

- 1.1.7.2.15. สามารถเพิ่มโมดูล ที่มีช่องเชื่อมต่อเพื่อทำ Stacking โดยเฉพาะไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.1.7.2.16. สามารถนำอุปกรณ์มากกว่า 2 ตัวขึ้นไปมาทำ Stacking ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 1.1.7.2.17. มี Stacking throughput สูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 Gbps ต่ออุปกรณ์หนึ่งตัว
- 1.1.7.2.18. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad link aggregation control protocol ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 links
- 1.1.7.2.19. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถบริหารจัดการโดย RMON, XRMON และ sFlow ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.7.2.20. สามารถทำ Unidirectional link detection (UDLD) และ IP SLA ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.7.2.21. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถสร้าง VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- 1.1.7.2.22. มีความสามารถในการทำ Routing ในลักษณะ Static routes, RIPv1, RIPv2, RIPv3, OSPFv3 และ Policy-based routing
- 1.1.7.2.23. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีความสามารถในการทำ DHCP protection, Dynamic ARP protection, STP root guard, VxLAN และ Private VLAN
- 1.1.7.2.24. รองรับมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้
 - 1.1.7.2.24.1. IEEE 802.1p Priority
 - 1.1.7.2.24.2. IEEE 802.1Q VLANs
 - 1.1.7.2.24.3. IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol
 - 1.1.7.2.24.4. IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
 - 1.1.7.2.24.5. IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
 - 1.1.7.2.24.6. IEEE 802.3x Flow Control
 - 1.1.7.2.24.7. IEEE 802.1x Port Based Network Access Control
 - 1.1.7.2.24.8. IEEE 802.3af PoE
 - 1.1.7.2.24.9. IEEE 802.3at PoE+
- 1.1.7.2.25. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรมแบบ Web UI, CLI, SSHv2 และ SNMPv3 ได้

- 1.1.7.2.26. อุปกรณ์จะต้องมี Power supply ที่ผ่านมาตรฐาน 80 PLUS Gold and Platinum Certified
 - 1.1.7.2.27. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, UL
 - 1.1.7.2.28. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - 1.1.7.2.29. สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.7.2.30. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.1.7.3. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟแบบ Multi-Gig ขนาด 24 พอร์ต ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จำนวน 13 เครื่อง**
- 1.1.7.3.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
 - 1.1.7.3.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 PoE+ Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง และมี 4 ช่อง ที่สามารถเลือกทำงานได้ทั้งแบบ SFP หรือ 10/100/1000 PoE+ Base-T
 - 1.1.7.3.3. อุปกรณ์ต้องสามารถจ่ายไฟ PoE ได้ไม่ต่ำกว่า 370 Watt โดยทุกช่องเชื่อมต่อต้องสามารถจ่ายไฟได้พร้อมกัน
 - 1.1.7.3.4. อุปกรณ์จะต้องสามารถเพิ่ม Extended Module เพื่อเพิ่มช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายได้ อย่างน้อย 1 Slot
 - 1.1.7.3.5. มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และมี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 95.2 Mpps
 - 1.1.7.3.6. สนับสนุนการทำงานกับ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9,220 byte
 - 1.1.7.3.7. สนับสนุน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32,768 entries
 - 1.1.7.3.8. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ QoS ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 8 queues
 - 1.1.7.3.9. อุปกรณ์ต้องสามารถกำหนด Role ของผู้ที่เข้ามาใช้งานเครือข่าย ในแบบที่แตกต่างกันได้
 - 1.1.7.3.10. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Control Plane Policing เพื่อป้องกัน CPU ทำงานเกินขีดจำกัดได้
 - 1.1.7.3.11. อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องสามารถทำ Rate limit ได้แบบ per-port หรือ per-queue

- 1.1.7.3.12. สามารถบริหารจัดการตามมาตรฐาน IPv6
- 1.1.7.3.13. มีความสามารถในการทำ IPv6 routing ในลักษณะ Static routes และ RIPng
- 1.1.7.3.14. มีความสามารถในการทำ MLD snooping, ND snooping, RA guard และ Dynamic IPV6 lockdown ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.7.3.15. สามารถเพิ่มโมดูล ที่มีช่องเชื่อมต่อเพื่อทำ Stacking โดยเฉพาะไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.1.7.3.16. สามารถนำอุปกรณ์มากกว่า 2 ตัวขึ้นไปมาทำ Stacking ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 1.1.7.3.17. มี Stacking throughput สูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 Gbps ต่ออุปกรณ์หนึ่งตัว
- 1.1.7.3.18. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad link aggregation control protocol ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 links
- 1.1.7.3.19. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถบริหารจัดการโดย RMON, XRMON และ sFlow ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.7.3.20. สามารถทำ Unidirectional link detection (UDLD) และ IP SLA ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.7.3.21. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถสร้าง VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- 1.1.7.3.22. มีความสามารถในการทำ Routing ในลักษณะ Static routes, RIPv1, RIPv2, RIPng, OSPFv3 และ Policy-based routing
- 1.1.7.3.23. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีความสามารถในการทำ DHCP protection, Dynamic ARP protection, STP root guard, VxLAN และ Private VLAN
- 1.1.7.3.24. รองรับมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้
 - 1.1.7.3.24.1. IEEE 802.1p Priority
 - 1.1.7.3.24.2. IEEE 802.1Q VLANs
 - 1.1.7.3.24.3. IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol
 - 1.1.7.3.24.4. IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
 - 1.1.7.3.24.5. IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
 - 1.1.7.3.24.6. IEEE 802.3x Flow Control
 - 1.1.7.3.24.7. IEEE 802.1x Port Based Network Access Control

- 1.1.7.3.24.8. IEEE 802.3af PoE
 - 1.1.7.3.24.9. IEEE 802.3at PoE+
 - 1.1.7.3.25. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรมแบบ Web UI, CLI, SSHv2 และ SNMPv3 ได้
 - 1.1.7.3.26. อุปกรณ์จะต้องมี Power supply ที่ผ่านมาตรฐาน 80 PLUS Gold and Platinum Certified
 - 1.1.7.3.27. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, UL
 - 1.1.7.3.28. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - 1.1.7.3.29. สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.7.3.30. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ โดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.1.7.4. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟแบบ Multi-Gig ขนาด 24 พอร์ต ประจํามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร จำนวน 16 เครื่อง**
- 1.1.7.4.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
 - 1.1.7.4.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 PoE+ Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง และมี 4 ช่อง ที่สามารถเลือกทำงานได้ทั้งแบบ SFP หรือ 10/100/1000 PoE+ Base-T
 - 1.1.7.4.3. อุปกรณ์ต้องสามารถจ่ายไฟ PoE ได้ไม่ต่ำกว่า 370 Watt โดยทุกช่องเชื่อมต่อต้องสามารถจ่ายไฟได้พร้อมกัน
 - 1.1.7.4.4. อุปกรณ์จะต้องสามารถเพิ่ม Extended Module เพื่อเพิ่มช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายได้ อย่างน้อย 1 Slot
 - 1.1.7.4.5. มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และมี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 95.2 Mpps
 - 1.1.7.4.6. สนับสนุนการทำงานกับ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9,220 byte
 - 1.1.7.4.7. สนับสนุน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32,768 entries
 - 1.1.7.4.8. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ QoS ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 8 queues
 - 1.1.7.4.9. อุปกรณ์ต้องสามารถกำหนด Role ของผู้ที่เข้ามาใช้งานเครือข่าย ในแบบที่แตกต่างกันได้

- 1.1.7.4.10. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Control Plane Policing เพื่อป้องกัน CPU ทำงานเกินขีดจำกัดได้
- 1.1.7.4.11. อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องสามารถทำ Rate limit ได้แบบ per-port หรือ per-queue
- 1.1.7.4.12. สามารถบริหารจัดการตามมาตรฐาน IPv6
- 1.1.7.4.13. มีความสามารถในการทำ IPv6 routing ในลักษณะ static routes และ RIPng
- 1.1.7.4.14. มีความสามารถในการทำ MLD snooping, ND snooping, RA guard และ dynamic IPV6 lockdown ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.7.4.15. สามารถเพิ่มโมดูล ที่มีช่องเชื่อมต่อเพื่อทำ Stacking โดยเฉพาะไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.1.7.4.16. สามารถนำอุปกรณ์มากกว่า 2 ตัวขึ้นไปมาทำ Stacking ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 1.1.7.4.17. มี Stacking throughput สูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 Gbps ต่ออุปกรณ์หนึ่งตัว
- 1.1.7.4.18. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad link aggregation control protocol ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 links
- 1.1.7.4.19. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถบริหารจัดการโดย RMON, XRMON และ sFlow ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.7.4.20. สามารถทำ Unidirectional link detection (UDLD) และ IP SLA ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.7.4.21. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถสร้าง VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- 1.1.7.4.22. มีความสามารถในการทำ routing ในลักษณะ Static routes, RIPv1, RIPv2, RIPng, OSPFv3 และ Policy-based routing
- 1.1.7.4.23. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีความสามารถในการทำ DHCP protection, Dynamic ARP protection, STP root guard, VxLAN และ Private VLAN
- 1.1.7.4.24. รองรับมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้
 - 1.1.7.4.24.1. IEEE 802.1p Priority
 - 1.1.7.4.24.2. IEEE 802.1Q VLANs
 - 1.1.7.4.24.3. IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol

- 1.1.7.4.24.4. IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
 - 1.1.7.4.24.5. IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
 - 1.1.7.4.24.6. IEEE 802.3x Flow Control
 - 1.1.7.4.24.7. IEEE 802.1x Port Based Network Access Control
 - 1.1.7.4.24.8. IEEE 802.3af PoE
 - 1.1.7.4.24.9. IEEE 802.3at PoE+
 - 1.1.7.4.25. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรมแบบ Web UI, CLI, SSHv2 และ SNMPv3 ได้
 - 1.1.7.4.26. อุปกรณ์จะต้องมี Power supply ที่ผ่านมาตรฐาน 80 PLUS Gold and Platinum Certified
 - 1.1.7.4.27. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, UL
 - 1.1.7.4.28. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - 1.1.7.4.29. สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.7.4.30. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ โดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.1.7.5. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟแบบ Multi-Gig ขนาด 24 พอร์ต ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตร้อยเอ็ด ณ พุ่งกุลำร่องให้ จำนวน 1 เครื่อง**
- 1.1.7.5.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
 - 1.1.7.5.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 PoE+ Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง และมี 4 ช่อง ที่สามารถเลือกทำงานได้ทั้งแบบ SFP หรือ 10/100/1000 PoE+ Base-T
 - 1.1.7.5.3. อุปกรณ์ต้องสามารถจ่ายไฟ PoE ได้ไม่ต่ำกว่า 370 Watt โดยทุกช่องเชื่อมต่อต้องสามารถจ่ายไฟได้พร้อมกัน
 - 1.1.7.5.4. อุปกรณ์จะต้องสามารถเพิ่ม Extended Module เพื่อเพิ่มช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายได้ อย่างน้อย 1 Slot
 - 1.1.7.5.5. มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และมี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 95.2 Mpps

- 1.1.7.5.6. สนับสนุนการทำงานกับ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9,220 byte
- 1.1.7.5.7. สนับสนุน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32,768 entries
- 1.1.7.5.8. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ QoS ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 8 queues
- 1.1.7.5.9. อุปกรณ์ต้องสามารถกำหนด Role ของผู้ที่เข้ามาใช้งานเครือข่าย ในแบบที่แตกต่างกันได้
- 1.1.7.5.10. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Control Plane Policing เพื่อป้องกัน CPU ทำงานเกินขีดจำกัดได้
- 1.1.7.5.11. อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องสามารถทำ Rate limit ได้แบบ per-port หรือ per-queue
- 1.1.7.5.12. สามารถบริหารจัดการตามมาตรฐาน IPv6
- 1.1.7.5.13. มีความสามารถในการทำ IPv6 routing ในลักษณะ Static routes และ RIPng
- 1.1.7.5.14. มีความสามารถในการทำ MLD snooping, ND snooping, RA guard และ dynamic IPV6 lockdown ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 1.1.7.5.15. สามารถเพิ่มโมดูล ที่มีช่องเชื่อมต่อเพื่อทำ Stacking โดยเฉพาะไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.1.7.5.16. สามารถนำอุปกรณ์มากกว่า 2 ตัวขึ้นไปมาทำ Stacking ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 1.1.7.5.17. มี Stacking throughput สูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 Gbps ต่ออุปกรณ์หนึ่งตัว
- 1.1.7.5.18. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad link aggregation control protocol ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 links
- 1.1.7.5.19. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถบริหารจัดการโดย RMON, XRMON และ sFlow ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 1.1.7.5.20. สามารถทำ Unidirectional link detection (UDLD) และ IP SLA ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 1.1.7.5.21. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถสร้าง VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- 1.1.7.5.22. มีความสามารถในการทำ routing ในลักษณะ Static routes, RIPv1, RIPv2, RIPng, OSPFv3 และ Policy-based routing

- 1.1.7.5.23. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีความสามารถในการทำ DHCP protection, Dynamic ARP protection, STP root guard, VxLAN และ Private VLAN
 - 1.1.7.5.24. รองรับมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้
 - 1.1.7.5.24.1. IEEE 802.1p Priority
 - 1.1.7.5.24.2. IEEE 802.1Q VLANs
 - 1.1.7.5.24.3. IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol
 - 1.1.7.5.24.4. IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
 - 1.1.7.5.24.5. IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
 - 1.1.7.5.24.6. IEEE 802.3x Flow Control
 - 1.1.7.5.24.7. IEEE 802.1x Port Based Network Access Control
 - 1.1.7.5.24.8. IEEE 802.3af PoE
 - 1.1.7.5.24.9. IEEE 802.3at PoE+
 - 1.1.7.5.25. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรมแบบ Web UI, CLI, SSHv2 และ SNMPv3 ได้
 - 1.1.7.5.26. อุปกรณ์จะต้องมี Power supply ที่ผ่านมาตรฐาน 80 PLUS Gold and Platinum Certified
 - 1.1.7.5.27. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, UL
 - 1.1.7.5.28. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - 1.1.7.5.29. สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.7.5.30. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.1.8. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 24 เครื่อง ประกอบด้วย
- 1.1.8.1. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 24 พอร์ต ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา จำนวน 10 เครื่อง
 - 1.1.8.1.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
 - 1.1.8.1.2. สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv2, OSPF ได้เป็นอย่างน้อย

- 1.1.8.1.3. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T PoE+ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 1.1.8.1.4. มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.1.8.1.5. มี Serial console port ชนิด dual-personality (RJ-45 or USB micro-B) จำนวน 1 ช่อง
- 1.1.8.1.6. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,768 entries
- 1.1.8.1.7. มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps
- 1.1.8.1.8. มี Throughput ไม่น้อยกว่า 41.7 Mpps
- 1.1.8.1.9. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 1.1.8.1.10. มีค่า 1,000 Mb Latency น้อยกว่า 3.8 microsecond (64-byte packets)
- 1.1.8.1.11. สนับสนุนการทำงานกับ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9,220 byte
- 1.1.8.1.12. รองรับ Routing table size ไม่น้อยกว่า 2,000 IPv4 และไม่น้อยกว่า 1,000 IPv6
- 1.1.8.1.13. สนับสนุนการจัดการข้อมูล Multicast แบบ IGMP snooping และ MLD snooping ได้
- 1.1.8.1.14. สนับสนุนการทำ DHCP protection, Dynamic ARP protection และ STP root guard ได้
- 1.1.8.1.15. สนับสนุนการจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLAN IDs
- 1.1.8.1.16. สนับสนุนการตรวจสอบตัวตนแบบ IEEE802.1x และ MAC-based authentication ได้
- 1.1.8.1.17. สนับสนุนการทำ Stacking แบบ Virtual Switching Framework (VSF) หรือเทียบเท่าได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.8.1.18. สนับสนุนการทำงานร่วมกับ Software defined network ได้แก่ REST APIs และ OpenFlow ได้
- 1.1.8.1.19. สนับสนุนการทำ Access control lists (ACLs) และ
- 1.1.8.1.20. รองรับการทำ Zero Touch Provisioning ผ่านทาง Network Management Software

- 1.1.8.1.21. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web browser และ Command-line interface ได้
 - 1.1.8.1.22. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, UL
 - 1.1.8.1.23. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ (Operating temperature) ระหว่าง 0 – 45 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
 - 1.1.8.1.24. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.1.8.2. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 24 พอร์ต ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จำนวน 14 เครื่อง**
- 1.1.8.2.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
 - 1.1.8.2.2. สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv2, OSPF ได้เป็นอย่างดี
 - 1.1.8.2.3. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T PoE+ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
 - 1.1.8.2.4. มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network interface) แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 1.1.8.2.5. มี Serial console port ชนิด dual-personality (RJ-45 or USB micro-B) จำนวน 1 ช่อง
 - 1.1.8.2.6. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,768 entries
 - 1.1.8.2.7. มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps
 - 1.1.8.2.8. มี Throughput ไม่น้อยกว่า 41.7 Mpps
 - 1.1.8.2.9. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - 1.1.8.2.10. มีค่า 1,000 Mb Latency น้อยกว่า 3.8 microsecond (64-byte packets)
 - 1.1.8.2.11. สนับสนุนการทำงานกับ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9,220 byte
 - 1.1.8.2.12. รองรับ Routing table size ไม่น้อยกว่า 2,000 IPv4 และไม่น้อยกว่า 1,000 IPv6
 - 1.1.8.2.13. สนับสนุนการจัดการข้อมูล Multicast แบบ IGMP snooping และ MLD snooping ได้

- 1.1.8.2.14. สนับสนุนการทำ DHCP protection, Dynamic ARP protection และ STP root guard ได้
 - 1.1.8.2.15. สนับสนุนการจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLAN IDs
 - 1.1.8.2.16. สนับสนุนการตรวจสอบตัวตนแบบ IEEE802.1x และ MAC-based authentication ได้
 - 1.1.8.2.17. สนับสนุนการทำ Stacking แบบ Virtual Switching Framework (VSF) หรือเทียบเท่าได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.8.2.18. สนับสนุนการทำงานร่วมกับ Software defined network ได้แก่ REST APIs และ OpenFlow ได้
 - 1.1.8.2.19. สนับสนุนการทำ Access control lists (ACLs) และ
 - 1.1.8.2.20. รองรับการทำ Zero Touch Provisioning ผ่านทาง Network Management Software
 - 1.1.8.2.21. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web browser และ Command-line interface ได้
 - 1.1.8.2.22. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, UL
 - 1.1.8.2.23. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ (Operating temperature) ระหว่าง 0 – 45 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
 - 1.1.8.2.24. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.1.9. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 8 พอร์ต จำนวน 40 เครื่อง ประกอบด้วย
- 1.1.9.1. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 8 พอร์ต ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา จำนวน 10 เครื่อง
 - 1.1.9.1.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
 - 1.1.9.1.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T PoE+ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง รองรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3at ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 67W
 - 1.1.9.1.3. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิด dual-personality ports จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยสามารถเลือกใช้งานได้ระหว่าง 10/100/1000 Base-T หรือ SFP slot

- 1.1.9.1.4. มี Serial console port ชนิด dual-personality (RJ-45 or USB micro-B) จำนวน 1 ช่อง
 - 1.1.9.1.5. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
 - 1.1.9.1.6. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser, Command-line (CLI) และ SNMP
 - 1.1.9.1.7. มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 20 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 14.8 Mpps
 - 1.1.9.1.8. สนับสนุนการจัดการข้อมูล IP Multicast แบบ IGMP และ MLD snooping ได้
 - 1.1.9.1.9. สนับสนุนการจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ และสนับสนุนการทำ Voice VLAN ได้
 - 1.1.9.1.10. สนับสนุนการตรวจสอบตัวตนแบบ IEEE 802.1x, Web-base และ MAC-based authentication ได้
 - 1.1.9.1.11. สนับสนุนการทำงานแบบ Virtual stacking สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านหมายเลขไอพีเดียว (Single IP management) ได้ไม่น้อยกว่า 16 อุปกรณ์
 - 1.1.9.1.12. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - 1.1.9.1.13. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.1.9.2. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 8 พอร์ต ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 5 เครื่อง
- 1.1.9.2.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
 - 1.1.9.2.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T PoE+ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง รองรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3at ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 67W
 - 1.1.9.2.3. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิด dual-personality ports จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยสามารถเลือกใช้งานได้ระหว่าง 10/100/1000 Base-T หรือ SFP slot

- 1.1.9.2.4. มี Serial console port ชนิด dual-personality (RJ-45 or USB micro-B) จำนวน 1 ช่อง
 - 1.1.9.2.5. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
 - 1.1.9.2.6. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser, Command-line (CLI) และ SNMP
 - 1.1.9.2.7. มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 20 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 14.8 Mpps
 - 1.1.9.2.8. สนับสนุนการจัดการข้อมูล IP Multicast แบบ IGMP และ MLD snooping ได้
 - 1.1.9.2.9. สนับสนุนการจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ และสนับสนุนการทำ Voice VLAN ได้
 - 1.1.9.2.10. สนับสนุนการตรวจสอบตัวตนแบบ IEEE 802.1x, Web-base และ MAC-based authentication ได้
 - 1.1.9.2.11. สนับสนุนการทำงานแบบ Virtual stacking สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านหมายเลขไอพีเดียว (Single IP management) ได้ไม่น้อยกว่า 16 อุปกรณ์
 - 1.1.9.2.12. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - 1.1.9.2.13. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.1.9.3. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 8 พอร์ต ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จำนวน 15 เครื่อง
- 1.1.9.3.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
 - 1.1.9.3.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T PoE+ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง รองรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3at ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 67W
 - 1.1.9.3.3. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิด dual-personality ports จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยสามารถเลือกใช้งานได้ระหว่าง 10/100/1000 Base-T หรือ SFP slot

- 1.1.9.3.4. มี Serial console port ชนิด dual-personality (RJ-45 or USB micro-B) จำนวน 1 ช่อง
 - 1.1.9.3.5. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
 - 1.1.9.3.6. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser, Command-line (CLI) และ SNMP
 - 1.1.9.3.7. มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 20 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 14.8 Mpps
 - 1.1.9.3.8. สนับสนุนการจัดการข้อมูล IP Multicast แบบ IGMP และ MLD snooping ได้
 - 1.1.9.3.9. สนับสนุนการจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ และสนับสนุนการทำ Voice VLAN ได้
 - 1.1.9.3.10. สนับสนุนการตรวจสอบตัวตนแบบ IEEE 802.1x, Web-base และ MAC-based authentication ได้
 - 1.1.9.3.11. สนับสนุนการทำงานแบบ Virtual stacking สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านหมายเลขไอพีเดียว (Single IP management) ได้ไม่น้อยกว่า 16 อุปกรณ์
 - 1.1.9.3.12. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - 1.1.9.3.13. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.1.9.4. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 8 พอร์ต ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร จำนวน 10 เครื่อง**
- 1.1.9.4.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
 - 1.1.9.4.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T PoE+ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง รองรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3at ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 67W
 - 1.1.9.4.3. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิด dual-personality ports จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยสามารถเลือกใช้งานได้ระหว่าง 10/100/1000 Base-T หรือ SFP slot

- 1.1.9.4.4. มี Serial console port ชนิด dual-personality (RJ-45 or USB micro-B) จำนวน 1 ช่อง
 - 1.1.9.4.5. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
 - 1.1.9.4.6. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser, Command-line (CLI) และ SNMP
 - 1.1.9.4.7. มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 20 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 14.8 Mpps
 - 1.1.9.4.8. สนับสนุนการจัดการข้อมูล IP Multicast แบบ IGMP และ MLD snooping ได้
 - 1.1.9.4.9. สนับสนุนการจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ และสนับสนุนการทำ Voice VLAN ได้
 - 1.1.9.4.10. สนับสนุนการตรวจสอบตัวตนแบบ IEEE 802.1x, Web-base และ MAC-based authentication ได้
 - 1.1.9.4.11. สนับสนุนการทำงานแบบ Virtual stacking สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านหมายเลขไอพีเดียว (Single IP management) ได้ไม่น้อยกว่า 16 อุปกรณ์
 - 1.1.9.4.12. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - 1.1.9.4.13. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.1.10. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 1 จำนวน 120 ชุด ประกอบด้วย
- 1.1.10.1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 1 ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา จำนวน 45 ชุด
 - 1.1.10.1.1. เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) สามารถใช้ได้ในช่วงความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.10.1.2. สามารถทำงานได้โหมด Dual-radio Mode (2.4 GHz + 5 GHz) และโหมด Dual 5GHz

- 1.1.10.1.3. ให้การสนับสนุนอุปกรณ์โคเลอเนตไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n และ IEEE802.11ac เป็นอย่างน้อย
- 1.1.10.1.4. อุปกรณ์จะต้องรองรับ 802.11ac very high throughput VHT 20/40/80/160
- 1.1.10.1.5. อุปกรณ์จะต้องรองรับ 802.11n high-throughput HT20/40
- 1.1.10.1.6. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อที่ 2,166 Mbps ที่ 5 GHz และ 4.3 Gbps เมื่อทำงานที่โหมด Dual-5GHz
- 1.1.10.1.7. มีความสามารถในการทำ 4 spatial stream SU-MIMO ทั้งบน 2.4 GHz และ 5.0 GHz
- 1.1.10.1.8. มีความสามารถในการทำ 4 spatial stream MU-MIMO ที่ 5.0 GHz
- 1.1.10.1.9. มีพอร์ต Smart Rate (RJ-45) ที่มี Maximum negotiated speed ที่ 2.5 Gbps ตามมาตรฐาน NBASE-T อย่างน้อย 1 Port
- 1.1.10.1.10. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T อย่างน้อย 1 Port
- 1.1.10.1.11. มีพอร์ต USB2.0 type A connector อย่างน้อย 1 Port
- 1.1.10.1.12. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
- 1.1.10.1.13. สามารถรับค่า IP Address ผ่าน DHCP Server และสามารถตั้งค่า IP Address แบบ Manual ได้
- 1.1.10.1.14. รองรับการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS)
- 1.1.10.1.15. เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ Integrated downtilt omni-directional antenna แบบ 4x4 MIMO มีความแรง (Gain) ไม่ต่ำกว่า 5.5 dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5.0 GHz
- 1.1.10.1.16. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Console interface
- 1.1.10.1.17. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด interference ที่มาจาก Cellular networks
- 1.1.10.1.18. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง Downlink RF performance
- 1.1.10.1.19. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)

- 1.1.10.1.20. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (Operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
 - 1.1.10.1.21. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, UL/IEC/EN 60950, และ FCC เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.10.1.22. ต้องได้รับ Wi-Fi Alliance (WFA) certified 802.11a/b/g/n/ac
 - 1.1.10.1.23. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (Power over Ethernet) หรือดีกว่า
 - 1.1.10.1.24. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WEP, WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.10.1.25. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.10.1.26. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
 - 1.1.10.1.27. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.10.2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 1**
ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 30 ชุด
- 1.1.10.2.1. เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) สามารถใช้ได้ในช่วงความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.10.2.2. สามารถทำงานได้ในโหมด Dual-radio Mode (2.4 GHz + 5 GHz) และในโหมด Dual 5GHz
 - 1.1.10.2.3. ให้การสนับสนุนอุปกรณ์โคเลอนต์ไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n และ IEEE802.11ac เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.10.2.4. อุปกรณ์จะต้องรองรับ 802.11ac very high throughput VHT 20/40/80/160
 - 1.1.10.2.5. อุปกรณ์จะต้องรองรับ 802.11n high-throughput HT20/40

- 1.1.10.2.6. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อที่ 2,166 Mbps ที่ 5 GHz และ 4.3 Gbps เมื่อทำงานที่โหมด Dual-5GHz
- 1.1.10.2.7. มีความสามารถในการทำ 4 spatial stream SU-MIMO ทั้งบน 2.4 GHz และ 5.0 GHz
- 1.1.10.2.8. มีความสามารถในการทำ 4 spatial stream MU-MIMO ที่ 5.0 GHz
- 1.1.10.2.9. มีพอร์ต Smart Rate (RJ-45) ที่มี maximum negotiated speed ที่ 2.5 Gbps ตามมาตรฐาน NBASE-T อย่างน้อย 1 Port
- 1.1.10.2.10. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T อย่างน้อย 1 Port
- 1.1.10.2.11. มีพอร์ต USB2.0 type A connector อย่างน้อย 1 Port
- 1.1.10.2.12. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
- 1.1.10.2.13. สามารถรับค่า IP Address ผ่าน DHCP Server และสามารถตั้งค่า IP Address แบบ Manual ได้
- 1.1.10.2.14. รองรับการทำให้ Dynamic Frequency Selection (DFS)
- 1.1.10.2.15. เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ Integrated downtilt omni-directional antenna แบบ 4x4 MIMO มีความแรง (Gain) ไม่ต่ำกว่า 5.5 dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5.0 GHz
- 1.1.10.2.16. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Console interface
- 1.1.10.2.17. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
- 1.1.10.2.18. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง downlink RF performance
- 1.1.10.2.19. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)
- 1.1.10.2.20. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (Operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
- 1.1.10.2.21. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, UL/IEC/EN 60950, และ FCC เป็นอย่างน้อย
- 1.1.10.2.22. ต้องได้รับ Wi-Fi Alliance (WFA) certified 802.11a/b/g/n/ac
- 1.1.10.2.23. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (Power over Ethernet) หรือดีกว่า

- 1.1.10.2.24. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WEP, WPA และ WPA2 ได้เป็น
อย่างน้อย
- 1.1.10.2.25. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ
SSH ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.10.2.26. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน
เครือข่ายไร้สาย
- 1.1.10.2.27. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค
ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้
เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต
หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสาร
รับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.10.3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 1**
ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จำนวน 25 ชุด
- 1.1.10.3.1. เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point)
สามารถใช้ได้ในย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
- 1.1.10.3.2. สามารถทำงานได้ในโหมด Dual-radio Mode (2.4 GHz + 5 GHz) และ
ในโหมด Dual 5GHz
- 1.1.10.3.3. ให้การสนับสนุนอุปกรณ์เคเบิลไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a,
IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n และ IEEE802.11ac เป็น
อย่างน้อย
- 1.1.10.3.4. อุปกรณ์จะต้องรองรับ 802.11ac very high throughput VHT
20/40/80/160
- 1.1.10.3.5. อุปกรณ์จะต้องรองรับ 802.11n high-throughput HT20/40
- 1.1.10.3.6. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อที่ 2,166 Mbps ที่ 5 GHz และ 4.3 Gbps
เมื่อทำงานที่โหมด Dual-5GHz
- 1.1.10.3.7. มีความสามารถในการทำ 4 spatial stream SU-MIMO ทั้งบน 2.4 GHz
และ 5.0 GHz
- 1.1.10.3.8. มีความสามารถในการทำ 4 spatial stream MU-MIMO ที่ 5.0 GHz
- 1.1.10.3.9. มีพอร์ต Smart Rate (RJ-45) ที่มี Maximum negotiated speed ที่
2.5 Gbps ตามมาตรฐาน NBASE-T อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.1.10.3.10. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T อย่างน้อย 1 พอร์ต

- 1.1.10.3.11. มีพอร์ต USB2.0 type A connector อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.1.10.3.12. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
- 1.1.10.3.13. สามารถรับค่า IP Address ผ่าน DHCP Server และสามารถตั้งค่า IP Address แบบ Manual ได้
- 1.1.10.3.14. รองรับการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS)
- 1.1.10.3.15. เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ Integrated downtilt omni-directional antenna แบบ 4x4 MIMO มีความแรง (Gain) ไม่ต่ำกว่า 5.5 dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5.0 GHz
- 1.1.10.3.16. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Console interface
- 1.1.10.3.17. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
- 1.1.10.3.18. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง Downlink RF performance
- 1.1.10.3.19. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)
- 1.1.10.3.20. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (Operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
- 1.1.10.3.21. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, UL/IEC/EN 60950, และ FCC เป็นอย่างน้อย
- 1.1.10.3.22. ต้องได้รับ Wi-Fi Alliance (WFA) certified 802.11a/b/g/n/ac
- 1.1.10.3.23. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (Power over Ethernet) หรือดีกว่า
- 1.1.10.3.24. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WEP, WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.10.3.25. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.10.3.26. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
- 1.1.10.3.27. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุนช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้

เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสาร รับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา

**1.1.10.4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 1
ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร จำนวน 20 ชุด**

- 1.1.10.4.1. เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) สามารถใช้ได้ในช่วงความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
- 1.1.10.4.2. สามารถทำงานได้ในโหมด Dual-radio Mode (2.4 GHz + 5 GHz) และในโหมด Dual 5GHz
- 1.1.10.4.3. ให้การสนับสนุนอุปกรณ์โคเลอเนตไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n และ IEEE802.11ac เป็นอย่างน้อย
- 1.1.10.4.4. อุปกรณ์จะต้องรองรับ 802.11ac very high throughput VHT 20/40/80/160
- 1.1.10.4.5. อุปกรณ์จะต้องรองรับ 802.11n high-throughput HT20/40
- 1.1.10.4.6. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อที่ 2,166 Mbps ที่ 5 GHz และ 4.3 Gbps เมื่อทำงานที่โหมด Dual-5GHz
- 1.1.10.4.7. มีความสามารถในการทำ 4 spatial stream SU-MIMO ทั้งบน 2.4 GHz และ 5.0 GHz
- 1.1.10.4.8. มีความสามารถในการทำ 4 spatial stream MU-MIMO ที่ 5.0 GHz
- 1.1.10.4.9. มีพอร์ต Smart Rate (RJ-45) ที่มี Maximum negotiated speed ที่ 2.5 Gbps ตามมาตรฐาน NBASE-T อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.1.10.4.10. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.1.10.4.11. มีพอร์ต USB2.0 type A connector อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.1.10.4.12. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
- 1.1.10.4.13. สามารถรับค่า IP Address ผ่าน DHCP Server และสามารถตั้งค่า IP Address แบบ Manual ได้
- 1.1.10.4.14. รองรับการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS)

- 1.1.10.4.15. เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ Integrated downtilt omni-directional antenna แบบ 4x4 MIMO มีความแรง (Gain) ไม่ต่ำกว่า 5.5 dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5.0 GHz
 - 1.1.10.4.16. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Console interface
 - 1.1.10.4.17. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
 - 1.1.10.4.18. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง downlink RF performance
 - 1.1.10.4.19. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)
 - 1.1.10.4.20. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (Operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
 - 1.1.10.4.21. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, UL/IEC/EN 60950, และ FCC เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.10.4.22. ต้องได้รับ Wi-Fi Alliance (WFA) certified 802.11a/b/g/n/ac
 - 1.1.10.4.23. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (Power over Ethernet) หรือดีกว่า
 - 1.1.10.4.24. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WEP, WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.10.4.25. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.10.4.26. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
 - 1.1.10.4.27. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.11. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 2 จำนวน 1,160 ชุด ประกอบด้วย

- 1.1.11.1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 2 ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา จำนวน 422 ชุด
- 1.1.11.1.1. เป็นอุปกรณ์ Dual Radio 802.11ac Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) สามารถใช้ได้ภายในความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.1.2. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่ออย่างน้อย 1,300 Mbps ที่ 5GHz และอย่างน้อย 300 Mbps ที่ 2.4 GHz
- 1.1.11.1.3. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T Ethernet ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3at (PoE) เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 1 Port
- 1.1.11.1.4. อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ Auto-sensing link speed และ MDI/MDX
- 1.1.11.1.5. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Quality of service สำหรับ Unified Communication apps เช่น Microsoft Skype for Business ได้ เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.1.6. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Intelligent app visibility and control เพื่อตรวจสอบและกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งาน Apps ได้
- 1.1.11.1.7. อุปกรณ์จะต้องรองรับการทำ Authentication แบบ 802.1X Authentication, MAC Authentication และ Captive Portal Authentication ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.1.8. สามารถเลือก Operating Mode เป็น Controller-managed mode, Instant mode, Remote AP, Air monitor และ Spectrum analyzer ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.1.9. รองรับการทำให้ Dynamic Frequency Selection (DFS)
- 1.1.11.1.10. เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ Three integrated omni-directional downtilt dual-band antennas
- 1.1.11.1.11. มีคุณสมบัติการทำ ClientMatch เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ WLAN
- 1.1.11.1.12. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Serial console interface ได้
- 1.1.11.1.13. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
- 1.1.11.1.14. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง downlink RF performance
- 1.1.11.1.15. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)

- 1.1.11.1.16. อุปกรณ์จะต้องมีพอร์ตสำหรับ Direct DC source เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.1.17. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
 - 1.1.11.1.18. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, EN, UL, FCC
 - 1.1.11.1.19. อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน Wi-Fi Alliance (WFA) certified 802.11a/b/g/n/ac เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.1.20. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.1.21. สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO)
 - 1.1.11.1.22. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
 - 1.1.11.1.23. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.1.24. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
 - 1.1.11.1.25. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.11.2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 2 ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 333 ชุด**
- 1.1.11.2.1. เป็นอุปกรณ์ Dual Radio 802.11ac Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) สามารถใช้ได้ในช่วงความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.2.2. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่ออย่างน้อย 1,300 Mbps ที่ 5GHz และอย่างน้อย 300 Mbps ที่ 2.4 GHz
 - 1.1.11.2.3. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T Ethernet ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3at (PoE) เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 1 Port
 - 1.1.11.2.4. อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ Auto-sensing link speed และ MDI/MDX

- 1.1.11.2.5. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Quality of service สำหรับ Unified Communication apps เช่น Microsoft Skype for Business ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.11.2.6. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Intelligent app visibility and control เพื่อตรวจสอบและกำหนดสิทธิ์การใช้งาน apps ได้
- 1.1.11.2.7. อุปกรณ์จะต้องรองรับการทำ Authentication แบบ 802.1X Authentication, MAC Authentication และ Captive Portal Authentication ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.11.2.8. สามารถเลือก Operating Mode เป็น Controller-managed mode, Instant mode, Remote AP, Air monitor และ Spectrum analyzer ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.11.2.9. รองรับการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS)
- 1.1.11.2.10. เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ Three integrated omni-directional downtilt dual-band antennas
- 1.1.11.2.11. มีคุณสมบัติการทำ ClientMatch เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ WLAN
- 1.1.11.2.12. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Serial console interface ได้
- 1.1.11.2.13. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
- 1.1.11.2.14. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง Downlink RF performance
- 1.1.11.2.15. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)
- 1.1.11.2.16. อุปกรณ์จะต้องมีพอร์ตสำหรับ Direct DC source เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.2.17. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
- 1.1.11.2.18. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, EN, UL, FCC
- 1.1.11.2.19. อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน Wi-Fi Alliance (WFA) certified 802.11a/b/g/n/ac เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.2.20. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.11.2.21. สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO)
- 1.1.11.2.22. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)

- 1.1.11.2.23. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.11.2.24. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
- 1.1.11.2.25. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.11.3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 2 ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จำนวน 213 ชุด
- 1.1.11.3.1. เป็นอุปกรณ์ Dual Radio 802.11ac Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) สามารถใช้ได้ในช่วงความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.3.2. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่ออย่างน้อย 1,300 Mbps ที่ 5GHz และอย่างน้อย 300 Mbps ที่ 2.4 GHz
- 1.1.11.3.3. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T Ethernet ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3at (PoE) เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 1 Port
- 1.1.11.3.4. อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ auto-sensing link speed และ MDI/MDX
- 1.1.11.3.5. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Quality of service สำหรับ Unified Communication apps เช่น Microsoft Skype for Business ได้ เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.3.6. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Intelligent app visibility and control เพื่อตรวจสอบและกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งาน apps ได้
- 1.1.11.3.7. อุปกรณ์จะต้องรองรับการทำ Authentication แบบ 802.1X Authentication, MAC Authentication และ Captive Portal Authentication ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.11.3.8. สามารถเลือก Operating Mode เป็น Controller-managed mode, Instant mode, Remote AP, Air monitor และ Spectrum analyzer ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.11.3.9. รองรับการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS)

- 1.1.11.3.10. เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ Three integrated omni-directional downtilt dual-band antennas
 - 1.1.11.3.11. มีคุณสมบัติการทำ ClientMatch เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ WLAN
 - 1.1.11.3.12. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Serial console interface ได้
 - 1.1.11.3.13. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
 - 1.1.11.3.14. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง downlink RF performance
 - 1.1.11.3.15. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)
 - 1.1.11.3.16. อุปกรณ์จะต้องมีพอร์ตสำหรับ Direct DC source เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.3.17. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
 - 1.1.11.3.18. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, EN, UL, FCC
 - 1.1.11.3.19. อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน Wi-Fi Alliance (WFA) certified 802.11a/b/g/n/ac เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.3.20. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.3.21. สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO)
 - 1.1.11.3.22. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
 - 1.1.11.3.23. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.3.24. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
 - 1.1.11.3.25. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.11.4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 2 ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร จำนวน 190 ชุด

- 1.1.11.4.1. เป็นอุปกรณ์ Dual Radio 802.11ac Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) สามารถใช้ได้ภายในย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.4.2. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่ออย่างน้อย 1,300 Mbps ที่ 5GHz และอย่างน้อย 300 Mbps ที่ 2.4 GHz
- 1.1.11.4.3. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T Ethernet ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3at (PoE) เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 1 Port
- 1.1.11.4.4. อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ auto-sensing link speed และ MDI/MDX
- 1.1.11.4.5. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Quality of service สำหรับ Unified Communication apps เช่น Microsoft Skype for Business ได้ เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.4.6. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Intelligent app visibility and control เพื่อตรวจสอบและกำหนดสิทธิ์การใช้งาน apps ได้
- 1.1.11.4.7. อุปกรณ์จะต้องรองรับการทำ Authentication แบบ 802.1X Authentication, MAC Authentication และ Captive Portal Authentication ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.4.8. สามารถเลือก Operating Mode เป็น Controller-managed mode, Instant mode, Remote AP, Air monitor และ Spectrum analyzer ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.4.9. รองรับการทำให้ Dynamic Frequency Selection (DFS)
- 1.1.11.4.10. เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ Three integrated omni-directional downtilt dual-band antennas
- 1.1.11.4.11. มีคุณสมบัติการทำ ClientMatch เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ WLAN
- 1.1.11.4.12. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Serial console interface ได้
- 1.1.11.4.13. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
- 1.1.11.4.14. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง Downlink RF performance
- 1.1.11.4.15. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)
- 1.1.11.4.16. อุปกรณ์จะต้องมีพอร์ตสำหรับ Direct DC source เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.4.17. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส

- 1.1.11.4.18. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, EN, UL, FCC
 - 1.1.11.4.19. อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน Wi-Fi Alliance (WFA) certified 802.11a/b/g/n/ac เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.4.20. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.4.21. สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO)
 - 1.1.11.4.22. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
 - 1.1.11.4.23. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.4.24. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
 - 1.1.11.4.25. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.11.5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 2 ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตร้อยเอ็ด ณ ทุ่งกุลาร้องไห้ จำนวน 2 ชุด**
- 1.1.11.5.1. เป็นอุปกรณ์ Dual Radio 802.11ac Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) สามารถใช้ได้ในช่วงความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.11.5.2. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่ออย่างน้อย 1,300 Mbps ที่ 5GHz และอย่างน้อย 300 Mbps ที่ 2.4 GHz
 - 1.1.11.5.3. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T Ethernet ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3at (PoE) เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 1 Port
 - 1.1.11.5.4. อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ auto-sensing link speed และ MDI/MDX
 - 1.1.11.5.5. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Quality of service สำหรับ Unified Communication apps เช่น Microsoft Skype for Business ได้เป็นอย่างน้อย

- 1.1.11.5.6. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Intelligent app visibility and control เพื่อตรวจสอบและกำหนดสิทธิ์การใช้งาน apps ได้
- 1.1.11.5.7. อุปกรณ์จะต้องรองรับการทำ Authentication แบบ 802.1X Authentication, MAC Authentication และ Captive Portal Authentication ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.11.5.8. สามารถเลือก Operating Mode เป็น Controller-managed mode, Instant mode, Remote AP, Air monitor และ Spectrum analyzer ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.11.5.9. รองรับการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS)
- 1.1.11.5.10. เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ Three integrated omni-directional downtilt dual-band antennas
- 1.1.11.5.11. มีคุณสมบัติการทำ ClientMatch เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ WLAN
- 1.1.11.5.12. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Serial console interface ได้
- 1.1.11.5.13. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
- 1.1.11.5.14. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง downlink RF performance
- 1.1.11.5.15. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)
- 1.1.11.5.16. อุปกรณ์จะต้องมีพอร์ตสำหรับ Direct DC source เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.5.17. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
- 1.1.11.5.18. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, EN, UL, FCC
- 1.1.11.5.19. อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน Wi-Fi Alliance (WFA) certified 802.11a/b/g/n/ac เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11.5.20. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.11.5.21. สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO)
- 1.1.11.5.22. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
- 1.1.11.5.23. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดี

- 1.1.11.5.24. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
 - 1.1.11.5.25. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.12. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายนอกอาคาร จำนวน 20 ชุด ประกอบด้วย
- 1.1.12.1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายนอกอาคาร ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา จำนวน 10 ชุด
 - 1.1.12.1.1. เป็นอุปกรณ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ Wireless Controller เพื่อประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด
 - 1.1.12.1.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อการทำงานแบบ Outdoor โดยเฉพาะโดยรองรับมาตรฐาน IP67 หรือ NEMA 4X หรือดีกว่า
 - 1.1.12.1.3. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการรับส่งข้อมูลบนระบบ Network โดยใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5GHz โดยมีโครงสร้างแบบ Dual Radio
 - 1.1.12.1.4. สามารถทำงานบนคลื่นความถี่ 2.4GHz ได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps และ 5GHz ได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.7 Gbps
 - 1.1.12.1.5. มีเสาอากาศ ภายใน แบบ 4x4 MU-MIMO Internal Omni Antennas 4.6 dbi สำหรับความถี่ 5GHz และ 2x2 MIMO Internal Omni Antennas 4.6 dbi สำหรับความถี่ 2.4GHz
 - 1.1.12.1.6. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน 802.11a/b/g/n/ac Wave 2 และรองรับ VHT160
 - 1.1.12.1.7. มีพอร์ต แบบ 10/100/1000 RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 Port, 1000BASE-X SFP ไม่น้อยกว่า 1 Port และ Console ไม่น้อยกว่า 1 Port
 - 1.1.12.1.8. สามารถทำงานแบบ ClientMatch และ Beamforming ได้
 - 1.1.12.1.9. สามารถปรับ Transmit Power และ Channel ได้โดยอัตโนมัติ
 - 1.1.12.1.10. สามารถทำ Spectrum Analysis และ Load Balancing ได้
 - 1.1.12.1.11. สามารถทำ Wireless IDS, Rogue Detection, Rogue Containment ได้
 - 1.1.12.1.12. สามารถทำงานแบบ Mesh ได้

- 1.1.12.1.13. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
 - 1.1.12.1.14. สามารถทำ Deep packet inspection เพื่อจำแนก block หรือ จำกัด Bandwidth ของ Application ได้มากกว่า 1,000's of enterprise apps
 - 1.1.12.1.15. สามารถรับ Associate Client ได้ไม่น้อยกว่า 255 devices ต่อ Radio
 - 1.1.12.1.16. สามารถทำงานในรูปแบบ SSID ได้ไม่น้อยกว่า 16 SSID ต่อ Radio
 - 1.1.12.1.17. สามารถทำงานตามมาตรฐานความปลอดภัย IEEE 802.1x, WPA, WPA2 (IEEE 802.11i), WEP, TKIP และ MAC Authentication ได้
 - 1.1.12.1.18. สามารถใช้งาน Radius ในรูปแบบ PAP, CHAP และ MSCHAP v2
 - 1.1.12.1.19. มี Bluetooth Low Energy (BLE) ในตัว
 - 1.1.12.1.20. รองรับการใช้งาน Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (PoE) หรือ IEEE 802.3at (PoE+)
 - 1.1.12.1.21. ได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน EN, UL และ FCC เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.12.1.22. ได้การทดสอบตามมาตรฐาน ASTM B117-07A Salt Spray และ Shock and Vibration ETSI 300-19-2-4
 - 1.1.12.1.23. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 - 65 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 1.1.12.1.24. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.12.1.25. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
 - 1.1.12.1.26. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.12.1.27. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
 - 1.1.12.1.28. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.12.2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายนอกอาคาร ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 2 ชุด

- 1.1.12.2.1. เป็นอุปกรณ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ Wireless Controller เพื่อประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด
- 1.1.12.2.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อการทำงานแบบ Outdoor โดยเฉพาะโดยรองรับมาตรฐาน IP67 หรือ NEMA 4X หรือดีกว่า
- 1.1.12.2.3. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการรับส่งข้อมูลบนระบบ Network โดยใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5GHz โดยมีโครงสร้างแบบ Dual Radio
- 1.1.12.2.4. สามารถทำงานบนคลื่นความถี่ 2.4GHz ได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps และ 5GHz ได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.7 Gbps
- 1.1.12.2.5. มีเสาอากาศ ภายใน แบบ 4x4 MU-MIMO Internal Omni Antennas 4.6 dbi สำหรับความถี่ 5GHz และ 2x2 MIMO Internal Omni Antennas 4.6 dbi สำหรับความถี่ 2.4GHz
- 1.1.12.2.6. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน 802.11a/b/g/n/ac wave 2 และรองรับ VHT160
- 1.1.12.2.7. มีพอร์ต แบบ 10/100/1000 RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 Port, 1000BASE-X SFP ไม่น้อยกว่า 1 Port และ Console ไม่น้อยกว่า 1 Port
- 1.1.12.2.8. สามารถทำงานแบบ ClientMatch และ Beamforming ได้
- 1.1.12.2.9. สามารถปรับ Transmit Power และ Channel ได้โดยอัตโนมัติ
- 1.1.12.2.10. สามารถทำ Spectrum Analysis และ Load Balancing ได้
- 1.1.12.2.11. สามารถทำ Wireless IDS, Rogue Detection, Rogue Containment ได้
- 1.1.12.2.12. สามารถทำงานแบบ Mesh ได้
- 1.1.12.2.13. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
- 1.1.12.2.14. สามารถทำ Deep packet inspection เพื่อจำแนก block หรือ จำกัดBandwidth ของ Application ได้มากกว่า 1,000's of enterprise apps
- 1.1.12.2.15. สามารถรับ Associate Client ได้ไม่น้อยกว่า 255 Devices ต่อ Radio
- 1.1.12.2.16. สามารถทำงานในรูปแบบ SSID ได้ไม่น้อยกว่า 16 SSID ต่อ Radio
- 1.1.12.2.17. สามารถทำงานตามมาตรฐานความปลอดภัย IEEE 802.1x, WPA, WPA2 (IEEE 802.11i), WEP, TKIP และ MAC Authentication ได้
- 1.1.12.2.18. สามารถใช้งาน Radius ในรูปแบบ PAP, CHAP และ MSCHAP v2
- 1.1.12.2.19. มี Bluetooth Low Energy (BLE) ในตัว

- 1.1.12.2.20. รองรับการใช้งาน Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (PoE) หรือ IEEE 802.3at (PoE+)
 - 1.1.12.2.21. ได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน EN, UL และ FCC เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.12.2.22. ได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM B117-07A Salt Spray และ Shock and Vibration ETSI 300-19-2-4
 - 1.1.12.2.23. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 - 65 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 1.1.12.2.24. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.12.2.25. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
 - 1.1.12.2.26. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.12.2.27. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
 - 1.1.12.2.28. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.12.3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายนอกอาคาร ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ จำนวน 2 ชุด**
- 1.1.12.3.1. เป็นอุปกรณ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ Wireless Controller เพื่อประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด
 - 1.1.12.3.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อการทำงานแบบ Outdoor โดยเฉพาะโดยรองรับมาตรฐาน IP67 หรือ NEMA 4X หรือดีกว่า
 - 1.1.12.3.3. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการรับส่งข้อมูลบนระบบ Network โดยใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5GHz โดยมีโครงสร้างแบบ Dual Radio
 - 1.1.12.3.4. สามารถทำงานบนคลื่นความถี่ 2.4GHz ได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps และ 5GHz ได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.7 Gbps
 - 1.1.12.3.5. มีเสาอากาศ ภายใน แบบ 4x4 MU-MIMO Internal Omni Antennas 4.6 dbi สำหรับความถี่ 5GHz และ 2x2 MIMO Internal Omni Antennas 4.6 dbi สำหรับความถี่ 2.4GHz

- 1.1.12.3.6. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน 802.11a/b/g/n/ac wave 2 และรองรับ VHT160
- 1.1.12.3.7. มีพอร์ต แบบ 10/100/1000 RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 Port, 1000BASE-X SFP ไม่น้อยกว่า 1 Port และ Console ไม่น้อยกว่า 1 Port
- 1.1.12.3.8. สามารถทำงานแบบ ClientMatch และ Beamforming ได้
- 1.1.12.3.9. สามารถปรับ Transmit Power และ Channel ได้โดยอัตโนมัติ
- 1.1.12.3.10. สามารถทำ Spectrum Analysis และ Load Balancing ได้
- 1.1.12.3.11. สามารถทำ Wireless IDS, Rogue Detection, Rogue Containment ได้
- 1.1.12.3.12. สามารถทำงานแบบ Mesh ได้
- 1.1.12.3.13. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
- 1.1.12.3.14. สามารถทำ Deep packet inspection เพื่อจำแนก block หรือ จำกัดBandwidth ของ Application ได้มากกว่า 1,000's of enterprise apps
- 1.1.12.3.15. สามารถรับ Associate Client ได้ไม่น้อยกว่า 255 Devices ต่อ Radio
- 1.1.12.3.16. สามารถทำงานในรูปแบบ SSID ได้ไม่น้อยกว่า 16 SSID ต่อ Radio
- 1.1.12.3.17. สามารถทำงานตามมาตรฐานความปลอดภัย IEEE 802.1x, WPA, WPA2 (IEEE 802.11i), WEP, TKIP และ MAC Authentication ได้
- 1.1.12.3.18. สามารถใช้งาน Radius ในรูปแบบ PAP, CHAP และ MSCHAP v2
- 1.1.12.3.19. มี Bluetooth Low Energy (BLE) ในตัว
- 1.1.12.3.20. รองรับการใช้งาน Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (PoE) หรือ IEEE 802.3at (PoE+)
- 1.1.12.3.21. ได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน EN, UL และ FCC เป็นอย่างน้อย
- 1.1.12.3.22. ได้การทดสอบตามมาตรฐาน ASTM B117-07A Salt Spray และ Shock and Vibration ETSI 300-19-2-4
- 1.1.12.3.23. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 - 65 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 1.1.12.3.24. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.12.3.25. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)

- 1.1.12.3.26. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดี
- 1.1.12.3.27. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
- 1.1.12.3.28. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.12.4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายนอกอาคาร ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร จำนวน 5 ชุด
 - 1.1.12.4.1. เป็นอุปกรณ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ Wireless Controller เพื่อประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด
 - 1.1.12.4.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อการทำงานแบบ Outdoor โดยเฉพาะโดยรองรับมาตรฐาน IP67 หรือ NEMA 4X หรือดีกว่า
 - 1.1.12.4.3. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการรับส่งข้อมูลบนระบบ Network โดยใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5GHz โดยมีโครงสร้างแบบ Dual Radio
 - 1.1.12.4.4. สามารถทำงานบนคลื่นความถี่ 2.4GHz ได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps และ 5GHz ได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.7 Gbps
 - 1.1.12.4.5. มีเสาอากาศ ภายใน แบบ 4x4 MU-MIMO Internal Omni Antennas 4.6 dbi สำหรับความถี่ 5GHz และ 2x2 MIMO Internal Omni Antennas 4.6 dbi สำหรับความถี่ 2.4GHz
 - 1.1.12.4.6. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน 802.11a/b/g/n/ac Wave 2 และรองรับ VHT160
 - 1.1.12.4.7. มีพอร์ต แบบ 10/100/1000 RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต, 1000BASE-X SFP ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และ Console ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 1.1.12.4.8. สามารถทำงานแบบ ClientMatch และ Beamforming ได้
 - 1.1.12.4.9. สามารถปรับ Transmit Power และ Channel ได้โดยอัตโนมัติ
 - 1.1.12.4.10. สามารถทำ Spectrum Analysis และ Load Balancing ได้
 - 1.1.12.4.11. สามารถทำ Wireless IDS, Rogue Detection, Rogue Containment ได้
 - 1.1.12.4.12. สามารถทำงานแบบ Mesh ได้

- 1.1.12.4.13. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
- 1.1.12.4.14. สามารถทำ Deep packet inspection เพื่อจำแนก block หรือ จำกัด Bandwidth ของ Application ได้มากกว่า 1,000's of enterprise apps
- 1.1.12.4.15. สามารถรับ Associate Client ได้ไม่น้อยกว่า 255 Devices ต่อ Radio
- 1.1.12.4.16. สามารถทำงานในรูปแบบ SSID ได้ไม่น้อยกว่า 16 SSID ต่อ Radio
- 1.1.12.4.17. สามารถทำงานตามมาตรฐานความปลอดภัย IEEE 802.1x, WPA, WPA2 (IEEE 802.11i), WEP, TKIP และ MAC Authentication ได้
- 1.1.12.4.18. สามารถใช้งาน Radius ในรูปแบบ PAP, CHAP และ MSCHAP v2
- 1.1.12.4.19. มี Bluetooth Low Energy (BLE) ในตัว
- 1.1.12.4.20. รองรับการใช้งาน Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (PoE) หรือ IEEE 802.3at (PoE+)
- 1.1.12.4.21. ได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน EN, UL และ FCC เป็นอย่างน้อย
- 1.1.12.4.22. ได้การทดสอบตามมาตรฐาน ASTM B117-07A Salt Spray และ Shock and Vibration ETSI 300-19-2-4
- 1.1.12.4.23. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 - 65 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 1.1.12.4.24. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.12.4.25. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
- 1.1.12.4.26. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.12.4.27. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
- 1.1.12.4.28. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา

- 1.1.12.5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายนอกอาคาร
ประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตร้อยเอ็ด ณ ทุ่งกุลาร้องไห้ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 1 ชุด
- 1.1.12.5.1. เป็นอุปกรณ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ Wireless Controller เพื่อประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด
 - 1.1.12.5.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อการทำงานแบบ Outdoor โดยเฉพาะโดยรองรับมาตรฐาน IP67 หรือ NEMA 4X หรือดีกว่า
 - 1.1.12.5.3. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการรับส่งข้อมูลบนระบบ Network โดยใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5GHz โดยมีโครงสร้างแบบ Dual Radio
 - 1.1.12.5.4. สามารถทำงานบนคลื่นความถี่ 2.4GHz ได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps และ 5GHz ได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.7 Gbps
 - 1.1.12.5.5. มีเสาอากาศ ภายใน แบบ 4x4 MU-MIMO Internal Omni Antennas 4.6 dbi สำหรับความถี่ 5GHz และ 2x2 MIMO Internal Omni Antennas 4.6 dbi สำหรับความถี่ 2.4GHz
 - 1.1.12.5.6. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน 802.11a/b/g/n/ac Wave 2 และรองรับ VHT160
 - 1.1.12.5.7. มีพอร์ต แบบ 10/100/1000 RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 Port, 1000BASE-X SFP ไม่น้อยกว่า 1 Port และ Console ไม่น้อยกว่า 1 Port
 - 1.1.12.5.8. สามารถทำงานแบบ ClientMatch และ Beamforming ได้
 - 1.1.12.5.9. สามารถปรับ Transmit Power และ Channel ได้โดยอัตโนมัติ
 - 1.1.12.5.10. สามารถทำ Spectrum Analysis และ Load Balancing ได้
 - 1.1.12.5.11. สามารถทำ Wireless IDS, Rogue Detection, Rogue Containment ได้
 - 1.1.12.5.12. สามารถทำงานแบบ Mesh ได้
 - 1.1.12.5.13. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
 - 1.1.12.5.14. สามารถทำ Deep packet inspection เพื่อจำแนก block หรือ จำกัดBandwidth ของ Application ได้มากกว่า 1,000's of enterprise apps
 - 1.1.12.5.15. สามารถรับ Associate Client ได้ไม่น้อยกว่า 255 Devices ต่อ Radio
 - 1.1.12.5.16. สามารถทำงานในรูปแบบ SSID ได้ไม่น้อยกว่า 16 SSID ต่อ Radio

- 1.1.12.5.17. สามารถทำงานตามมาตรฐานความปลอดภัย IEEE 802.1x, WPA, WPA2 (IEEE 802.11i), WEP, TKIP และ MAC Authentication ได้
 - 1.1.12.5.18. สามารถใช้งาน Radius ในรูปแบบ PAP, CHAP และ MSCHAP v2
 - 1.1.12.5.19. มี Bluetooth Low Energy (BLE) ในตัว
 - 1.1.12.5.20. รองรับการใช้งาน Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (PoE) หรือ IEEE 802.3at (PoE+)
 - 1.1.12.5.21. ได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน EN, UL และ FCC เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.12.5.22. ได้การทดสอบตามมาตรฐาน ASTM B117-07A Salt Spray และ Shock and Vibration ETSI 300-19-2-4
 - 1.1.12.5.23. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 - 65 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 1.1.12.5.24. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.12.5.25. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
 - 1.1.12.5.26. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.12.5.27. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
 - 1.1.12.5.28. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.13. ระบบสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว UTP CAT.6 สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย 1,300 จุด จำนวน 1 ระบบ
- 1.1.13.1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP ENHANCED CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801
 - 1.1.13.2. มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ FR PVC (FLAME RETARDANT POLYVINYL CHLORIDE) มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CMR RATED ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน

- 1.1.13.3. รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET, 155 Mbps ATM, TP-PMD, ISDN, BASEBAND, BROADBAND, VoIP เป็นอย่างน้อย
- 1.1.13.4. มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้
- 1.1.13.4.1. มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 47dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 100 MHz
 - 1.1.13.4.2. มีค่า ATTENUATION ไม่เกิน 19.8 dB (MAXIMUM) ที่ความถี่ 100 MHz
 - 1.1.13.4.3. มีค่า PSNEXT ไม่น้อยกว่า 45 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 100 MHz
 - 1.1.13.4.4. มีค่า RETURN LOSS ไม่น้อยกว่า 20.1 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 100 MHz
 - 1.1.13.4.5. มีค่า ACR ไม่น้อยกว่า 27.2 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 100 MHz
 - 1.1.13.4.6. มีค่า DELAY SKEW ไม่เกิน 45 ns (MAXIMUM)
 - 1.1.13.4.7. มีค่า CONDUCTOR RESISTANCE ไม่เกิน 6.65 Ohm /100m (Maximum)
- 1.1.13.5. สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส
- 1.1.13.6. ได้รับมาตรฐาน UL E138034 เป็นอย่างน้อย
- 1.1.14. ระบบสายสัญญาณเคเบิลในแก้วนำแสงขนาด 12 แกน จำนวน 1 ระบบ
- 1.1.14.1. เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ขนาดไม่น้อยกว่า 12 แกน มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2002, ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia GR-20-CORE, ANSI/CEA 640, ITU G.652D, TIS 2165-2548 และRoHS เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.14.2. Fiber Type 9/125 μ m
 - 1.1.14.3. รองรับการใช้งาน IEEE802.3, 10G Ethernet, Gigabit Ethernet, ATM,FDDI, Fiber Channel ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.14.4. มีค่าลดทอนสัญญาณ (Attenuation) ไม่มากกว่า 0.36 dB/km ที่ความยาวคลื่น 1,310 นาโนเมตร และไม่มากกว่า 0.25dB/km ที่ความยาวคลื่น 1,550 นาโนเมตร
 - 1.1.14.5. มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
 - 1.1.14.6. มี Strength Member ทำด้วยวัสดุ E-Glass Yarn เพื่อรับแรงดึงและเพิ่มความยืดหยุ่น
 - 1.1.14.7. มี Water blocking tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 มิลลิเมตรเพื่อป้องกันความชื้น
 - 1.1.14.8. มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย
 - 1.1.14.9. มี Armored เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการ กระทบและสัตว์กัดแทะ

- 1.1.14.10. เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm เพื่อป้องกันรังสี UV และมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม
 - 1.1.14.11. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
 - 1.1.14.12. สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐานไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1.1.14.12.1. Tensile loading Test IEC 60794-1-2-E1A
 - 1.1.14.12.2. Compression Test IEC 60794-1-2-E3
 - 1.1.14.12.3. Repeated Bending Test IEC 60794-1-2-E6
 - 1.1.14.12.4. Impact Test IEC 60794-1-2-E4
 - 1.1.14.12.5. Cable Bending Test IEC 60794-1-2-E11B
 - 1.1.14.12.6. Cable Twist or Torsion Test IEC 60794-1-2-E7
 - 1.1.14.12.7. Temperature Cycling Test IEC 60794-1-2-F1
 - 1.1.14.12.8. Water Penetration Test IEC 60794-1-2-F5
 - 1.1.14.13. อุปกรณ์ประกอบอื่นเช่น Connector ,Pigtail และ FDU ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายในเครื่องหมายการค้าเดียวกัน เพื่อประสิทธิภาพการใช้งานสูงสุด
 - 1.1.14.14. ผู้ขายต้องดำเนินการเชื่อมต่อสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกนเข้ากับอุปกรณ์ FDU และ Connector ครบทั้ง 12 แกน
 - 1.1.14.15. ผู้ให้บริการสามารถใช้งานสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงร่วมกับของมหาวิทยาลัยได้ในกรณีที่ยังมีจำนวนสายสัญญาณว่างเพียงพอต่อการใช้งาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 แกน
 - 1.1.14.16. ผู้ให้บริการต้องดำเนินการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติก สำหรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย จากห้องศูนย์กลางระบบเครือข่ายของแต่ละวิทยาเขต ไปยังทุกอาคารของวิทยาเขตนั้นๆ ประเภท Single Mode ขนาดไม่น้อยกว่า 12 แกน ในกรณีที่สายเคเบิลใยแก้วนำแสงของมหาวิทยาลัยเต็มหรือไม่เพียงพอต่อการใช้งาน
- 1.2. ครุภัณฑ์ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการให้บริการเครือข่ายไร้สาย กลุ่มอาคาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์หนองระเวียง มีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้**
- 1.2.1. อุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายหลักแบบ SFP+ ชนิด 1/10G ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 2 เครื่อง
 - 1.2.1.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
 - 1.2.1.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP+ 1/10GbE จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง โดยจะต้องสามารถทำ L2 Encryption ตามมาตรฐาน MACsec ได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
 - 1.2.1.3. มีช่องสำหรับใส่ Power supply อย่างน้อย 2 ช่อง

- 1.2.1.4. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 1.2.1.5. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 64,000 Mac Address
- 1.2.1.6. มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 480 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 285.7 Mpps
- 1.2.1.7. สามารถเพิ่มโมดูล ที่มีช่องเชื่อมต่อเพื่อทำ Stacking โดยเฉพาะไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.2.1.8. สามารถนำอุปกรณ์มากกว่า 2 ตัวขึ้นไปมาทำ Stacking ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 1.2.1.9. มี Stacking throughput สูงสุดไม่ต่ำกว่า 336 Gbps ต่ออุปกรณ์หนึ่งตัว
- 1.2.1.10. สามารถทำ High Availability โดยวิธีการ Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) ได้
- 1.2.1.11. รองรับมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้
 - 1.2.1.11.1. IEEE 802.1p Priority
 - 1.2.1.11.2. IEEE 802.1Q VLANs
 - 1.2.1.11.3. IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol
 - 1.2.1.11.4. IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
 - 1.2.1.11.5. IEEE 802.3x Flow Control
- 1.2.1.12. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถใช้งาน VLAN พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 4,096 VLAN
- 1.2.1.13. อุปกรณ์ต้องสามารถกำหนด Role ของผู้ที่เข้ามาใช้งานเครือข่าย ในแบบที่แตกต่างกันได้
- 1.2.1.14. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถบริหารจัดการ Configuration ผ่าน Web Based, Telnet และ SSH ได้
- 1.2.1.15. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถบริหารจัดการโดย SNMP v1/v2c/v3, Telnet, RMON, sFlow และ SSH v2 เป็นอย่างน้อย
- 1.2.1.16. สามารถบริหารจัดการตามมาตรฐาน IPv6 Management ได้
- 1.2.1.17. รองรับการส่งข้อมูลขนาดใหญ่ (Jumbo packet) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 9,220 byte frame size
- 1.2.1.18. สามารถทำ Unidirectional Link Detection (UDLD) และ Device Link Detection Protocol (DLDP) เพื่อป้องกันการเกิด loop ในเครือข่าย
- 1.2.1.19. มีความสามารถในการทำ IPv4 routing ในลักษณะ Static routes, RIP, OSPF, PBR และ BGP ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2.1.20. มีความสามารถในการทำ IPv6 routing ในลักษณะ Static routes, RIPng, OSPFv3 and BGP4 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2.1.21. มีความสามารถในการทำ IPv6 tunneling ได้
- 1.2.1.22. อุปกรณ์ต้องสนับสนุนการทำ Multicast แบบ PIM-DM และ PIM-SM

- 1.2.1.23. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีความสามารถในการทำ DHCP Protection, Dynamic ARP protection, STP root guard และ Private VLAN
- 1.2.1.24. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีความสามารถในการทำ RA guard, DHCPv6 Protection, Dynamic IPv6 lockdown, and ND snooping
- 1.2.1.25. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Control Plane Policing เพื่อป้องกัน CPU ทำงานเกินขีดจำกัดได้
- 1.2.1.26. อุปกรณ์จะต้องมี Power supply ที่ผ่านมาตรฐาน 80 PLUS Silver Certified
- 1.2.1.27. ต้องได้รับมาตรฐาน UL, FCC และ EN เป็นอย่างน้อย
- 1.2.1.28. สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2.1.29. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.2.2. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟแบบ Multi-Gig ขนาด 48 พอร์ต จำนวน 4 เครื่อง
 - 1.2.2.1. มีลักษณะการทำงานได้ไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
 - 1.2.2.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 PoE+ Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 44 ช่อง และมี 4 ช่องที่สามารถเลือกทำงานได้ทั้งแบบ SFP หรือ 10/100/1000 PoE+ Base-T
 - 1.2.2.3. อุปกรณ์ต้องสามารถจ่ายไฟ PoE ได้ไม่ต่ำกว่า 370 Watt โดยทุกช่องเชื่อมต่อต้องสามารถจ่ายไฟได้พร้อมกัน
 - 1.2.2.4. อุปกรณ์จะต้องสามารถเพิ่ม Extended Module เพื่อเพิ่มช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายได้ อย่างน้อย 1 Slot
 - 1.2.2.5. มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 176 Gbps และมี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 112 Mpps
 - 1.2.2.6. สนับสนุนการทำงานกับ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9,220 byte
 - 1.2.2.7. สนับสนุน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32,768 entries
 - 1.2.2.8. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ QoS ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 8 queues
 - 1.2.2.9. อุปกรณ์ต้องสามารถกำหนด Role ของผู้ที่เข้ามาใช้งานเครือข่าย ในแบบที่แตกต่างกันได้
 - 1.2.2.10. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Control Plane Policing เพื่อป้องกัน CPU ทำงานเกินขีดจำกัดได้
 - 1.2.2.11. อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องสามารถทำ Rate limit ได้แบบ per-port หรือ per-queue
 - 1.2.2.12. สามารถบริหารจัดการตามมาตรฐาน IPv6

- 1.2.2.13. มีความสามารถในการทำ IPv6 routing ในลักษณะ static routes และ RIPng
- 1.2.2.14. มีความสามารถในการทำ MLD snooping, ND snooping, RA guard และ Dynamic IPV6 lockdown ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.2.15. สามารถเพิ่มโมดูล ที่มีช่องเชื่อมต่อเพื่อทำ Stacking โดยเฉพาะไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.2.2.16. สามารถนำอุปกรณ์มากกว่า 2 ตัวขึ้นไปมาทำ Stacking ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 1.2.2.17. มี Stacking throughput สูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 Gbps ต่ออุปกรณ์หนึ่งตัว
- 1.2.2.18. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad link aggregation control protocol ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 links
- 1.2.2.19. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถบริหารจัดการโดย RMON, XRMON และ sFlow ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.2.20. สามารถทำ Unidirectional link detection (UDLD) และ IP SLA ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.2.21. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถสร้าง VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- 1.2.2.22. มีความสามารถในการทำ Routing ในลักษณะ Static routes, RIPv1, RIPv2, RIPng, OSPFv3 และ Policy-based routing
- 1.2.2.23. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีความสามารถในการทำ DHCP protection, Dynamic ARP protection, STP root guard, VxLAN และ Private VLAN
- 1.2.2.24. รองรับมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้
 - 1.2.2.24.1. IEEE 802.1p Priority
 - 1.2.2.24.2. IEEE 802.1Q VLANs
 - 1.2.2.24.3. IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol
 - 1.2.2.24.4. IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
 - 1.2.2.24.5. IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
 - 1.2.2.24.6. IEEE 802.3x Flow Control
 - 1.2.2.24.7. IEEE 802.1x Port Based Network Access Control
 - 1.2.2.24.8. IEEE 802.3af PoE
 - 1.2.2.24.9. IEEE 802.3at PoE+
- 1.2.2.25. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรมแบบ Web UI, CLI, SSHv2 และ SNMPv3 ได้
- 1.2.2.26. อุปกรณ์จะต้องมี Power supply ที่ผ่านมาตรฐาน 80 PLUS Gold and Platinum Certified
- 1.2.2.27. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, UL

- 1.2.2.28. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 1.2.2.29. สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.2.30. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

1.2.3. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 48 พอร์ต จำนวน 6 เครื่อง

- 1.2.3.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 1.2.3.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T PoE+ จำนวนไม่น้อยกว่า 48 ช่อง รองรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3at ได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า 382W
- 1.2.3.3. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิด Gigabit Ethernet SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.2.3.4. มี Serial console port ชนิด Dual-personality (RJ-45 or USB micro-B) จำนวน 1 ช่อง
- 1.2.3.5. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- 1.2.3.6. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser, Command-line (CLI) และ SNMP
- 1.2.3.7. มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 104 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 77.3 Mpps
- 1.2.3.8. สนับสนุนการจัดการข้อมูล IP Multicast แบบ IGMP และ MLD snooping ได้
- 1.2.3.9. สนับสนุนการจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ และสนับสนุนการทำ Voice VLAN ได้
- 1.2.3.10. สนับสนุนการตรวจสอบตัวตนแบบ IEEE 802.1x, Web-base และ MAC-based authentication ได้
- 1.2.3.11. สนับสนุนการทำงานแบบ Virtual stacking สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านหมายเลขไอพีเดียว (Single IP management) ได้ไม่น้อยกว่า 16 อุปกรณ์
- 1.2.3.12. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

1.2.4. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 8 เครื่อง

- 1.2.4.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
- 1.2.4.2. สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv2, OSPF ได้เป็นอย่างดี

- 1.2.4.3. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T PoE+ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 1.2.4.4. มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.2.4.5. มี Serial console port ชนิด Dual-personality (RJ-45 or USB micro-B) จำนวน 1 ช่อง
- 1.2.4.6. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,768 entries
- 1.2.4.7. มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps
- 1.2.4.8. มี Throughput ไม่น้อยกว่า 41.7 Mpps
- 1.2.4.9. มีค่า 1,000 Mb Latency น้อยกว่า 3.8 microsecond (64-byte packets)
- 1.2.4.10. สนับสนุนการทำงานกับ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9,220 byte
- 1.2.4.11. รองรับ Routing table size ไม่น้อยกว่า 2,000 IPv4 และไม่น้อยกว่า 1,000 IPv6
- 1.2.4.12. สนับสนุนการจัดการข้อมูล Multicast แบบ IGMP snooping และ MLD snooping ได้
- 1.2.4.13. สนับสนุนการทำ DHCP protection, Dynamic ARP protection และ STP root guard ได้
- 1.2.4.14. สนับสนุนการจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLAN IDs
- 1.2.4.15. สนับสนุนการตรวจสอบตัวตนแบบ IEEE802.1x และ MAC-based authentication ได้
- 1.2.4.16. สนับสนุนการทำ Stacking แบบ Virtual Switching Framework (VSF) หรือเทียบเท่าได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2.4.17. สนับสนุนการทำงานร่วมกับ Software defined network ได้แก่ REST APIs และ OpenFlow ได้
- 1.2.4.18. สนับสนุนการทำ Access control lists (ACLs) และ
- 1.2.4.19. รองรับการทำ Zero Touch Provisioning ผ่านทาง Network Management Software
- 1.2.4.20. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web browser และ Command-line interface ได้
- 1.2.4.21. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, UL
- 1.2.4.22. สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย

1.2.4.23. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ (Operating temperature) ระหว่าง 0 – 45 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า

1.2.4.24. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

1.2.5. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 8 พอร์ต จำนวน 8 เครื่อง

1.2.5.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

1.2.5.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T PoE+ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง รองรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3at ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 67W

1.2.5.3. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิด Dual-personality ports จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยสามารถเลือกใช้งานได้ระหว่าง 10/100/1000 Base-T หรือ SFP slot

1.2.5.4. มี Serial console port ชนิด Dual-personality (RJ-45 or USB micro-B) จำนวน 1 ช่อง

1.2.5.5. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address

1.2.5.6. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser, Command-line (CLI) และ SNMP

1.2.5.7. มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 20 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 14.8 Mpps

1.2.5.8. สนับสนุนการจัดการข้อมูล IP Multicast แบบ IGMP และ MLD snooping ได้

1.2.5.9. สนับสนุนการจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ และสนับสนุนการทำ Voice VLAN ได้

1.2.5.10. สนับสนุนการตรวจสอบตัวตนแบบ IEEE 802.1x, Web-base และ MAC-based authentication ได้

1.2.5.11. สนับสนุนการทำงานแบบ Virtual stacking สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านหมายเลขไอพีเดียว (Single IP management) ได้ไม่น้อยกว่า 16 อุปกรณ์

1.2.5.12. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

1.2.6. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 1 จำนวน 35 ชุด

- 1.2.6.1. เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) สามารถใช้ได้ในช่วงความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
- 1.2.6.2. สามารถทำงานได้ในโหมด Dual-radio Mode (2.4 GHz + 5 GHz) และในโหมด Dual 5GHz
- 1.2.6.3. ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ไคลเอนต์ไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n และ IEEE802.11ac เป็นอย่างน้อย
- 1.2.6.4. อุปกรณ์จะต้องรองรับ 802.11ac very high throughput VHT 20/40/80/160
- 1.2.6.5. อุปกรณ์จะต้องรองรับ 802.11n high-throughput HT20/40
- 1.2.6.6. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อที่ 2,166 Mbps ที่ 5 GHz และ 4.3 Gbps เมื่อทำงานที่โหมด Dual-5GHz
- 1.2.6.7. มีความสามารถในการทำ 4 spatial stream SU-MIMO ทั้งบน 2.4 GHz และ 5.0 GHz
- 1.2.6.8. มีความสามารถในการทำ 4 spatial stream MU-MIMO ที่ 5.0 GHz
- 1.2.6.9. มีพอร์ต Smart Rate (RJ-45) ที่มี Maximum negotiated speed ที่ 2.5 Gbps ตามมาตรฐาน NBASE-T อย่างน้อย 1 Port
- 1.2.6.10. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T อย่างน้อย 1 Port
- 1.2.6.11. มีพอร์ต USB2.0 type A connector อย่างน้อย 1 Port
- 1.2.6.12. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
- 1.2.6.13. สามารถรับค่า IP Address ผ่าน DHCP Server และสามารถตั้งค่า IP Address แบบ Manual ได้
- 1.2.6.14. รองรับการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS)
- 1.2.6.15. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WEP, WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2.6.16. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (Power over Ethernet) หรือดีกว่า
- 1.2.6.17. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2.6.18. เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ integrated downtilt omni-directional antenna แบบ 4x4 MIMO มีความแรง (Gain) ไม่ต่ำกว่า 5.5 dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5.0 GHz
- 1.2.6.19. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Console interface
- 1.2.6.20. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks

- 1.2.6.21. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง Downlink RF Performance
 - 1.2.6.22. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)
 - 1.2.6.23. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (Operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
 - 1.2.6.24. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, UL/IEC/EN 60950, และ FCC เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.6.25. ต้องได้รับ Wi-Fi Alliance (WFA) Certified 802.11a/b/g/n/ac
 - 1.2.6.26. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
 - 1.2.6.27. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.2.7. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 2 จำนวน 165 ชุด**
- 1.2.7.1. เป็นอุปกรณ์ Dual Radio 802.11ac Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) สามารถใช้ได้ในช่วงความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.7.2. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่ออย่างน้อย 1,300 Mbps ที่ 5GHz และอย่างน้อย 300 Mbps ที่ 2.4 GHz
 - 1.2.7.3. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T Ethernet ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3at (PoE) เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 1 Port
 - 1.2.7.4. อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ auto-sensing link speed และ MDI/MDX
 - 1.2.7.5. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Quality of service สำหรับ Unified Communication apps เช่น Microsoft Skype for Business ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.7.6. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Intelligent app visibility and control เพื่อตรวจสอบและกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งาน Apps ได้
 - 1.2.7.7. อุปกรณ์จะต้องรองรับการทำ Authentication แบบ 802.1X Authentication, MAC Authentication และ Captive Portal Authentication ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.7.8. สามารถเลือก Operating Mode เป็น Controller-managed mode, Instant mode, Remote AP, Air monitor และ Spectrum analyzer ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.7.9. รองรับการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS)

- 1.2.7.10. เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ Three integrated omni-directional downtilt dual-band antennas
 - 1.2.7.11. มีคุณสมบัติการทำ ClientMatch เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ WLAN
 - 1.2.7.12. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Serial console interface ได้
 - 1.2.7.13. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.7.14. สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO)
 - 1.2.7.15. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
 - 1.2.7.16. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.7.17. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก Cellular networks
 - 1.2.7.18. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง downlink RF performance
 - 1.2.7.19. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)
 - 1.2.7.20. อุปกรณ์จะต้องมีพอร์ตสำหรับ Direct DC source เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.7.21. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
 - 1.2.7.22. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, EN, UL, FCC
 - 1.2.7.23. อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน Wi-Fi Alliance (WFA) Certified 802.11a/b/g/n/ac เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.7.24. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
 - 1.2.7.25. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.2.8. ตู้สื่อสารมาตรฐาน 19 นิ้วแบบติดตั้ง จำนวน 15 ตู้
 - 1.2.8.1. เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้ว แบบตั้งติดตั้ง
 - 1.2.8.2. มีขนาดไม่น้อยกว่า 9U
 - 1.2.8.3. ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็ก อบสีอย่างดี
 - 1.2.8.4. มีพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 1 ชุด

- 1.2.8.5. มีรางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4 ช่องมาพร้อมอุปกรณ์
- 1.2.8.6. มีประตูและสามารถล็อกได้
- 1.2.8.7. มีอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าขนาด 1,000VA สำหรับติดตั้งในตู้สื่อสารมาตรฐาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 1.2.8.7.1. เป็นอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าขนาด 1000VA หรือ 600 Watts หรือดีกว่า
 - 1.2.8.7.2. ทำงานในลักษณะ Line Interactive
 - 1.2.8.7.3. รองรับไฟฟ้าขาเข้าในช่วง 210V ถึง 240V ที่ความถี่ 50 Hz
 - 1.2.8.7.4. รองรับไฟฟ้าขาออกในช่วง 210V ถึง 240V ที่ความถี่ 50 Hz
 - 1.2.8.7.5. มีไฟ LED บอกสถานะการทำงาน
 - 1.2.8.7.6. ทำงานที่อุณหภูมิ 0-40 องศาเซลเซียส
- 1.2.9. ระบบสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว UTP CAT.6 สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย 200 จุด จำนวน 1 ระบบ
 - 1.2.9.1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP ENHANCED CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801
 - 1.2.9.2. มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ FR PVC (FLAME RETARDANT POLYVINYL CHLORIDE) มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CMR RATED ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน
 - 1.2.9.3. รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET, 155 Mbps ATM, TP-PMD, ISDN, BASEBAND, BROADBAND, VoIP เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.9.4. มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้
 - 1.2.9.4.1. มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 47dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 100 MHz
 - 1.2.9.4.2. มีค่า ATTENUATION ไม่เกิน 19.8 dB (MAXIMUM) ที่ความถี่ 100 MHz
 - 1.2.9.4.3. มีค่า PSNEXT ไม่น้อยกว่า 45 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 100 MHz
 - 1.2.9.4.4. มีค่า RETURN LOSS ไม่น้อยกว่า 20.1 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 100 MHz
 - 1.2.9.4.5. มีค่า ACR ไม่น้อยกว่า 27.2 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 100 MHz
 - 1.2.9.4.6. มีค่า DELAY SKEW ไม่เกิน 45 ns (MAXIMUM)
 - 1.2.9.4.7. มีค่า CONDUCTOR RESISTANCE ไม่เกิน 6.65 Ohm/100m (Maximum)

1.2.9.5. สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส

1.2.9.6. ได้รับมาตรฐาน UL E138034 เป็นอย่างน้อย

1.2.10. ระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกน จำนวน 1 ระบบ

1.2.10.1. เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ขนาดไม่น้อยกว่า 12 แกน มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2002, ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia GR-20-CORE, ANSI/CEA 640, ITU G.652D, TIS 2165-2548 และ RoHS เป็นอย่างน้อย

1.2.10.2. Fiber Type 9/125µm

1.2.10.3. รองรับการใช้งาน IEEE802.3, 10G Ethernet, Gigabit Ethernet, ATM, FDDI, Fiber Channel ได้เป็นอย่างน้อย

1.2.10.4. มีค่าลดทอนสัญญาณ (Attenuation) ไม่มากกว่า 0.36 dB/km ที่ความยาวคลื่น 1,310 นาโนเมตร และไม่มากกว่า 0.25dB/km ที่ความยาวคลื่น 1,550 นาโนเมตร

1.2.10.5. มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น

1.2.10.6. มี Strength Member ทำด้วยวัสดุ E-Glass Yarn เพื่อรับแรงดึงและเพิ่มความยืดหยุ่น

1.2.10.7. มี Water blocking tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 มิลลิเมตรเพื่อป้องกันความชื้น

1.2.10.8. มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย

1.2.10.9. มี Armored เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ

1.2.10.10. เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm เพื่อป้องกันรังสี UV และมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม

1.2.10.11. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A เพื่อสะดวกในการเรียงสาย

1.2.10.12. สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐานไม่น้อยกว่าดังนี้

1.2.10.12.1. Tensile loading Test IEC 60794-1-2-E1A

1.2.10.12.2. Compression Test IEC 60794-1-2-E3

1.2.10.12.3. Repeated Bending Test IEC 60794-1-2-E6

1.2.10.12.4. Impact Test IEC 60794-1-2-E4

- 1.2.10.12.5. Cable Bending Test IEC 60794-1-2-E11B
- 1.2.10.12.6. Cable Twist or Torsion Test IEC 60794-1-2-E7
- 1.2.10.12.7. Temperature Cycling Test IEC 60794-1-2-F1
- 1.2.10.12.8. Water Penetration Test IEC 60794-1-2-F5
- 1.2.10.13. อุปกรณ์ประกอบอื่นเช่น Connector ,Pigtail และ FDUต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายในเครื่องหมายการค้าเดียวกัน เพื่อประสิทธิภาพการใช้งานสูงสุด
- 1.2.10.14. ผู้ขายต้องดำเนินการเชื่อมต่อสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกนเข้ากับอุปกรณ์ FDU และ Connector ครบทั้ง 12 แกน
- 1.2.10.15. ผู้ให้บริการสามารถใช้งานสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงร่วมกับของมหาวิทยาลัยได้ในกรณีที่ยังมีจำนวนสายสัญญาณว่างเพียงพอต่อการใช้งาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 แกน
- 1.2.10.16. ผู้ให้บริการต้องดำเนินการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติก สำหรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย จากห้องศูนย์กลางระบบเครือข่ายของแต่ละเขตพื้นที่ ไปยังทุกอาคารของเขตพื้นที่ ประเภท Single Mode ขนาดไม่น้อยกว่า 12 แกน ในกรณีที่สายเคเบิลใยแก้วนำแสงของมหาวิทยาลัยเต็มหรือไม่เพียงพอต่อการใช้งาน และมอบสิทธิ์การใช้งาน50% ในจำนวนแกน (Core) ที่ว่างให้กับมหาวิทยาลัย

ข้อกำหนดการใช้งาน มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. ระบบเครือข่ายไร้สายในโครงการนี้ต้องสามารถติดตามการใช้งานและบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายยี่ห้อได้แบบรวมศูนย์ และถูกออกแบบมาเพื่อติดตามการใช้งานและบริหารจัดการอุปกรณ์ประเภท อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย (Switch), อุปกรณ์ควบคุมและบริหารจัดการการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Wireless Controller), อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Access Point) ในระดับ Enterprise ได้หลากหลายยี่ห้อ ส่งผลให้ผู้ดูแลระบบสามารถตั้งค่าการใช้งานและดูแลอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายทั้งหมดได้
2. ระบบเครือข่ายไร้สายในโครงการต้องสามารถรองรับข้อกำหนดสำหรับการทำ BYOD (Bring Your Own Device) ให้อุปกรณ์สามารถใช้งานร่วมกันในสภาวะแวดล้อมที่มีความหลากหลายได้ เช่น อุปกรณ์ภายในขององค์กร อุปกรณ์ของบุคลากร และอุปกรณ์ของบุคคลภายนอก โดยอุปกรณ์ทั้งหมดที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายจะถูกประเมินและได้รับสิทธิ์ในการเข้าถึงที่เหมาะสมก่อนจะเริ่มใช้งานระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย
3. ระบบควบคุมและบริหารจัดการการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย ต้องสามารถรวมสิทธิ์การใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายโดยรวมทั้งมหาวิทยาลัยและวิทยาเขตทั้งหมดได้

4. ในกรณีที่มีหน่วยงานภายนอกต้องการเช่าบริการเพิ่มเติม ระบบเครือข่ายไร้สายในโครงการ ต้องสามารถทำการแบ่งช่องการใช้งานเครือข่ายไร้สาย (SSID) บนอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ได้
5. ระบบควบคุมและบริหารจัดการการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย ต้องมีความสามารถในการบริหารจัดการผู้ใช้งานชั่วคราว (Guest, Visitor) หรือผู้ใช้ภายนอกที่ทำการเชื่อมต่อ Wi-Fi ผ่านอุปกรณ์พกพา โดยที่จะสามารถเข้าถึงระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ได้โดยอัตโนมัติ
6. ข้อมูลล็อกอินและสิทธิ์ในการใช้งานระบบเครือข่ายของผู้ใช้งานชั่วคราว ผู้ดูแลระบบต้องสามารถปรับแต่งข้อกำหนดการใช้งานได้ตามความต้องการ ไม่ว่าจะเป็น การจำกัดแบนด์วิดท์ในการใช้งาน การกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ของระบบเครือข่าย และระยะเวลาที่อนุญาตให้เชื่อมต่อ
7. หน้าต่างล็อกอินเข้าระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยต้องสามารถปรับแต่งได้ โดยที่ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกแสดงตราของมหาวิทยาลัย รูปภาพ ข้อความ ของทางมหาวิทยาลัยในขณะที่ผู้ใช้งานชั่วคราวบนระบบเครือข่ายได้ รวมทั้งสามารถสร้างหน้าล็อกอินแยกตามหน่วยงาน หรือฝ่ายต่างๆ ในมหาวิทยาลัยได้ นอกจากนี้ระบบต้องสามารถรองรับการลงชื่อเข้าใช้ระบบ Wi-Fi โดยอาศัยการล็อกอินผ่านทาง Social Media เช่น Facebook หรือ Twitter ได้
8. ระบบควบคุมและบริหารจัดการการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย ต้องสามารถดูสถานะของอุปกรณ์ที่ออนไลน์ทั้งหมดแบบรวมศูนย์ได้ผ่านทางแพลตฟอร์มของอุปกรณ์ สามารถประเมินสถานะของอุปกรณ์ปลายทาง (Endpoint) ที่ใช้ระบบปฏิบัติการชั้นนำในยุคปัจจุบัน เช่น Windows, Mac OS X และ Linux เพื่อให้มั่นใจได้ว่า อุปกรณ์ดังกล่าวจะผ่านข้อกำหนดขององค์กรก่อนทำการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย
9. ในกรณีจากข้อ 8 ที่อุปกรณ์ไม่ผ่านการตรวจสอบตามข้อกำหนดขององค์กร ระบบสามารถแจ้งเตือนสถานะแก่ผู้ใช้งานหรือเจ้าของอุปกรณ์นั้นๆ ได้โดยจะแสดงคำแนะนำให้ปฏิบัติตามขั้นตอนก่อนที่อุปกรณ์จะผ่านการตรวจสอบ
10. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Access Point) ต้องสามารถทำการการแยกวงเครือข่ายที่ตั้งอยู่ใน อุปกรณ์ควบคุมและบริหารจัดการการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Wireless Controller) ที่แตกต่างกันได้ แต่อยู่ในอุปกรณ์เดียวกันและในสถานที่บริเวณเดียวกัน เพื่อทำให้สะดวกในการกำหนดข้อกำหนดของระบบเครือข่ายในสภาวะต่างๆ ที่ความปลอดภัยของข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ

ข้อกำหนดการติดตั้งเครื่องแม่ข่าย มีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายและการจัดเก็บข้อมูลที่เสนอในโครงการนี้ จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้

- 1.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายและการจัดเก็บข้อมูล ณ ห้องศูนย์ข้อมูลกลาง (Datacenter) สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดยทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้ง เช่น IP address, DNS Name ทางมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้
- 1.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายและการจัดเก็บข้อมูล ให้สามารถทำงานเป็น Cluster เดียวกันกับระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper Converge เดิมของมหาวิทยาลัยได้
- 1.3 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำแผนการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายและการจัดเก็บข้อมูลนำมาเสนอแก่มหาวิทยาลัย ภายใน 90 วันหลังจากเซ็นสัญญา ให้กรรมการในโครงการเห็นชอบก่อนการติดตั้ง
- 1.4 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิคในการย้ายระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมของมหาวิทยาลัยให้ขึ้นมาทำงานบนอุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายและการจัดเก็บข้อมูล ทั้งนี้ทางมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้กำหนดว่าจะให้ย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายใดบ้าง
- 1.5 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งระบบให้บริการ Private Cloud บนอุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายและการจัดเก็บข้อมูล ให้สามารถทำงานได้โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 1.5.1 ติดตั้งระบบให้บริการ Private Cloud ให้สามารถควบคุมและจัดสรรทรัพยากรต่างๆ เช่น CPU, Memory, Disk ให้แก่หน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยที่เข้ามาใช้บริการ Private Cloud ได้ ผ่านระบบ Quota
 - 1.5.2 ติดตั้งระบบให้บริการ Private Cloud ให้สามารถตรวจสอบข้อมูลการใช้งานทรัพยากรต่างๆ เช่น CPU, Memory, Disk
 - 1.5.3 ติดตั้งระบบให้บริการ Private Cloud ให้สามารถทำงานร่วมกับ MS Active Directory ได้
 - 1.5.4 ติดตั้งระบบให้บริการ Private Cloud ให้สามารถกำหนด Template หรือ Catalog เพื่อให้หน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยที่เข้ามาใช้บริการ Private Cloud สามารถสร้างเครื่องแม่ข่ายเสมือน (Virtual Server) จาก Template หรือ Catalog ที่มหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนด
 - 1.5.5 ติดตั้งระบบให้บริการ Private Cloud ให้สามารถให้หน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยที่เข้ามาใช้บริการ Private Cloud สร้างและบริหารจัดการ เครื่องแม่ข่ายเสมือน (Virtual Server) ของตัวเองได้โดยไม่ต้องรอการดำเนินการของเจ้าหน้าที่สารสนเทศของมหาวิทยาลัย (Self-Service)

- 1.5.6 ติดตั้งระบบให้บริการ Private Cloud ให้เจ้าหน้าที่สารสนเทศของมหาวิทยาลัยสามารถกำหนดสิทธิ์ให้กับหน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยที่เข้ามาใช้บริการ Private Cloud ตามความต้องการหรือหน้าที่ที่แตกต่างกันได้
- 1.6 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งระบบสำรองข้อมูลบนอุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายและการจัดเก็บข้อมูล และต้องเสนอนโยบายการสำรองข้อมูลที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่มหาวิทยาลัยมีอยู่ ให้ทางมหาวิทยาลัยเป็นผู้ตัดสินใจ
2. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้
- 2.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งานจำนวน 1 ชุด ณ ห้องศูนย์ข้อมูลกลาง (Datacenter) สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดยทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้ง เช่น IP address ,DNS Name ทางมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้
- 2.2 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2016 บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน โดยใช้ลิขสิทธิ์ของทางมหาวิทยาลัย
- 2.3 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบ Microsoft Active Directory บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน โดยระบบ Microsoft Active Directory ที่ติดตั้งต้องเชื่อมโยงกับ Active Directory เดิมของมหาวิทยาลัยและสามารถดึงฐานข้อมูลผู้ใช้งานของมหาวิทยาลัยให้มาอยู่บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน ได้
- 2.4 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบ Microsoft Domain Name Server (DNS) บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน
- 2.5 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบ Microsoft Network Policy Server (NPS) บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน เพื่อเป็นฐานข้อมูลผู้ใช้งาน ในการยืนยันตัวตนเข้าใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย ของมหาวิทยาลัย
3. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้
- 3.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งานจำนวน 1 ชุด ณ ห้องศูนย์ข้อมูลกลาง (Datacenter) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดยทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้ง เช่น IP address ,DNS Name ทางมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้

- 3.2 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2016 บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน โดยใช้ลิขสิทธิ์ของทางมหาวิทยาลัย
- 3.3 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบ Microsoft Active Directory บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน โดยระบบ Microsoft Active Directory ที่ติดตั้งต้องเชื่อมโยงกับ Active Directory เดิมของมหาวิทยาลัยและสามารถดึงฐานข้อมูลผู้ใช้งานของมหาวิทยาลัยให้มาอยู่บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน ได้
- 3.4 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบ Microsoft Domain Name Server (DNS) บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน
- 3.5 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบ Microsoft Network Policy Server (NPS) บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน เพื่อเป็นฐานข้อมูลผู้ใช้งาน ในการยืนยันตัวตนเข้าใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย ของมหาวิทยาลัย
4. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้
 - 4.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งานจำนวน 1 ชุด ณ ห้องศูนย์ข้อมูลกลาง (Datacenter) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดยทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้ง เช่น IP Address ,DNS Name ทางมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้
 - 4.2 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2016 บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน โดยใช้ลิขสิทธิ์ของทางมหาวิทยาลัย
 - 4.3 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบ Microsoft Active Directory บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน โดยระบบ Microsoft Active Directory ที่ติดตั้งต้องเชื่อมโยงกับ Active Directory เดิมของมหาวิทยาลัยและสามารถดึงฐานข้อมูลผู้ใช้งานของมหาวิทยาลัยให้มาอยู่บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน ได้
 - 4.4 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบ Microsoft Domain Name Server (DNS) บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน
 - 4.5 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบ Microsoft Network Policy Server (NPS) บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน เพื่อเป็นฐานข้อมูลผู้ใช้งาน ในการยืนยันตัวตนเข้าใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย ของมหาวิทยาลัย
5. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้

- 5.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งานจำนวน 1 ชุด ณ ห้องศูนย์ข้อมูลกลาง (Datacenter) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดยทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้ง เช่น IP address ,DNS Name ทางมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้
- 5.2 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2016 บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน โดยใช้ลิขสิทธิ์ของทางมหาวิทยาลัย
- 5.3 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบ Microsoft Active Directory บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน โดยระบบ Microsoft Active Directory ที่ติดตั้งต้องเชื่อมโยงกับ Active Directory เดิมของมหาวิทยาลัยและสามารถดึงฐานข้อมูลผู้ใช้งานของมหาวิทยาลัยให้มาอยู่บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน ได้
- 5.4 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบ Microsoft Domain Name Server (DNS) บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน
- 5.5 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบ Microsoft Network Policy Server (NPS) บนอุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน เพื่อเป็นฐานข้อมูลผู้ใช้งาน ในการยืนยันตัวตนเข้าใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย ของมหาวิทยาลัย
6. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยพร้อมแจ้งเดือน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้
 - 6.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยพร้อมแจ้งเดือน จำนวน 1 ชุด ณ ห้องศูนย์ข้อมูลกลาง (Datacenter) สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดยทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้ง เช่น IP Address ,DNS Name ทางมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้
 - 6.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยพร้อมแจ้งเดือน จำนวน 1 ชุด ให้เฝ้าระวัง (Monitor) การทำงานของอุปกรณ์และบริการต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยกำหนดภายในขอบเขตที่อุปกรณ์ตรวจสอบการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยพร้อมแจ้งเดือนที่เสนอ สามารถรองรับได้ รวมถึงให้สามารถแจ้งเดือนไปยังบุคคลที่มหาวิทยาลัยกำหนดเมื่อ อุปกรณ์และบริการต่างๆ นั้นๆ ไม่สามารถให้บริการได้ตามปกติ
7. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้

- 7.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด ณ ห้องศูนย์ข้อมูลกลาง (Datacenter) สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัย กำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดยทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้ง เช่น IP Address, DNS Name ทางมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้
- 7.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ อุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก (Core Switch) ของมหาวิทยาลัย เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแลระบบของ มหาวิทยาลัยจะสามารถเข้ามาตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไขอุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก (Core Switch) ของมหาวิทยาลัย ผ่านช่องทาง Cellular ของอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
- 7.3 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ อุปกรณ์ป้องกันระบบเครือข่าย (Firewall) ของมหาวิทยาลัย เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแลระบบของ มหาวิทยาลัยจะสามารถเข้ามาตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไข อุปกรณ์ป้องกันระบบเครือข่าย (Firewall) ของมหาวิทยาลัย ผ่านช่องทาง Cellular ของอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
- 7.4 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ อุปกรณ์สำรองไฟฟ้า (UPS) หลักของมหาวิทยาลัย เมื่อเกิดปัญหาไม่ สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัยจะ สามารถเข้ามาตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไข อุปกรณ์สำรองไฟฟ้า (UPS) หลักของ มหาวิทยาลัย ผ่านช่องทาง Cellular ของอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
- 7.5 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper Converge ของ มหาวิทยาลัย เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแล ระบบของมหาวิทยาลัยจะสามารถเข้ามาตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไข ระบบเครื่อง คอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper Converge ของมหาวิทยาลัย ผ่านช่องทาง Cellular ของอุปกรณ์ ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
8. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้

- 8.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด ณ ห้องศูนย์ข้อมูลกลาง (Datacenter) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน วิทยาเขตขอนแก่น หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดยทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเช่น IP Address, DNS Name ทางมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้
- 8.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ อุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก (Core Switch) ประจำวิทยาเขต ขอนแก่น เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแล ระบบสารสนเทศประจำวิทยาเขตขอนแก่นจะสามารถเข้ามาตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไข อุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก (Core Switch) ประจำวิทยาเขตขอนแก่น ผ่านช่องทาง Cellular ของ อุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
- 8.3 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ อุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย(Wireless controller) ประจำวิทยาเขตขอนแก่น เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของ มหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแลระบบสารสนเทศประจำวิทยาเขตขอนแก่นจะสามารถเข้ามา ตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไข อุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless controller) ประจำวิทยาเขตขอนแก่น ผ่านช่องทาง Cellular ของอุปกรณ์ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
- 8.4 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ อุปกรณ์ป้องกันระบบเครือข่าย (Firewall) ประจำวิทยาเขต ขอนแก่น เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแล ระบบสารสนเทศประจำวิทยาเขตขอนแก่นจะสามารถเข้ามาตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไข อุปกรณ์ป้องกันระบบเครือข่าย (Firewall) ประจำวิทยาเขตขอนแก่น ผ่านช่องทาง Cellular ของ อุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
9. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้
- 9.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด ณ ห้องศูนย์ข้อมูลกลาง (Datacenter) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน วิทยาเขตสกลนคร หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดย ทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเช่น IP Address, DNS Name ทาง มหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้

- 9.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ อุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก (Core Switch) ประจำวิทยาเขต สกลนคร เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแล ระบบสารสนเทศประจำวิทยาเขตสกลนครจะสามารถเข้ามาตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไข อุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก (Core Switch) ประจำวิทยาเขตสกลนคร ผ่านช่องทาง Cellular ของ อุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
- 9.3 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ อุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless controller) ประจำวิทยาเขตสกลนคร เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของ มหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแลระบบสารสนเทศประจำวิทยาเขตสกลนครจะสามารถเข้ามา ตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไข อุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless controller) ประจำวิทยาเขตสกลนคร ผ่านช่องทาง Cellular ของอุปกรณ์ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
- 9.4 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ อุปกรณ์ป้องกันระบบเครือข่าย (Firewall) ประจำวิทยาเขต สกลนคร เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแล ระบบสารสนเทศประจำวิทยาเขตสกลนครจะสามารถเข้ามาตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไข อุปกรณ์ป้องกันระบบเครือข่าย (Firewal) ประจำวิทยาเขตสกลนคร ผ่านช่องทาง Cellular ของ อุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
10. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้
- 10.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด ณ ห้องศูนย์ข้อมูลกลาง (Datacenter) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดยทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเช่น IP address, DNS Name ทางมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้
- 10.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ อุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก (Core Switch) ประจำวิทยาเขต สุรินทร์ เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแล ระบบสารสนเทศประจำวิทยาเขตสุรินทร์จะสามารถเข้ามาตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไข

- อุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก (Core Switch) ประจำวิทยาเขตสุรินทร์ ผ่านช่องทาง Cellular ของอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
- 10.3 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ อุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless controller) ประจำวิทยาเขตสุรินทร์ เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแลระบบสารสนเทศประจำวิทยาเขตสุรินทร์จะสามารถเข้ามาตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไข อุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย(Wireless controller) ประจำวิทยาเขตสุรินทร์ ผ่านช่องทาง Cellular ของอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
- 10.4 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกล จำนวน 1 ชุด เข้ากับ อุปกรณ์ป้องกันระบบเครือข่าย (Firewall) ประจำวิทยาเขตสุรินทร์ เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยจากภายนอกได้ ผู้ดูแลระบบสารสนเทศประจำวิทยาเขตสุรินทร์จะสามารถเข้ามาตรวจสอบสถานะการทำงานและแก้ไข อุปกรณ์ป้องกันระบบเครือข่าย (Firewall) ประจำวิทยาเขตสุรินทร์ ผ่านช่องทาง Cellular ของอุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลได้
11. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ป้องกันภัยคุกคามให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้
- 11.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ป้องกันภัยคุกคามให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในส่วนการบริหารจัดการ ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ณ ห้องศูนย์ข้อมูลกลาง (Datacenter) สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดยทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเช่น Virtual Machine, IP address, DNS Name ทางมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้ และต้องอัปเดต Patch ความปลอดภัยให้เป็นปัจจุบัน
- 11.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิคในการติดตั้งซอฟต์แวร์ป้องกันภัยคุกคามให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนของมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้กำหนดว่าให้ติดตั้งซอฟต์แวร์ป้องกันภัยคุกคามให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนเครื่องใด
12. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบเฝ้าระวัง (Monitor) ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้

- 12.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ Cacti ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) ณ ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดย ทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเช่น IP address, DNS Name ทาง มหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้
- 12.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ Cacti ให้เฝ้าระวัง (Monitor) การทำงานของอุปกรณ์ ระบบเครือข่ายต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยแสดงผลไปยังจอมอนิเตอร์ ขนาด 60 นิ้ว จำนวน 2 จอ ซึ่งติดตั้งในห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยราชมงคลอีสาน นครราชสีมา
13. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบเฝ้าระวัง (Monitor) ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้
- 13.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ Cacti ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) ณ ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดย ทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเช่น IP address, DNS Name ทาง มหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้
- 13.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ Cacti ให้เฝ้าระวัง (Monitor) การทำงานของอุปกรณ์ ระบบเครือข่ายต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยแสดงผลไปยังจอมอนิเตอร์ ขนาด 60 นิ้ว จำนวน 1 จอ ซึ่งติดตั้งในห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำมหาวิทยาลัยราชมงคล อีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
14. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบเฝ้าระวัง (Monitor) ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้
- 14.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ Cacti ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล(PC) ณ ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดย ทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเช่น IP address, DNS Name ทาง มหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้
- 14.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ Cacti ให้เฝ้าระวัง (Monitor) การทำงานของอุปกรณ์ ระบบเครือข่ายต่างๆที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยแสดงผลไปยังจอมอนิเตอร์ ขนาด 60 นิ้ว จำนวน 1 จอ ซึ่งติดตั้งในห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำมหาวิทยาลัยราชมงคล อีสาน วิทยาเขตสกลนคร

15. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งระบบเฝ้าระวัง (Monitor) ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย มีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้
- 15.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ Cacti ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) ณ ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ หรือตามที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด ให้เรียบร้อยและสามารถใช้งานได้ โดย ทรัพยากรทางสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเช่น IP address, DNS Name ทางมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้จัดสรรให้
- 15.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ Cacti ให้เฝ้าระวัง (Monitor) การทำงานของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายต่างๆที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยแสดงผลไปยังจอมอนิเตอร์ ขนาด 60 นิ้ว จำนวน 1 จอ ซึ่งติดตั้งในห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำมหาวิทยาลัยราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

ข้อกำหนดการติดตั้งงานเดินสายสัญญาณและอุปกรณ์ในระบบทั้งหมด

1. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดประชุมชี้แจงรายละเอียดการดำเนินโครงการ เช่น แนะนำทีมงาน, อธิบายถึงขอบเขตการทำงาน, ช่องทางในการติดต่อสื่อสาร, กำหนดการและระยะเวลาในการทำงาน เป็นต้น ให้กับทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา และวิทยาเขต
2. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำการสำรวจความต้องการใช้งานอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย ตามอาคารต่างๆ ของวิทยาเขต โดยต้องทำงานร่วมกับผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำวิทยาเขตนั้นๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลสรุปจำนวนอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Access Point) ตามแบบฟอร์มในไฟล์ Microsoft Excel ที่มหาวิทยาลัยกำหนด และจะต้องจัดทำแผนผังจุดติดตั้ง (Floor Plan) อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Access Point) ตามความต้องการใช้งานดังกล่าว ที่มีรายละเอียดของห้องต่างๆ ในรูปแบบไฟล์ Acrobat pdf หรือ Microsoft Powerpoint และต้องจัดทำโปรแกรมจำลองการกระจายสัญญาณของ Access Point ซึ่งสามารถแสดงความเข้มของสัญญาณที่เริ่มส่งและการลดทอนเมื่อผ่านผนังกำแพง ในลักษณะเป็นแบบ Heat Map ได้ ทั้งนี้โปรแกรมดังกล่าว จะต้องให้สิทธิ์ในการใช้งานแก่มหาวิทยาลัย เพื่อให้สามารถทดลองปรับ แก้ไขหรือโยกย้ายจุดติดตั้งของอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายได้
3. การเลือกตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Access Point) ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องออกแบบและแนะนำจุดติดตั้งให้กับมหาวิทยาลัย โดยคำนึงถึงความเหมาะสมสวยงาม, การกระจายสัญญาณให้ครอบคลุมพื้นที่, การป้องกันสัญญาณรบกวนการทำงานระหว่าง Access Point ด้วยกัน (Interference), สภาพพื้นที่ความเหมาะสมในการติดตั้ง, การป้องกันการโจรกรรม, การป้องกันความเสียหายอันเกิดโดยอุบัติเหตุ หรือภัยธรรมชาติ, การป้องกันปัญหาน้ำรั่วซึมที่อาจจะสร้างความเสียหายให้กับอุปกรณ์ Access Point ทั้งนี้หากเกิดเหตุการณ์ที่ ทำให้ Access Point

ในจุดดังกล่าวเสียหาย ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา ในการจะดำเนินการแก้ไข ซึ่งรวมอยู่ในราคาที่เสนอ และการรับประกันอุปกรณ์ให้ครอบคลุมไปถึงความเสียหายที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวข้างต้นด้วย

4. จุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Access Point) ที่ได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัยแล้วในจำนวน 1,500 จุด จะต้องจัดทำสติกเกอร์เครื่องหมายติดไว้บนเพดานหรือผนังของอาคาร ซึ่งมีระยะความสูงจากพื้นห้องไม่เกิน 3 เมตร เพื่อแสดงตำแหน่งที่จะติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) โดยความเห็นชอบของผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำวิทยาเขต และหากจุดติดตั้ง Access Point ใดที่มีระยะความสูงเกินกว่า 3 เมตรขึ้นไป ผู้ชนะการประกวดราคา จะต้องแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบ และจะต้องรอที่ได้รับผลการพิจารณาจากมหาวิทยาลัยก่อน จึงจะสามารถดำเนินการในขั้นต่อไปได้
5. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องสำรวจและออกแบบแนวเส้นทางการติดตั้งสายสัญญาณ UTP จากจุดต้นทางไปยังจุดปลายทาง ตามความเห็นชอบของผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำวิทยาเขต ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความเหมาะสมในสภาพพื้นที่และถูกต้องตามมาตรฐานสากล EIA/TIA โดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำแผนผังแบบแปลนแนวเส้นทางการติดตั้งสายสัญญาณ UTP ดังกล่าว ตามแบบฟอร์มที่มหาวิทยาลัยกำหนดในภาคผนวก ค ซึ่งจะต้องระบุข้อมูลต่างๆ ในแบบฟอร์มให้ครบถ้วน และบันทึกคำบรรยาย ซึ่งอธิบายลักษณะการติดตั้งสายสัญญาณตลอดแนวเส้นทาง หรือ หมายเหตุข้อพึงระวังอื่นใดตามที่ได้ทำการสำรวจ หรือ ข้อกำหนดเพิ่มเติมที่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำวิทยาเขตได้สั่งกำชับให้ชัดเจน
6. ทั้งนี้ แผนผังแบบแปลนดังกล่าวจะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติก่อนการเข้าดำเนินการติดตั้งจากผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำวิทยาเขต และผู้ประสานงานของสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ พร้อมทั้งจัดทำสำเนาแบบแปลนให้กับผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำวิทยาเขต และผู้ประสานงานของสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศด้วย ซึ่งหากผู้ชนะการประกวดราคาเข้าดำเนินการติดตั้งก่อนได้รับการอนุมัติ และถ้าหากมีการติดตั้งผิดไปจากแบบแปลนที่ได้อนุมัติไว้ หรือติดตั้งไม่เหมาะสมตามสภาพการใช้งาน หรือไม่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล มหาวิทยาลัยมีสิทธิที่จะให้ผู้ชนะการประกวดราคารื้อถอนและดำเนินการติดตั้งใหม่ โดยถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา
7. การติดตั้งสายสัญญาณ UTP จะต้องติดตั้งตามแบบแปลนที่ได้รับการอนุมัติ และต้องติดตั้งในท่อหรือรางร้อยสาย (Wire way) ตามหลักการเดินสายและการวางสาย ซึ่งเป็นข้อกำหนดของผู้ผลิตสายหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องเดินสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อย คำนึงถึงความสวยงามของอาคาร คำนึงถึงความสามารถในการบำรุงรักษา และป้องกันความเสียหายอันเกิดโดยอุบัติเหตุหรือภัยธรรมชาติในอนาคต ทั้งนี้สายสัญญาณ UTP จะต้องเป็นสายสัญญาณใหม่ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนด และไม่มีการเชื่อมต่อสายระหว่างเส้นทาง หากต้องใช้เคเบิลไทร์ (Cable tie) รัดสาย UTP ให้ใช้ Cable tie สีขาว

- สำหรับภายในอาคาร และให้ใช้ Cable tie สีดำสำหรับภายนอกอาคาร จะต้องไม่รัดแน่นมากจนทำให้สายเป็นรอยเสียหาย และตัด Cable tie ให้รอยตัดเรียบไม่แหลมคมและแยก
8. กรณีมีความจำเป็นจะต้องเดินสายสัญญาณออกภายนอกอาคารไปในระยะทางที่ไกลโดยไม่สามารถติดตั้งภายในท่อได้ จะต้องทำการติดตั้งโดยใช้สายสัญญาณ UTP แบบชนิดภายนอกอาคารตลอดแนวสาย ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายสัญญาณภายในอาคาร และมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าสายสัญญาณ UTP ที่เสนอ และต้องติดตั้งตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสายหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
 9. การติดตั้งสายสัญญาณ UTP ให้ผู้ชนะการประกวดราคาทำการพักปลายสายสัญญาณด้านต้นทางไว้ ซึ่งเข้าอุปกรณ์ Switch ความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยเข้าหัวสายสัญญาณเป็นแบบหัวแจ๊ค RJ45 (ตัวผู้) และทำการพักปลายสายสัญญาณด้านปลายทางไว้ ซึ่งเข้าอุปกรณ์ Access Point กรณีที่เป็นแบบกล่องลอย RJ45 (ตัวเมีย) ความยาวไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร กรณีที่เป็นแบบหน้ากาก RJ45 (ตัวเมีย) หรือเป็นแบบหัวแจ๊ค RJ45 (ตัวผู้) ให้พัก ปลายสายความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร ทั้งนี้ผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำวิทยาเขตอาจกำหนดให้ความยาวสายให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงหรือเป็นอย่างอื่นได้ตามสภาพพื้นที่จริง
 10. สายทุกเส้นจะประกอบด้วยสายสัญญาณ UTP โดยมีด้านต้นทางและปลายทางของสายสัญญาณ ประกอบด้วยหัวแจ๊ค RJ45 (ตัวผู้) พร้อมปลั๊กบูทস্যง และ Cable Number Label หรือ ปลั๊ก RJ45 (ตัวเมีย) พร้อมหน้ากากหรือกล่องลอย และ Number Label เป็นอย่างน้อย โดยหัวแจ๊ค RJ45 (ตัวผู้) และปลั๊ก RJ45 (ตัวเมีย) จะต้องมีมาตรฐานเป็นของผู้ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผู้ผลิตสายสัญญาณ ทั้งนี้หากผู้ชนะการประกวดราคามีการติดตั้งสินค้าเลียนแบบหรือไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ของแท้จากผู้ผลิต ผู้ชนะการประกวดราคาจะถูกพิจารณายกเลิกสัญญาโดยถือเป็นการผิดสัญญาของผู้ชนะการประกวดราคาต่อไป
 11. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเป็นผู้จัดเตรียมสายสัญญาณ UTP Patch Cable, สายสัญญาณ Fiber Patch Cable, สายไฟฟ้า, หรือสายอื่นใดที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง โดยจะต้องมีการจัดทำป้ายบ่งบอก (Label) ทุกเส้นในตำแหน่งต้นทางและตำแหน่งปลายทางของสายสัญญาณ และจัดเก็บรัดสายสัญญาณให้เรียบร้อยสวยงาม เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ Access Point
 12. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเป็นผู้จัดทำป้ายบ่งบอก (Label) สำหรับสาย UTP, Fiber Cable และสาย Power แบบ Marker Strip มีขนาด 1.0 cm x 6.5 cm โดยยึด Marker Strip กับสายโดยใช้ Cable Tie พลาสติกสีดำโดยยึดห่างจากปลายสาย 3 - 5 cm. มีสีพื้น Label เป็นสีแสด (R:255,G:127,B:0) ข้อความบน label ใช้ font Tahoma สีดำ
 13. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเป็นผู้จัดทำป้ายบ่งบอก (Label) สำหรับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switch) และอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Access Point) แบบ PVC Sticker ที่มีกา

- เหนียว ติดได้คงทนถาวร มีขนาดกว้าง 2.0 cm และยาวตามความเหมาะสม (ขึ้นอยู่กับความยาวของชื่อ) สีพื้น Label เป็นสีแสด (R:255,G:127,B:0) ข้อความบน Label ใช้ Font Tahoma สีดำขนาด 24 ตัวหนา (Bold) ให้ติดตรงตำแหน่งด้านหน้าของอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switch) และอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Access Point)
14. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเสนอเอกสารแสดงแนวการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงอย่างละเอียดให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยการติดตั้งจะต้องติดตั้งได้อย่างเหมาะสมกับสภาพการใช้งานและถูกต้องตามมาตรฐานสากล EIA/TIA ซึ่งหากมหาวิทยาลัยพบว่า การติดตั้งผิดไปจากที่อนุมัติหรือติดตั้งไม่เหมาะสมตามสภาพการใช้งาน และไม่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล หรือติดตั้งก่อนที่จะได้รับการอนุมัติ มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้ชนะการประกวดราคารื้อถอนและดำเนินการติดตั้งใหม่ โดยถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา
 15. การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงต้องถูกต้องตามหลักการเดินสาย การวางสาย (Handling) และการดัดงอ (Bending) ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสายและต้องเดินสาย ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยดูสวยงาม ต้องคำนึงถึงความสามารถในการบำรุงรักษาและการป้องกันความเสียหายอันเกิดโดยอุบัติเหตุ หรือภัยธรรมชาติ เช่น พายุ ฟ้าผ่า และน้ำท่วม เป็นต้น
 16. การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงในตัวอาคารต้องทำการติดตั้งในท่อ หรือราง ร้อยสาย (Wire way) โดยมีการวางสายและการดัดงอที่เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสาย และมาตรฐานสากล EIA/TIA
 17. สายใยแก้วนำแสงทุกเส้นต้องมีป้าย (Label) ระบุอย่างชัดเจนทั้งสองด้านเกี่ยวกับชนิดของสาย และสถานที่เริ่มต้น – สถานที่ปลายทางของสาย ตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งจะต้องทำจากวัสดุที่กันน้ำ ทนทาน ไม่ลอกเลื่อน หรือเสียหายง่าย โดยยึดติดกับสายใยแก้วนำแสง อย่างแน่นหนาและติดตั้งทุกๆ ระยะห่างไม่เกิน 200 เมตร
 18. การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงจะต้องมีการขดสาย (Loop) ความยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร ในทุกๆ ระยะห่างไม่เกิน 400 เมตร และในจุดที่จะต้องมีการติดตั้งพาดสายข้ามถนน
 19. สายเคเบิลใยแก้วนำแสงจะต้องทำการติดตั้ง Fiber patch panel ในตู้อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้ว และจะต้องจัดทำ Label ติดบน Fiber patch panel แสดงหมายเลขของสายใยแก้วนำแสงแต่ละเส้น โดยให้ใช้วิธี Terminate สายใยแก้วนำแสงด้วย SC Connector และใช้วิธีการ Terminate แบบ Fusion Splice และปลายทางของสายใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งจะต้องเหลือความยาวของสายใยแก้วนำแสง (Loop) ไว้ไม่น้อยกว่าด้านละ 20 เมตร
 20. สายสื่อสารใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งจะต้องไม่มีการต่อเชื่อมใดๆ ตลอดเส้นทาง เว้นแต่การ Terminate ด้านปลายเพื่อเข้า Fiber patch panel หรือจุดใดที่ได้รับอนุญาตให้เชื่อมต่อแล้วเท่านั้น
 21. สายสัญญาณ UTP Patch Cable และสายสัญญาณ Fiber Patch Cable จะต้องเป็นสายสำเร็จรูปที่มีคุณภาพผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล

22. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น อันเนื่องจากการติดตั้งสายสัญญาณหรือความเสียหายใดที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานของทีมงานของผู้ชนะการประกวดราคา โดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็วและยินยอมชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดขึ้นให้กับมหาวิทยาลัย
23. เมื่อผู้ชนะการประกวดราคาได้ทำการติดตั้งสายสัญญาณ UTP หรือเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำความสะอาดและเก็บความเรียบร้อยของสภาพพื้นที่ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ดังเดิมโดยเร็ว ซึ่งหากผู้ชนะการประกวดราคาไม่ดำเนินการดังกล่าว มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์จะดำเนินการเองหรือจะให้บุคคลอื่นใดดำเนินการให้ก็ได้ โดยผู้ชนะการประกวดราคายินยอมชดใช้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังกล่าว
24. การติดตั้งอุปกรณ์และระบบที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอ หรือติดตั้งอุปกรณ์และระบบอื่นใดเพิ่มเติม ซึ่งหากไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย ให้อยู่ในดุลยพินิจของมหาวิทยาลัยที่จะเป็นผู้กำหนดลักษณะและรูปแบบของการติดตั้ง โดยขึ้นอยู่กับความจำเป็นและสภาพการใช้งานจริง เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพเป็นสำคัญ
25. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำแผนผังแบบแปลนอย่างละเอียดของเส้นทางการติดตั้งสายสัญญาณ ทั้งสายสัญญาณ UTP และสายสัญญาณ Fiber Optic ทั้งหมดในรูปของไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม AutoCAD และโปรแกรม Acrobat pdf ซึ่งแผนผังแบบแปลนดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบในเบื้องต้นจากผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำวิทยาเขต เพื่อจัดทำเป็นรายงานประกอบการพิจารณาตรวจรับต่อไป
26. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำรายงานภาพถ่ายตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ Access Point โดยจะต้องถ่ายภาพให้เห็นสภาพพื้นที่มุมกว้างของจุดติดตั้ง มีระยะห่างของภาพถ่ายจากจุดติดตั้ง Access Point โดยประมาณ ไม่น้อยกว่า 3 เมตร และทำเครื่องหมายบนภาพเพื่อชี้ตำแหน่งจุดติดตั้งให้เห็นอย่างชัดเจน ในรูปของไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Acrobat pdf หรือโปรแกรม Microsoft Powerpoint
27. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำรายงานภาพถ่ายด้านหน้าอาคารที่ได้มีการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย ในรูปของไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Acrobat pdf หรือโปรแกรม Microsoft Powerpoint และข้อมูลสรุปในรูปไฟล์ Microsoft Excel แสดงชื่อของอาคารพร้อมหมายเลขพิกัด GPS ละติจูดและลองจิจูดตำแหน่งตรงด้านหน้าของอาคารนั้น
28. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำแผนผังระบบเครือข่าย (Network Diagram) ซึ่งแสดงภาพรวมของจุดติดตั้ง Access Point กับอุปกรณ์เครือข่ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ในรูปของเอกสารและไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Microsoft Visio ซึ่งแผนผังระบบเครือข่ายดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบในเบื้องต้นจากผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำวิทยาเขต เพื่อจัดทำเป็นรายงานประกอบการพิจารณาตรวจรับต่อไป

29. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องประสานกับผู้ดูแลระบบเครือข่ายประจำวิทยาเขต เพื่อช่วยเหลือ กำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย (Configuration) ตั้งแต่จุดติดตั้งอุปกรณ์ Access Point ไปจนถึง Wireless Controller ให้สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายกันในระดับ Network Layer ได้ โดยให้ทำการทดสอบด้วย วิธีการ Ping Test จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ครั้งต่อเนื่องกัน ซึ่งผลการทดสอบจะต้องไม่มี Request time out และจะต้องมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบกลับ (Reply time) ของทั้งหมด ไม่เกินกว่า 10 ms ซึ่งหากค่าเฉลี่ย เวลาตอบกลับเกินกว่าที่กำหนดไว้ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องประสานและช่วยเหลือผู้ดูแลระบบ เครือข่ายประจำวิทยาเขตให้ทำการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจนกว่าจะมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบกลับไม่เกินกว่าที่ กำหนด เว้นแต่กรณีที่เกิดจากเหตุสุดวิสัย ซึ่งมีหลักฐานประกอบทางด้านเทคนิคเพียงพอว่าเกิดจากความ ขำรุดบกพร่องของอุปกรณ์ที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของมหาวิทยาลัย
30. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการเชื่อมต่อข้อมูล รหัสสมาชิกและรหัสผ่าน ของระบบควบคุมและ บริหารจัดการการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Wireless Controller) เพื่อการยืนยันตัวตน ก่อนเข้าใช้งาน เชื่อมกับระบบฐานข้อมูลรหัสสมาชิกและรหัสผ่านของมหาวิทยาลัย

งานบำรุงรักษาระบบในโครงการของมหาวิทยาลัย

1. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดูแลระบบและอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการ ให้สามารถใช้งานได้อย่างเต็ม ประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง เป็นระยะเวลา 3 ปี และจะต้องมีพนักงานประจำของผู้ชนะการประกวดราคา ที่มีคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หรือ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หรือ วิทยาการคอมพิวเตอร์ หรือ อิเลคทรอนิกส์ หรือ ไฟฟ้า หรือ โทรคมนาคม หรือ เทียบเท่า เพื่อสามารถให้บริการได้ในแต่ละพื้นที่ของมหาวิทยาลัย อันได้แก่ นครราชสีมา วิทยาเขต ขอนแก่น วิทยาเขตสกลนคร และ วิทยาเขตสุรินทร์ โดยต้องสามารถให้บริการถึงสถานที่ติดตั้งในแต่ละ พื้นที่ได้ภายใน 3 ชั่วโมงนับจากเวลาที่ได้รับแจ้งตลอดระยะเวลารับประกันตามสัญญา โดยมีรายการ ระบบและอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการดังต่อไปนี้
 - 1.1 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย
 - 1.1.1 อุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายและการจัดเก็บข้อมูล จำนวน 1 ชุด
 - 1.1.2 ระบบควบคุมและบริหารจัดการการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย จำนวน 1 ระบบ
 - 1.1.3 อุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายแบบ SFP+ ชนิด 1/10G ขนาด 48 พอร์ต จำนวน 4 เครื่อง
 - 1.1.4 อุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายหลักแบบ SFP+ ชนิด 1/10G ขนาด 20 พอร์ต จำนวน 6 เครื่อง
 - 1.1.5 อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟขนาด 24 พอร์ตและ 4x10G Uplink จำนวน 10 เครื่อง
 - 1.1.6 อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟแบบ Multi-Gig ขนาด 48 พอร์ต จำนวน 4 เครื่อง

- 1.1.7 อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟแบบ Multi-Gig ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 80 เครื่อง
- 1.1.8 อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 48 พอร์ต จำนวน 6 เครื่อง
- 1.1.9 อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 32 เครื่อง
- 1.1.10 อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 8 พอร์ต จำนวน 48 เครื่อง
- 1.1.11 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 1 จำนวน 155 ชุด
- 1.1.12 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายในอาคารแบบที่ 2 จำนวน 1,325 ชุด
- 1.1.13 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย-ติดตั้งภายนอกอาคาร จำนวน 20 ชุด
- 1.2 ระบบเครื่องแม่ข่ายและเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการ Private Cloud
 - 1.2.1 อุปกรณ์จัดเก็บและให้บริการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน จำนวน 4 ชุด ที่เสนอในโครงการนี้
 - 1.2.2 ระบบโครงสร้างสื่อสารแบบ Smart Rack ที่ใช้ติดตั้งระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper Converge เดิมของมหาวิทยาลัย จำนวน 1 ระบบ
 - 1.2.3 ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper Converge เดิมของมหาวิทยาลัย ที่ทำงานภายใน Cluster เดียวกันกับอุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายและการจัดเก็บข้อมูลที่เสนอ จำนวน 1 ระบบ
 - 1.2.4 อุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายและการจัดเก็บข้อมูลที่ จำนวน 1 ระบบ
 - 1.2.5 ระบบให้บริการ Microsoft 365 ของมหาวิทยาลัย
- 1.3 คุณสมบัติและขอบเขตหน้าที่รับผิดชอบของพนักงานประจำของผู้ชนะการประกวดราคา
 - 1.3.1 ผู้ชนะการประกวดราคา ต้องแจ้งรายชื่อพนักงานประจำสำหรับดูแลระบบในโครงการของมหาวิทยาลัยเสนอต่อกรรมการมหาวิทยาลัย ภายใน 15 วันหลังจากส่งมอบงานในโครงการ
 - 1.3.2 พนักงานประจำของผู้ชนะการประกวดราคา จะต้องจัดหาวิธีการติดต่อสื่อสารเพื่อรับแจ้งเหตุหรือปัญหาต่างๆ ได้ทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง
 - 1.3.3 พนักงานประจำของผู้ชนะการประกวดราคา จะต้องสามารถตอบสนองการรับแจ้งปัญหาเหตุขัดข้อง ภายใน 3 ชั่วโมง กรณีในเวลาราชการ
 - 1.3.4 พนักงานประจำของผู้ชนะการประกวดราคา ต้องปฏิบัติตามข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่งต่างๆ และขั้นตอน ที่กำหนดไว้โดยมหาวิทยาลัยและทางราชการที่เกี่ยวข้องกับการบริการอย่างเคร่งครัด

- 1.3.5 พนักงานประจำของผู้ชนะการประกวดราคา ต้องสามารถทำงานร่วมกับบุคลากรของมหาวิทยาลัยได้ และมีทักษะด้านการสื่อสาร แต่งกายสุภาพเรียบร้อย สามารถให้คำแนะนำผู้อื่นหรือปรับปรุงตนเองตามคำแนะนำของมหาวิทยาลัยได้
- 1.3.6 พนักงานประจำของผู้ชนะการประกวดราคา ต้องไม่นำข้อมูลอันเป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยไปเผยแพร่หรือนำไปใช้ทั้งในเชิงวิชาการและในเชิงพาณิชย์
- 1.3.7 พนักงานประจำของผู้ชนะการประกวดราคา ต้องไม่นำทรัพย์สินและระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยมาใช้เพื่อประโยชน์ส่วนตัวและในเชิงพาณิชย์โดยมิได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัย
- 1.3.8 กรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคา ต้องการเปลี่ยนผู้พนักงาน จะด้วยเหตุผลใดก็ตาม จะต้องแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบก่อนล่วงหน้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 วันทำการ

งานการอบรมให้แก่ผู้ดูแลระบบเครือข่าย

1. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดการอบรมแก่เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบจำนวนไม่ต่ำกว่า 10 คน ภายใน 120 วัน หลังจากติดตั้งระบบ โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการอบรมทั้งหมดผู้ชนะการประกวดราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 1.1. อบรมการใช้งานระบบเครือข่ายและเครือข่ายไร้สายระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 ชม.
 - 1.2. อบรมการใช้งาน Microsoft Office 365 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชม.
 - 1.3. อบรมการใช้งาน Microsoft Active Directory เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชม.
2. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดให้มีการอบรมแก่เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน ภายใน 120 วันหลังจากติดตั้งระบบ โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการอบรมทั้งหมดผู้ชนะการประกวดราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1. อบรมการใช้งานระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper Converge ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชม.
 - 2.2. อบรมการใช้งานระบบให้บริการ Private Cloud ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชม.
 - 2.3. อบรมการใช้งานซอฟต์แวร์ป้องกันภัยคุกคามให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชม.

งวดเงิน งวดงาน และการจ่ายเงิน

รายการทั้งหมด ผู้ว่าจ้างจะทำสัญญากับผู้รับจ้างและจะจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างดังต่อไปนี้
 เมื่อมีการส่งมอบงานและตรวจรับงานในครั้งใด ผู้ว่าจ้างจะจ่ายค่าจ้างโดยแบ่งออกเป็น 3 งวด ดังนี้
งวดงานที่ 1 มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงิน คิดเป็น 33% ของมูลค่างานรวมภาษี เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งทั้งหมดครบถ้วนตามสัญญา ดังนี้

- เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบครุภัณฑ์ตามรายการข้อ 1.1 ครุภัณฑ์ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการให้บริการเครือข่ายไร้สาย ถูกต้องครบถ้วน
- เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบครุภัณฑ์ตามรายการข้อ 1.2 ครุภัณฑ์ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการให้บริการเครือข่ายไร้สาย กลุ่มอาคาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ศูนย์หนองระเวียง ถูกต้องครบถ้วน
- เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบแบบการติดตั้งครุภัณฑ์ครบถ้วนทุกจุดรวมทั้งอุปกรณ์ระบบสายสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง และมหาวิทยาลัยอนุมัติแบบการติดตั้งครุภัณฑ์
- เมื่อผู้รับจ้างติดตั้งครุภัณฑ์ตามรายการข้อ 1.1 และรายการข้อ 1.2 พร้อมทดสอบการใช้งาน ครบถ้วนตามแบบการติดตั้งที่มหาวิทยาลัยอนุมัติ และมหาวิทยาลัยตรวจรับมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

งวดงานที่ 2 มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงิน คิดเป็น 33% ของมูลค่างานรวมภาษี ภายใน วันที่ 30 กันยายน 2563 เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับอนุมัติงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2563 แล้วนั้น

งวดงานที่ 3 มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงิน คิดเป็น 34% ของมูลค่างานรวมภาษี ภายใน วันที่ 30 กันยายน 2564 เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับอนุมัติงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2564 แล้วนั้น

2. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

- 2.1 ต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ จากสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย เพื่อการได้รับบริการหลังการขายที่ดี
- 2.2 ต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึง คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคในข้อที่ 1 ซึ่งได้แสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งรายละเอียดอย่างชัดเจน
- 2.3 ต้องรับประกันสินค้าทุกชิ้น หากเกิดความเสียหายในระหว่างการขนส่ง และการติดตั้ง หากมีการชำรุดเสียหายก่อนการส่งมอบ ให้ทำการเปลี่ยนสินค้าใหม่ทดแทน ก่อนการตรวจรับ
- 2.4 ต้องให้การรับประกันสินค้า ทุกชิ้นพร้อมค่าแรง แบบ Onsite Service หากมีอุปกรณ์ชำรุดในระยะเวลารับประกัน ต้องมีสินค้าและอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยนับตั้งแต่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติรับมอบ (มีเอกสารระบุระยะเวลารับประกันติดตั้งชัดเจนที่ตัวเครื่อง)
- 2.5 ต้องเสนอแผนการดำเนินงานและแผนการบำรุงรักษาต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ภายในระยะเวลา 7 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 2.6 ต้องติดตั้งครุภัณฑ์ เชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้ และทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมอบรมการใช้งานอุปกรณ์ทุกชิ้น หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ
- 2.7 ต้องจัดการอบรมการใช้งานระบบ แก่ผู้ใช้งาน ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ภายในระยะเวลา 7 วัน หลังจากการติดตั้ง และทดสอบระบบเสร็จสมบูรณ์

- 2.8 ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามข้อ 1 ในพื้นที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.9 ต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา



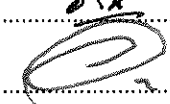
3. กำหนดส่งมอบ

ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

4. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ใช้เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคาโดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

- | | | | |
|------------------------------|-----------------|---------------------|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอนก | เจริญภักดิ์ | ประธานกรรมการ |  |
| 2. นายรัฐชน | แถวโสภา | กรรมการ |  |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชาติ | ศิริประเสริฐสิน | กรรมการและเลขานุการ |  |

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ่มไชแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี