค่า ELFEXT(nom) ไม่น้อยกว่า 24.2 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 15.0dB ที่ 600 MHz
    - 7.3.5. มีค่า RL(nom) ไม่น้อยกว่า 25.3 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 22.7dB ที่ 600 MHz
    - 7.3.6. มีค่า Impedance เท่ากับ  $100 \pm 5$  Ohms, 1MHz ถึง 600 MHz
  - 7.4. มีค่า Mutual capacitance เท่ากับ 5.6 nF max./100 m.
  - 7.5. มีค่า DC Resistance เท่ากับ 66.58 Ohms Max./1000m.
  - 7.6. มีค่า DC Resistance, Unbalance เท่ากับ 5% Max.
  - 7.7. มีค่า Dielectric Strength เท่ากับ 1kV/min
  - 7.8. มีค่า Propagation delay เท่ากับ 536 ns/100 m. max. ที่ความถี่ 600 MHz
  - 7.9. มีค่า Delay Skew เท่ากับ 30 ns. Max และ NVP เท่ากับ 69%
  - 7.10. รองรับ Voltage ได้เท่ากับ 300 volts AC หรือ DC.
  - 7.11. สายเป็นชนิด CMR ตามมาตรฐาน UL 1666, IEC 60332-1
  - 7.12. ผ่านการรับรอง UL Listed File No. E197771, RoHS และ ผ่านการรับรองจากสถาบัน INTERTEK Report Number 3159185CRT-002
  - 7.13. มีตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG
  - 7.14. มีฉนวนหุ้มทองแดง ทำจาก HDPE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.99 mm.
  - 7.15. มี Filler Slot ทำจาก FRPE อยู่ตรงกลางโครงสร้างสาย
  - 7.16. มี Ripcord เพื่อช่วยให้ง่ายในการลอกสาย
  - 7.17. มี Jacket เป็น Lead Free, FR PVC สีขาว มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Jacket เท่ากับ 6.4 mm.
  - 7.18. สามารถโค้งงอได้ 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางสายและรับแรงดึง 110 N(25lbf)
  - 7.19. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียสและสามารถ เก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +80 องศาเซลเซียส
8. **ตู้สาขาโทรศัพท์ จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย**
- 8.1. รายละเอียดอุปกรณ์
    - 8.1.1. อุปกรณ์ Media Gateway จำนวน 1 ระบบ
    - 8.1.2. วงจรโทรศัพท์ภายในชนิดอนาล็อก (Analog) จำนวน 32 วงจร
    - 8.1.3. ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ชนิดอนาล็อก (Analog) จำนวน 32 ลิขสิทธิ์
    - 8.1.4. วงจรเชื่อมต่อกับระบบโทรศัพท์เดิม ชนิด IP Channel จำนวน 30 ช่องสัญญาณ
    - 8.1.5. ระบบสำรองไฟฟ้ากรณีไฟดับไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง จำนวน 1 ชุด
  - 8.2. มีคุณลักษณะทางเทคนิคของอุปกรณ์ Media Gateway ดังต่อไปนี้
    - 8.2.1. IP Media Gateway จะถูกบริหารจัดการจาก Management โดย Communication Server ผ่าน Ethernet Link และสามารถทำงานร่วมกับ Communication Server ในสถานะการทำงานปกติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

/8.2.2 Media Gateway...



- 8.2.2. Media Gateway ที่เสนอจะต้องมีพอร์ต 10/100/1000 Base-T Ethernet ports อย่างน้อย 1 พอร์ตเพื่อรองรับ network interface
- 8.2.3. สนับสนุนการเชื่อมต่อสายนอก Trunk แบบ Analog, E1-ISDN, E1-CAS และ SIP Trunk ได้เป็นอย่างน้อย
- 8.2.4. สนับสนุนการเชื่อมต่อสายภายในแบบ Analog, Digital และ IP ได้เป็นอย่างน้อย
- 8.2.5. ต้องเป็นแบบ Modular Design สามารถติดตั้งขยายระบบเพียงเพิ่มอุปกรณ์เข้าในระบบ โดยไม่เปลี่ยนแปลงหรือหยุดการใช้งานระบบเดิม
- 8.2.6. สามารถทำงานตามมาตรฐานการบีบอัดเสียง (Voice Compression standard) แบบ G.711, G.723.1/A, G.729/AB เป็นอย่างน้อย
- 8.2.7. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 110 V / 230V ได้ และสามารถเชื่อมต่อกับ Battery เพื่อสำรองไฟฟ้ากรณีไฟฟ้าดับได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง
- 8.2.8. ระบบที่เสนอสามารถติดตั้งภายใน Rack 19" ขนาด 42U ได้
- 8.2.9. Media Gateway ที่นำเสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับระบบโทรศัพท์เดิมที่ทางมหาวิทยาลัยใช้งานอยู่
- 8.3. ความสามารถในการทำงานของผู้สาขาโทรศัพท์ อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 8.3.1. ในขณะที่กำลังติดต่อหมายเลขใดหมายเลขหนึ่งอยู่ สามารถโอนสายให้เลขหมายนั้นไปติดต่อกับเลขหมายหนึ่งได้ทั้งอัตโนมัติและโดยผ่านพนักงานรับโทรศัพท์ (Call Transfer)
  - 8.3.2. ในกรณีที่สายเรียกเข้าไปยังสายภายในที่ไม่ว่างสายภายในที่ถูกเรียกนั้นจะสามารถพักสายที่กำลังพูดอยู่และตอบรับสายที่เรียกเข้ามาได้โดยไม่ต้องวางหูเมื่อพูดจบแล้วสามารถกลับมาพูดกับสายที่พักไว้ได้ (Back & Forth)
  - 8.3.3. สามารถใช้รหัสเพื่อพักสายที่เครื่องภายในเครื่องหนึ่งเพื่อไปรับสายที่เครื่องภายในอีกเครื่องหนึ่งได้ (Call Park)
  - 8.3.4. สามารถรับสายแทนเครื่องภายในอื่น ๆ ที่ถูกเรียกแต่ไม่มีผู้รับสายได้ (Call Pick-up)
  - 8.3.5. เมื่อเรียกสายไปยังเลขหมายภายในที่ไม่ว่าง สามารถส่งสัญญาณรอกแทรกเข้าไปได้เพื่อเตือนว่ามีสายคอยอยู่ (Call Waiting or Camp on Busy)
  - 8.3.6. สามารถกำหนดเลขหมายภายในให้เป็นกลุ่ม ๆ ได้แต่ละกลุ่มสามารถมีเครื่องภายในซึ่งเมื่อมีผู้เรียกเลขหมายกลุ่มผู้สาขาโทรศัพท์จะทำการเลือกเลขหมายภายในในกลุ่มที่ว่างให้ (Group Hunting)
  - 8.3.7. เครื่องภายในซึ่งสามารถหมุนออกภายนอกได้เอง ต้องสามารถตรึงสล็อกเครื่องเพื่อป้องกันผู้อื่นมาใช้และสามารถปลดสล็อกโดยการกดรหัสส่วนตัวด้วยตัวเอง (Padlock)
  - 8.3.8. สามารถใช้รหัสการแทนที่เพื่อเปลี่ยนความสามารถของเครื่องภายในใด ๆ ให้มีขีดความสามารถเทียบเท่ากับเครื่องโทรศัพท์ภายในของตนเองเพื่อสามารถใช้บริการต่าง ๆ โดยไม่จำเป็นต้องกลับมาใช้เครื่องภายในของตนเอง โดยการเข้ารหัสการแทนที่นี้ ผู้ใช้จำเป็นต้องป้อนหมายเลขเดิมของตนเองและหมายเลขรหัสส่วนตัวเพื่อที่ว่าหากมีการใช้เครื่องภายในนั้นโทรออกสายนอก ผู้สาขาโทรศัพท์จะบันทึกค่าใช้จ่ายการใช้สายจากผู้ที่ใช้รหัสแทนที่นั้น ( Substitution / Authorization Code )

/8.3.9 สามารถกำหนด...





- 8.3.9. สามารถกำหนดให้เครื่องภายในบางเครื่องเมื่อถูกเรียกแต่สายไม่ว่างสามารถบังคับให้มีการจองสายเรียกกลับอัตโนมัติทันทีที่เครื่องนั้นว่าง (Automatic Call Back on Busy)
- 8.3.10. สามารถกำหนดให้เครื่องภายในบางเครื่องเมื่อถูกเรียกแต่สายไม่ว่าง หรือไม่รับสายเกินเวลาที่กำหนด หรือไม่ต้องการรับสาย สัญญาณกระดิ่งไปตั้งที่เครื่องภายในอื่นแทน (Call Forwarding) และระบบที่นำเสนอต้องสามารถ ทำฟังก์ชันการ Forwarding ได้อย่างน้อยดังนี้ Call Forwarding no Answer , Call Forwarding on Busy ทั้งนี้การโปรแกรมหมายเลขที่จะให้ Call Forward ไปหมายเลขปลายทางต้องกำหนดได้แตกต่างกันในแต่ละชนิดของ Call Forward นั้น ๆ
- 8.3.11. สามารถจัดแบ่งระดับสำหรับเลขหมายภายในให้มีขีดความสามารถในการติดต่อออกไปภายนอกได้ (Class of service)
- 8.4. มีระบบสำรองไฟฟ้า อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 8.4.1. แบตเตอรี่ เป็นชนิด Sealed Lead Acid Battery แบบ Maintenance Free ไม่ต้องเติมน้ำกลั่น
  - 8.4.2. ระยะเวลาในการสำรองกระแสไฟฟ้าต้องสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าสำรองได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง
- 8.5. บริษัทฯ ที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการสนับสนุนทางเทคนิค จากบริษัทผู้ผลิตฯ หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต โดยต้องยื่นเอกสารการแต่งตั้งพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 8.6. ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
9. เครื่องรับโทรศัพท์ชนิดอนาล็อก จำนวน 32 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 9.1. เป็นเครื่องโทรศัพท์แบบกดปุ่ม ให้สัญญาณความถี่เสียง DTMF ตามมาตรฐาน CCITT
  - 9.2. มีปุ่มปรับระดับความดังเสียงเรียก
  - 9.3. มีปุ่มเพื่อใช้ในการพักสาย และโอนสาย (Flash)
  - 9.4. มีปุ่มทวนเลขหมายสุดท้าย (Redial)
  - 9.5. มี Message Lamp

## 5. ระยะเวลาดำเนินการ

ปีงบประมาณ 2561

## 6. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

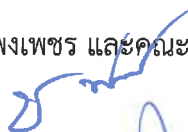
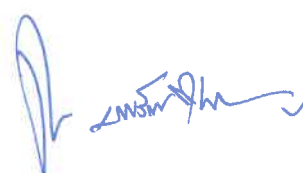
ภายใน 90 วัน นับตั้งแต่วันที่เริ่มลงมือทำงานตามสัญญาเป็นต้นไป

## 7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณ 3,250,000 บาท (สามล้านสองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

## 8. การจ่ายเงิน

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

  
 /9. ติดต่อ...

9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

ชื่อผู้ติดต่อ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี)  
69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000  
โทรศัพท์ 0-5570-6555 ต่อ 1080 หรือ 0-5570-6554 โทรสาร 0-5570-6518  
E-mail [eprocurement@kpru.ac.th](mailto:eprocurement@kpru.ac.th)

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจัย หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลาย  
ลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลข  
โทรศัพท์ ที่สามารถติดต่อได้

ประกาศ ณ วันที่ 25 สิงหาคม 2560 สิ้นสุดวันวิจารณ์ วันที่ 30 สิงหาคม 2560

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัชชัย พวกดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาดา กลิ่นจันทร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิลป์ณรงค์ ฉวีพัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายนพรัตน์ ไชยวิโน)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายประทีป เพ็ญแจ่ม)