

ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)
ระบบบริหารจัดการเชื่อมโยงตัวตนพร้อมรักษาความปลอดภัยข้อมูลทางการศึกษา
โดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

จัดทำโดย
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)
ระบบบริหารจัดการเชื่อมโยงตัวตนพร้อมรักษาความปลอดภัยข้อมูลทางการศึกษา
โดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

.....

1. เหตุผลและความจำเป็น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เป็นมหาวิทยาลัยที่ได้รับการยอมรับในการเป็นมหาวิทยาลัยราชภัฏ อันดับ 1 ของประเทศไทย อันเนื่องมาจากศักยภาพด้านการเรียนการสอน การวิจัยทั้งในระดับภายในประเทศ และนานาชาติ ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน ตามแผนยุทธศาสตร์ในการพัฒนา มหาวิทยาลัยและร่างยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี สอดรับกับแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยและแผน แม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และด้วยวิสัยทัศน์ของ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่ต้องการเป็น Digital University จึงต้องมีการพัฒนาปรับปรุงระบบสารสนเทศ มหาวิทยาลัย ทั้งด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ซึ่งจากการใช้งานปัจจุบันอาจารย์ เจ้าหน้าที่และนักศึกษา จาก ส่วนกลางไม่สามารถเข้าใช้งานต่างวิทยาเขตได้ และต่างวิทยาเขตเอง ก็ไม่สามารถใช้งานที่ส่วนกลางได้เช่นกัน ซึ่ง ปัญหาดังกล่าวส่งผลให้นักศึกษาและอาจารย์ไม่ได้รับความสะดวกในการเข้าใช้ระบบสารสนเทศต่างๆ เช่น ระบบ สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ (e-office) ระบบบริหารจัดการภายในองค์กร (ERP) และสื่อการเรียนการสอนอยู่ใน รูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) การให้บริการการเข้าสู่บทเรียนออนไลน์ การสืบค้นข้อมูล รวมทั้งการจัดเก็บ สื่อการสอนขนาดใหญ่ (Big Data) ทั้งนี้จึงต้องมีการปรับปรุงประสิทธิภาพ และเชื่อมโยงไปยังเขตพื้นที่พร้อมทั้ง ระบบการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในเขตพื้นที่นครปฐม สมุทรสงคราม โดยเจ้าหน้าที่ อาจารย์ และนักศึกษาสามารถเข้าใช้บริการของมหาวิทยาลัยไม่ว่าจะอยู่เขตพื้นที่ไหนก็สามารถใช้งานได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาจึงได้ตั้งคณะกรรมการเพื่อศึกษาปัญหา ต้นเหตุของปัญหา หลัง การศึกษาจึงได้ข้อสรุปและแนวทางในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้การพัฒนาระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัยแก้ไข ได้ตรงประเด็น และใช้งบประมาณอย่างคุ้มค่ามากที่สุด

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเครือข่ายและเชื่อมต่อระบบเครือข่ายภายในเขตพื้นที่ส่วนกลาง โดยให้ นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่สามารถเข้าถึงระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัยได้จากทุกวิทยาเขต รวมถึงพื้นที่ส่วนกลาง ไม่ว่าจะอยู่ที่นครปฐม สมุทรสงคราม หรือส่วนกลางได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความ ซ้ำซ้อนและเพิ่มความคล่องตัวในการดำเนินงาน
- 2.2 มีระบบบริหารจัดการตัวตน (Identity Management) และการตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication & Authorization) ที่ช่วยให้ข้อมูลและการเข้าถึงระบบมีความปลอดภัย ลดความเสี่ยงด้านการละเมิดข้อมูล





- 2.3 มีระบบที่พัฒนาขึ้นจะสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยในการก้าวสู่การเป็น Digital University โดยใช้เทคโนโลยีในการจัดการและบริการทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.4 นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ สามารถเข้าถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น e-learning, ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ (e-office), ระบบ ERP และ Big Data ได้ง่ายขึ้น โดยส่งผลให้การเรียนการสอนและการทำงานของบุคลากรมีประสิทธิภาพและทันสมัยมากยิ่งขึ้น
- 2.5 มีระบบที่สามารถบริหารจัดการผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การเปิด/ปิดสิทธิ์ การจัดกลุ่มผู้ใช้งาน หรือการติดตามการใช้งานระบบ
- 2.6 เพื่อป้องกันความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทาง Cybersecurity ที่มีความสำคัญในการปกป้องข้อมูลสำคัญของมหาวิทยาลัย เช่น ข้อมูลการเรียนการสอน ข้อมูลนักศึกษา และข้อมูลการวิจัย จากการโจมตีและภัยคุกคามต่างๆ
- 2.7 เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและวิจัยโดยการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพช่วยให้นักศึกษาและบุคลากรสามารถเข้าถึงข้อมูลและทรัพยากรทางการศึกษาได้ง่ายขึ้น ทำให้การเรียนการสอนและการวิจัยมีคุณภาพสูงขึ้น

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐ ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีคุณลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายสินค้าที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ณ วันที่ได้รับหนังสือเชิญชวน หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ กรณีผู้เสนอราคายัง

พ.ค.
อ.ค.ค.
อ.ค.ค.

มิได้ทำการลงทะเบียน ณ วันที่ยื่นขอเสนอจะต้องดำเนินการลงทะเบียนให้เรียบร้อยก่อนการทำสัญญาหรือข้อตกลง

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

- 4.1 อุปกรณ์ป้องกันภัยทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการโจมตีจากภายนอก จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีคุณลักษณะดังนี้
 - 4.1.1 อุปกรณ์ Appliance ที่ออกแบบขึ้นมาเฉพาะ เพื่อทำหน้าที่เป็น Next Generation Firewall
 - 4.1.2 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องอยู่ใน Magic Quadrant for Network Firewalls 2022 หรือปีปัจจุบันในระดับ Leaders
 - 4.1.3 อุปกรณ์มี Interface สำหรับเชื่อมต่อระบบ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 4.1.3.1 มีพอร์ต 10GE/5GE/2.5 GE แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต
 - 4.1.3.2 มีช่องเชื่อมต่อแบบ GE SFP/GE SFP+ ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
พร้อมเสนอโมดูล 10G SFP+ ชนิด Single Mode ไม่น้อยกว่า 4 ชิ้นต่อชุด
 - 4.1.3.3 มีช่องเชื่อมต่อแบบ 25GE SFP ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 4.1.4 มีความเร็วในการทำงาน Firewall Throughput ไม่น้อยกว่า 14 Gbps
 - 4.1.5 รองรับการเชื่อมต่อพร้อมกัน (Concurrent Sessions) ได้ไม่น้อยกว่า 1.4M Sessions และสามารถรับการเชื่อมต่อใหม่ (New Sessions/Second) ได้ไม่น้อยกว่า 145,000 Sessions
 - 4.1.6 สามารถตรวจสอบและป้องกันโจมตีเครือข่ายประเภท Threat Prevention throughput ที่มีความเร็วในการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 7.5 Gbps
 - 4.1.7 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTPS และ SSH ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 4.1.8 สามารถทำ NAT modes (IPv4): static IP, Dynamic IP, Dynamic IP and Port (port address translation) ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 4.1.9 สามารถ Routing แบบ Static, RIP, OSPFv2/v3 และ BGP ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 4.1.10 สามารถทำงานร่วมกับ IPV6 ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 4.1.11 รองรับการทำ HA แบบ Active-Active, Active-Passive และ Clustering หรือดีกว่า
 - 4.1.12 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 4.1.13 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน (User Authenticate) กับฐานข้อมูลผู้ใช้งานภายในอุปกรณ์ (Local Authentication) ,Active Directory (AD) และ Radius รวมถึงสามารถทำงานแบบ Single Sign-on ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 4.1.14 อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องผ่านมาตรฐาน FCC หรือเทียบเท่า
 - 4.1.15 อุปกรณ์ต้องได้รับการรับประกัน (Warranty) เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี
 - 4.1.16 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยโดยตรง และมีเอกสารรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และยังอยู่ในสายการผลิต

น.ก.
อ.น.
อ.น.

4.2 อุปกรณ์ควบคุมการเข้าถึงเครือข่ายแบบใช้สายและบริหารจัดการความเสี่ยงเครือข่ายภายใน จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมี คุณสมบัติดังนี้

- 4.2.1 เป็นอุปกรณ์ Appliance ที่ออกแบบขึ้นมาเฉพาะ เพื่อทำหน้าที่เป็น Next Generation Firewall โดยอุปกรณ์ที่นำเสนอมาพร้อม Advanced Threat Protection (ATP) License
- 4.2.2 ผลិតภัณฑ์ที่นำเสนอต้องอยู่ใน Magic Quadrant for Network Firewalls 2022 หรือปีปัจจุบันในระดับ Leaders
- 4.2.3 อุปกรณ์มี Interface สำหรับเชื่อมต่อระบบ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 4.2.3.1 มีพอร์ต GE แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 16 พอร์ต
 - 4.2.3.2 มีช่องเชื่อมต่อแบบ GE SFP ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
 - 4.2.3.3 มีช่องเชื่อมต่อแบบ 10GE SFP+ Slots ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 4.2.3.4 มีช่องเชื่อมต่อแบบ 10GE SFP+ Ultra Low Latency Slots ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ RJ45 สำหรับ Management ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต พร้อมทั้งเสนอ Module SFP+ 10Gb Single mode จำนวน 2 ชิ้นต่อชุด
- 4.2.4 มีความเร็วในการทำงาน IPv4 Firewall Throughput (64 Byte UDP) ไม่น้อยกว่า 70 Gbps
- 4.2.5 มีความเร็วในการทำงาน IPv6 Firewall Throughput (64 Byte UDP) ไม่น้อยกว่า 70 Gbps
- 4.2.6 รองรับการเชื่อมต่อพร้อมกัน (Concurrent Sessions) TCP ได้ไม่น้อยกว่า 7,000,000 Sessions และ สามารถรับการเชื่อมต่อใหม่ (New Sessions / Second) TCP ได้ไม่น้อยกว่า 500,000 Sessions
- 4.2.7 สามารถตรวจสอบและป้องกันโจมตีเครือข่ายประเภท IPS ที่มีความเร็วในการทำงาน (Throughput) ได้ไม่น้อยกว่า 12 Gbps
- 4.2.8 มี Threat Protection Throughput ไม่ต่ำกว่า 9 Gbps โดยเมื่อเปิดใช้งาน Firewall, IPS, Application Control, Malware Protection พร้อมกันเป็นอย่างน้อย
- 4.2.9 สามารถทำการเชื่อมโยง IPsec VPN ซึ่งมีความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า 55 Gbps
- 4.2.10 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTPS และ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.11 สามารถทำ Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.12 สามารถทำงานในลักษณะ SD-WAN ที่ควบคุมเส้นทางของ Traffic โดยใช้วิธีการตรวจสอบคุณภาพของ Link เช่น Latency, Jitter, Package Loss หรือนำเสนออุปกรณ์เพิ่มเติมได้
- 4.2.13 สามารถป้องกัน Virus, Botnet, Mobile Malware, Outbreak Prevention ได้ หรือเสนออุปกรณ์เทียบเท่าได้
- 4.2.14 สามารถ Routing แบบ Static และ Dynamic Routing ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.15 สามารถทำงานร่วมกับ IPV6 ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.16 รองรับการทำ HA แบบ Active-Active, Active-Passive และ Clustering เป็นอย่างน้อย
- 4.2.17 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วยเป็นอย่างน้อย





- 4.2.18 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน (User Authenticator) กับฐานข้อมูลผู้ใช้งานภายในอุปกรณ์ (Local User) , Active Directory (AD) และ Radius รวมถึงสามารถทำงานแบบ Single Sign-on ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.19 สามารถทำการ Update Signature ใหม่ ได้ทั้งแบบ Automatic และ Manual เป็นอย่างน้อย
- 4.2.20 รองรับการทำงานลักษณะ Virtual Domains ได้อย่างน้อย 10 Virtual Domains
- 4.2.21 อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องผ่านมาตรฐาน FCC และ UL หรือเทียบเท่า
- 4.2.22 อุปกรณ์ต้องได้รับการรับประกัน (Warranty) เป็นระยะเวลา อย่างน้อย 2 ปี
- 4.2.23 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยโดยตรง และมีเอกสารรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และยังอยู่ในสายการผลิต

4.3 อุปกรณ์ควบคุมการเข้าถึงเครือข่ายแบบไร้สายและบริหารจัดการความเสี่ยงเครือข่ายภายในจำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมี คุณลักษณะดังนี้

- 4.3.1 เป็นอุปกรณ์ Appliance ที่ออกแบบขึ้นมาเฉพาะ เพื่อทำหน้าที่เป็น Next Generation Firewall
- 4.3.2 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องอยู่ใน Magic Quadrant for Network Firewalls 2022 หรือปีปัจจุบันในระดับ Leaders
- 4.3.3 อุปกรณ์มี Interface สำหรับเชื่อมต่อระบบ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 4.3.3.1 มีพอร์ต GE แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 16 พอร์ต
 - 4.3.3.2 มีช่องเชื่อมต่อแบบ GE SFP ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
 - 4.3.3.3 มีช่องเชื่อมต่อแบบ 10GE SFP+ Slots ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 4.3.3.4 มีช่องเชื่อมต่อแบบ 10GE SFP+ Ultra Low Latency Slots ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 4.3.3.5 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ RJ45 สำหรับ Management ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 พร้อมทั้งเสนอ Module SFP+ 10Gb Single mode จำนวน 2 ชิ้นต่อชุด
- 4.3.4 มีความเร็วในการทำงาน IPv4 Firewall Throughput (64 Byte UDP) ไม่น้อยกว่า 70 Gbps
- 4.3.5 มีความเร็วในการทำงาน IPv6 Firewall Throughput (64 Byte UDP) ไม่น้อยกว่า 70 Gbps
- 4.3.6 รองรับการเชื่อมต่อพร้อมกัน (Concurrent Sessions) TCP ได้ไม่น้อยกว่า 7,000,000 Sessions และสามารถรับการเชื่อมต่อใหม่ (New Sessions / Second) TCP ได้ไม่น้อยกว่า 550,000 Sessions
- 4.3.7 รองรับการตรวจสอบและป้องกันโจมตีเครือข่ายประเภท IPS ที่มีความเร็วในการทำงาน (Throughput) ได้ไม่น้อยกว่า 12 Gbps
- 4.3.8 มี Threat Protection Throughput ไม่ต่ำกว่า 9 Gbps โดยเมื่อเปิดใช้งาน Firewall, IPS, Application Control, Malware Protection พร้อมกันเป็นอย่างน้อย
- 4.3.9 สามารถทำการเชื่อมโยง IPsec VPN ซึ่งมีความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า 55 Gbps
- 4.3.10 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTPS และ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.3.11 สามารถทำ Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้เป็นอย่างน้อย





- 4.3.12 สามารถทำงานในลักษณะ SD-WAN ที่ควบคุมเส้นทางของ Traffic โดยใช้วิธีการตรวจสอบคุณภาพของ Link เช่น Latency, Jitter, Package Loss หรือนำเสนออุปกรณ์เพิ่มเติมได้
- 4.3.13 รองรับการป้องกัน Virus, Botnet, Mobile Malware, Outbreak Prevention ได้ หรือเสนออุปกรณ์เทียบเท่าได้
- 4.3.14 สามารถ Routing แบบ Static และ Dynamic Routing ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.15 สามารถทำงานร่วมกับ IPV6 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.16 รองรับการทำ HA แบบ Active-Active, Active-Passive และ Clustering เป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.17 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วยเป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.18 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน (User Authenticator) กับฐานข้อมูลผู้ใช้งานภายในอุปกรณ์ (Local User) , Active Directory (AD) และ Radius รวมถึงสามารถทำงานแบบ Single Sign-on ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.19 สามารถทำการ Update Signature ใหม่ ได้ทั้งแบบ Automatic และ Manual เป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.20 รองรับการทำงานลักษณะ Virtual Domains ได้อย่างน้อย 10 Virtual Domains
- 4.3.21 อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องผ่านมาตรฐาน FCC และ UL หรือเทียบเท่า
- 4.3.22 อุปกรณ์ต้องได้รับการรับประกัน (Warranty) เป็นระยะเวลา อย่างน้อย 2 ปี
- 4.3.23 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยโดยตรง และมีเอกสารรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และยังอยู่ในสายการผลิต

4.4 ระบบบริหารจัดการควบคุมการเข้าถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ระบบ

- 4.4.1 ระบบที่เสนอจะต้องเป็น Virtualization ที่รองรับบน VMware (ESXi), Microsoft Hyper-V, KVM หรือเป็น Hardware Appliance ที่ออกแบบมาเพื่อรองรับการทำงานในลักษณะของ AAA
- 4.4.2 รองรับการ Authentication ได้อย่างน้อย 3,000 device
- 4.4.3 สามารถทำ multiple authentication/authorization source กับ AD, LDAP และ SQL DB ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.4.4 รองรับ REST-based APIs ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.4.5 สามารถสร้างรายงานในรูปแบบ PDF, CSV หรือ HTML ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.4.6 รองรับ Protocol EAP, PEAP, TTLS, TEAP, EAP-TLS และ Windows machine authentication ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.4.7 รองรับ IPv6 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.4.8 รองรับ RADIUS Dynamic Authorization ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.4.9 สามารถทำ Mac Caching หลังจากที่มีการ Authentication ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.4.10 สามารถทำ Live monitoring แบบ Access Tracker และ Audit Viewer ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.4.11 สามารถรองรับ Guest สามารถทำ Self-Register เพื่อการใช้งาน Network ได้ผ่านหน้า Web Portal พร้อมทั้งมีความสามารถในการส่ง account login credential ผ่านทาง SMS หรือ Email ได้เป็นอย่างดีน้อย





- 4.4.12 สามารถทำ Sponsor approval สำหรับ guest แต่ละคนได้เป็นอย่างน้อย
 - 4.4.13 สามารถสร้างวันหมดอายุของ account ได้ เช่นใช้งานได้กี่ชั่วโมง หรือกี่วัน หรือดีกว่า
 - 4.4.14 สามารถปรับเปลี่ยน Guest Registration form ได้ เช่นต้องการให้ guest กรอก E-Mail address หรือเบอร์โทรศัพท์ได้เป็นอย่างน้อย
 - 4.4.15 สามารถแบ่งกลุ่มผู้ดูแลระบบได้หลายระดับเช่น Helpdesk, Network Admin, Read-Only Admin, Super Admin และ Receptionist เป็นต้น
 - 4.4.16 เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบที่นำเสนอจะต้องสามารถควบคุมและบริหารจัดการได้จากชุด Authentication เดิมที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ โดยจะต้องเสนอจำนวน License ไม่น้อยกว่า 3,000 devices หรือสามารถเสนออุปกรณ์ต่อเชื่อมเพิ่มเติมได้ โดยจะต้องเสนอให้ครอบคลุมการใช้งานเดิมและในโครงการนี้ให้เพียงพอต่อการใช้งาน
 - 4.4.17 เป็นอุปกรณ์ที่อยู่ใน LEADERS ของ Gartner wired และ Wireless Infrastructure ของปี 2021 และ 2022 เป็นอย่างน้อย
 - 4.4.18 มีการรับประกัน (Warranty) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี
 - 4.4.19 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยโดยตรง
- 4.5 ระบบจัดเก็บข้อมูลการใช้งานอินเทอร์เน็ตแบบรวมศูนย์ จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 4.5.1 ชุดจัดเก็บข้อมูลการใช้งานอินเทอร์เน็ตเพื่อส่งต่อไปยังตัววิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 3 ชุด
 - 4.5.1.1 เป็นซอฟต์แวร์ Virtual Appliance ที่สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (Logs or Events) ที่เกิดขึ้นบนอุปกรณ์ควบคุมการเข้าถึงเครือข่ายและบริหารจัดการความเสี่ยงเครือข่าย ภายใน ที่เสนอมาในโครงการได้ และอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
 - 4.5.1.2 มีอัตราความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล (Collector mode) เพื่อส่งข้อมูลไปวิเคราะห์ ที่ส่วนกลางได้
 - 4.5.1.3 รองรับการทำงานร่วมกับ Device หรือ Virtual Domain ได้ไม่น้อยกว่า 5,000 devices/VDOMs
 - 4.5.1.4 สามารถทำ Log Forwarding ส่งไปยัง ส่วนกลางได้
 - 4.5.1.5 ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน FCC, VCCI, CE, CB, RCM และ UL เป็นอย่างน้อย
 - 4.5.1.6 มีการรับประกัน (Warranty) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี
 - 4.5.1.7 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยโดยตรง
 - 4.5.2 ชุดจัดเก็บข้อมูลการใช้งานอินเทอร์เน็ตและวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 1 ชุด
 - 4.5.2.1 เป็นซอฟต์แวร์ Virtual Appliance ที่สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (Logs or Events) ที่เกิดขึ้นบนอุปกรณ์ควบคุมการเข้าถึงเครือข่ายและบริหารจัดการความเสี่ยงเครือข่าย ภายใน ที่เสนอมาในโครงการได้ และอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

พ.~
อ.~
อ.~

- 4.5.2.2 มีอัตราความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ได้ และสามารถรองรับจำนวน log ได้ไม่น้อยกว่า 200 GB ต่อวัน
- 4.5.2.3 รองรับ Log จาก collector ทั้ง 3 ชุด ที่ส่งมาจากแต่ละวิทยาเขต
- 4.5.2.4 รองรับการทำงานร่วมกับ Device หรือ Virtual Domain ได้ไม่น้อยกว่า 5,000 devices/VDOMs
- 4.5.2.5 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรโตคอล HTTPS ผ่าน Web Browser ได้เป็น อย่างน้อย
- 4.5.2.6 มี Dashboard ที่สรุปข้อมูล Top sources, Top destinations, Top applications, Top websites, Top threats, System events และ Resource usage ได้เป็นอย่างดี น้อย
- 4.5.2.7 สามารถแสดงข้อมูล Log เช่น Date, Time, Source IP, User, Destination IP และ Services ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.5.2.8 มีรูปแบบรายงาน (Report templates) มาให้อย่างน้อย 30 รูปแบบ และสามารถแสดง รายงานในรูปแบบของ PDF, HTML และ CSV ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.5.2.9 สามารถรายงานผลได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - แสดงข้อมูล Top sources, Top destinations, Top applications, Top websites, Top threats, System events และ Resource usage ได้
 - ออกรายงาน ตาม Template เช่น 360 Protection Report, Admin and System Events Report, Cyber Threat Assessment ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.5.2.10 ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน FCC, VCCI, CE, CB, RCM และ UL เป็นอย่างดีน้อย
- 4.5.2.11 มีการรับประกัน (Warranty) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 4.5.2.12 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ มีสาขาในประเทศไทยโดยตรง

4.6 ระบบบริหารจัดการพิสูจน์ตัวตนแบบรวมศูนย์ (Centralized Authentication Management System) รองรับการใช้งาน 2 วิทยาเขต จำนวน 1 ระบบ

- 4.6.1 ผู้ใช้งานสามารถยืนยันตัวตนด้วยชื่อผู้ใช้เพียงชื่อเดียว (Single Account) และสามารถใช้งาน เครือข่ายได้ทุกวิทยาเขตภายใต้ระบบเดียวกันและสามารถใช้งานร่วมกับระบบเดิมที่มหาวิทยาลัย ใช้งานอยู่ได้
- 4.6.2 ระบบสามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งานหรือกลุ่มผู้ใช้งาน โดยแยกตามวิทยา เขตได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.6.3 ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และจัดการข้อมูลชื่อวิทยาเขต (Site / Campus) ภายในระบบ ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.6.4 ระบบสามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ดูแลระบบให้ เห็นข้อมูลเฉพาะวิทยาเขตที่ได้รับมอบหมาย หรือ เข้าถึงข้อมูลทุกวิทยาเขตในระบบ ได้ตามระดับสิทธิ์ที่กำหนด

พ.~
อ.~
อ.~

- 4.6.5 ระบบสามารถจัดทำรายงานการใช้งานอินเทอร์เน็ตแยกตามวิทยาเขต เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ตรวจสอบ และติดตามการใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 4.6.6 ระบบสามารถแสดงรายงานการใช้งานภาพรวมจากทุกวิทยาเขต ผ่านระบบบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ ณ จุดเดียว
- 4.6.7 ระบบสามารถกำหนดระยะเวลาการเก็บข้อมูลรายงานการใช้งานไม่เกิน 1 ปี และสามารถย้ายข้อมูลดังกล่าวไปจัดเก็บยัง Server สำรองโดยอัตโนมัติเมื่อครบกำหนด
- 4.6.8 ระบบสามารถจัดการข้อมูลผู้ใช้งานที่ถูกสร้างขึ้นเกิน 8 ปี และไม่มีการใช้งานเกิน 1 ปี โดยจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลหรือตารางเฉพาะ และสามารถเรียกคืนข้อมูลกลับมาใช้งานได้เมื่อจำเป็น
- 4.6.9 ระบบต้องมีมาตรการรักษาความปลอดภัยของ API และหน้าเว็บ เช่น HTTPS, Token-based Authentication หรือเทียบเท่า เพื่อให้การเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างวิทยาเขตเป็นไปอย่างปลอดภัย
- 4.6.10 ระบบต้องมีมาตรการตรวจจับและจำกัดความเสี่ยงจากการยืนยันตัวตนผิดปกติ (Abuse / Brute-force Control)
- 4.6.11 ระบบสามารถบันทึกและตรวจสอบประวัติการเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Audit Trail) ได้
- 4.6.12 ระบบสามารถตรวจสอบสถานการณ์เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างวิทยาเขต และรายงานความสอดคล้องของข้อมูล (Replication Monitoring & Data Consistency) ได้

4.7 ระบบเฝ้าระวังและติดตามระบบเครือข่าย จำนวน 1 ชุด

- 4.7.1 เป็นระบบเฝ้าระวังและติดตามสถานะโครงสร้างพื้นฐานด้านเครือข่ายและระบบสารสนเทศแบบรวมศูนย์ (Centralized Network Monitoring) รวมถึงวิทยาเขตได้
- 4.7.2 สามารถตรวจสอบสถานะและประสิทธิภาพของระบบได้แบบ Real-time ครอบคลุมอย่างน้อย เครื่องแม่ข่าย (Server), ระบบปฏิบัติการ, อุปกรณ์เครือข่าย เช่น Switch, Router, Firewall และ บริการสำคัญ (Service / Application)
- 4.7.3 สามารถแสดงสถานะความพร้อมใช้งาน (Availability) ของอุปกรณ์และบริการในรูปแบบ Dashboard, Graph และ Network Topology เพื่อให้ผู้ดูแลระบบเห็นภาพรวมของระบบได้ในหน้าจอเดียว
- 4.7.4 สามารถแจ้งเตือนเหตุผิดปกติหรือความผิดพลาดของระบบได้อัตโนมัติ เช่น อุปกรณ์ล้ม, ทรัพยากรเกินค่าที่กำหนด, การเชื่อมต่อขัดข้อง โดยรองรับช่องทางแจ้งเตือนอย่างน้อย Telegram หรือ Microsoft Teams และสามารถขยายไปยังช่องทางอื่นได้ตามความต้องการ
- 4.7.5 สามารถเก็บข้อมูลประสิทธิภาพระบบในรูปแบบข้อมูลย้อนหลัง (Historical Data) เช่น CPU, Memory, Storage, Network Traffic เพื่อนำไปวิเคราะห์แนวโน้มการใช้งานและวางแผนปรับปรุงระบบในอนาคตได้เป็นอย่างดี
- 4.7.6 สามารถรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง (Multi-source) และหลายวิทยาเขต พร้อมจัดทำรายงานสรุปผลการทำงานของระบบในรูปแบบกราฟและตารางได้เป็นอย่างดี
- 4.7.7 รองรับการตรวจสอบข้อมูลจากหลายเทคโนโลยีและหลายโปรโตคอล เช่น SNMP, ICMP, Agent-based Monitoring หรือเทียบเท่า เพื่อรองรับอุปกรณ์และระบบที่หลากหลาย





- 4.7.8 สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงระบบเฝ้าระวังและรายงานตามบทบาทผู้ใช้งาน (Role-based Access Control) เช่น ผู้ดูแลระบบส่วนกลาง และ ผู้ดูแลระดับวิทยาเขตหรือดีกว่า
- 4.7.9 สามารถสร้างรายงานการตรวจสอบระบบตามช่วงเวลา เช่น รายวัน รายเดือน หรือรายไตรมาส เพื่อใช้ในการตรวจสอบ ประเมินผล และรายงานต่อผู้บริหารได้เป็นอย่างดี
- 4.7.10 รองรับการขยายระบบในอนาคต เมื่อมีการเพิ่มจำนวนอุปกรณ์หรือวิทยาเขต โดยไม่กระทบต่อการทำงานของระบบเดิม และสามารถรองรับการใช้งานในระดับองค์กร (Enterprise Scale) ได้
- 4.7.11 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลการเฝ้าระวังระบบเครือข่ายกับระบบวิเคราะห์การใช้งาน (Network Analytics Dashboard) เพื่อให้เห็นทั้งสถานะระบบและพฤติกรรมการใช้งานในมุมมองเดียว โดยระบบต้องมีช่องทางหรือกลไกสำหรับการเชื่อมต่อข้อมูล (Interface / API / Data Integration) เพื่อรองรับการเชื่อมโยงกับระบบอื่นในปัจจุบันหรือในอนาคตได้ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

4.8 อุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก Data Center Switch จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมี คุณลักษณะดังนี้

- 4.8.1 อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 1.28 Tbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 950 Mpps เป็นอย่างน้อย หรือดีกว่า
- 4.8.2 มีพอร์ต 40/100 Gigabit อย่างน้อย 4 พอร์ต หรือดีกว่า
- 4.8.3 มีพอร์ต 1/10 Gigabit แบบ SFP+ อย่างน้อย 24 พอร์ต หรือดีกว่า พร้อมเสนอโมดูล 10G SFP+ ชนิด Single Mode ไม่น้อยกว่า 14 ชุด และเสนอโมดูล 1G SFP ชนิด RJ45 ไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- 4.8.4 มีพอร์ต USB-C Console อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 4.8.5 สามารถรองรับการทำ Virtual Switching Extension (VSX) หรือ Virtual Switching Framework (VSF) โดยทำ Stack size ได้ไม่น้อยกว่า 10 อุปกรณ์ หรือ มีโครงสร้างเป็น Modular Chassis มีขนาดไม่น้อยกว่า 10 Slots
- 4.8.6 สามารถรองรับการทำ VXLAN ได้เป็นอย่างดี
- 4.8.7 สามารถรองรับการทำ Network Load Balancer (NLB) ได้ หรือเสนออุปกรณ์เพิ่มเติมได้
- 4.8.8 สามารถรองรับ REST API และ Python Script ได้เป็นอย่างดี
- 4.8.9 สามารถรองรับ MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 147,000 Addresses
- 4.8.10 สามารถทำ Routing แบบ BGP, OSPF และ VRF ได้เป็นอย่างดี
- 4.8.11 สามารถทำ Spanning Tree ในรูปแบบ 802.1w และ RPVST+ ได้เป็นอย่างดี
- 4.8.12 สามารถทำ QoS ได้ตามมาตรฐาน Strict Priority (SP) และ Deficit Weighted Round Robin (DWRR) ได้เป็นอย่างดี
- 4.8.13 สามารถรองรับการใช้งาน Security แบบ RADIUS และ TACACS+ ได้เป็นอย่างดี
- 4.8.14 สามารถรองรับการตรวจสอบข้อมูลทางสถิติ การใช้งานเครือข่าย แบบ sFlow ได้ หรือเสนออุปกรณ์ Network Management System (NMS) เพิ่มเติมได้
- 4.8.15 สามารถบริหารจัดการได้โดย RMON ได้เป็นอย่างดี
- 4.8.16 สามารถรองรับการใช้งานแบบ Time Series Database (TSDB) ได้เป็นอย่างดี
- 4.8.17 สามารถรองรับ Role Based policy แบบ Dynamic Segmentation ได้เป็นอย่างดี





- 4.8.18 สามารถรองรับการทำงานแบบ Network Analytics Engine (NAE) หรือเสนออุปกรณ์ NMS ที่สามารถทำ Network Analytics เพิ่มเติมได้
- 4.8.19 มี Redundant Fan และ Redundant Power Supply เป็นอย่างน้อย
- 4.8.20 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for Wired and WLAN Access Infrastructure
- 4.8.21 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยโดยตรง และมีเอกสารรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และยังอยู่ในสายการผลิต

4.9 อุปกรณ์เชื่อมต่อและกระจายสัญญาณ จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมี คุณสมบัติดังนี้

- 4.9.1 มีลักษณะการทำงานที่ระดับ Layer 3 เป็นอย่างน้อย
- 4.9.2 อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 448 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 334 Mpps หรือดีกว่า
- 4.9.3 มีพอร์ต 10/100/1000 Gigabit Ethernet แบบ BaseT อย่างน้อย 24 พอร์ต
- 4.9.4 มีพอร์ต 1/10/25/50 Gigabit Ethernet SFP อย่างน้อย 4 พอร์ต พร้อมเสนอโมดูล 10G SFP+ ไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- 4.9.5 รองรับ Redundant Fan และ Redundant Power Supply แบบ Hot Swappable เป็นอย่างน้อย
- 4.9.6 มีพอร์ต USB-C Console อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 4.9.7 สามารถทำ Virtual Switching Extension (VSX) หรือ Virtual Switching System (VSS) หรือ Fabric Path หรือ Virtual Switching Framework (VSF) ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.9.8 สามารถรองรับการทำงาน Automation ผ่าน REST API และ Python Script ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.9.9 สามารถรองรับ Stack แบบ Virtual Switching Framework (VSF) ได้โดยรองรับไม่น้อยกว่า 8 อุปกรณ์ หรือ มีโครงสร้างเป็น Modular Chassis มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 Slots
- 4.9.10 มีขนาดของ MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- 4.9.11 สามารถทำ Routing แบบ Static Route, OSPF, OSPFv3, BGP, VRF ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.9.12 สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน 802.1Q ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4,094 VLAN IDs
- 4.9.13 สามารถทำ Spanning Tree ในรูปแบบ 802.1D, 802.1s และ 802.1w, RPVST+ หรือ PVRST+ ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.9.14 สามารถทำงาน GRE tunnel บน layer3 ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.9.15 สามารถป้องกัน CPU overload จาก DOS Attack ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.9.16 สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน IGMP Snooping, IGMPv1 v2 v3, PIM Sparse Mode(SM) และ Dense Mode (DM) ได้เป็นอย่างน้อย





- 4.9.17 สามารถทำ QoS ได้ตามมาตรฐาน Strict Priority (SP), Deficit Weighted Round Robin (DWRR) ได้เป็นอย่างดี
 - 4.9.18 สามารถทำงาน Security แบบ IPv4/IPv6 ACL, RADIUS, TACACS+ เป็นอย่างน้อย
 - 4.9.19 สามารถทำ Mirroring ได้ทั้งแบบ Ingress และ Egress ได้ไม่น้อยกว่า 4 Groups
 - 4.9.20 สามารถตรวจสอบข้อมูลทางสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ NetFlow หรือ sFlow หรือ jFlow ได้เป็นอย่างดี
 - 4.9.21 สามารถบริหารจัดการได้โดย CLI, GUI, MIB, SSHv2, SNMPv2c/v3, RMON ได้เป็นอย่างดี
 - 4.9.22 สามารถรองรับการทำงานร่วมกับ Network Analytics Engine (NAE) ได้เป็นอย่างดี
 - 4.9.23 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for Wired and WLAN Access Infrastructure
 - 4.9.24 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยโดยตรง และมีเอกสารรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และยังอยู่ในสายการผลิต
- 4.10 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่รองรับการทำงาน Hyper Converged Infrastructure จำนวน 6 ชุด แต่ละชุดมี คุณสมบัติดังนี้
- 4.10.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) แบบติดตั้งบน Rack โดยเฉพาะ ที่มีความสูงไม่เกิน 2U
 - 4.10.2 มีจำนวนแกนประมวลผล (Core) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.8 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
 - 4.10.3 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ความจุรวมไม่น้อยกว่า 256 GB
 - 4.10.4 มีช่องสำหรับติดตั้ง Hard Disk ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 7 หน่วย และรองรับการทำงานแบบ Hot-Swap หรือ Hot-Plug ได้เป็นอย่างดี
 - 4.10.5 มี Solid State Disk (SSD) สำหรับติดตั้ง Operation System ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB (ก่อนทำการ Format) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
 - 4.10.6 มี Solid State Disk (SSD) สำหรับทำหน้าที่เป็น Cache ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1.9 TB (ก่อนทำการ Format) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 4.10.7 มี Hard Disk แบบ SATA/NLSAS/SAS หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 6 TB (ก่อนทำการ Format) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
 - 4.10.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายภายนอกแบบ SFP+ ที่ความเร็ว 10 GE จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Ports พร้อม module
 - 4.10.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายภายนอกแบบ RJ45 ที่ความเร็ว 1 GE จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Ports
 - 4.10.10 มีอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 800 Watt จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย





4.11 ระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper-converged Infrastructure จำนวน 1 ระบบ

- 4.11.1 สามารถบริหารจัดการหน่วยจัดเก็บข้อมูลโดยการทำงานแบบ SSD Caching, Storage Tiering และกำหนด Storage Policy (QoS) สำหรับ Virtual Machine ได้
- 4.11.2 ระบบการจัดเก็บข้อมูลต้องมีความสามารถกระจายข้อมูลข้าม Node Server อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 2 หรือ 3 สำเนา เพื่อไม่ให้เกิดการสูญหายของข้อมูล
- 4.11.3 มีความสามารถในการทำ Data-At-Rest Encryption หรือ Disk Encryption เพื่อช่วยรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- 4.11.4 มีความสามารถในการคำนวณพื้นที่การใช้งานของระบบล่วงหน้า Capacity หรือ Storage forecast ได้
- 4.11.5 มีความสามารถ หรือมีซอฟต์แวร์ในการสำรองข้อมูล (Backup) แบบ Weekly, Daily และ Hourly ได้ โดยสามารถกำหนดระยะเวลาการเก็บรักษาข้อมูล (Retention Period) ได้ และสามารถเก็บข้อมูลไปยัง Storage ภายนอกผ่านโปรโตคอล iSCSI ได้เป็นอย่างดี โดยไม่จำกัดจำนวนเครื่อง Virtual Machine
- 4.11.6 รองรับความสามารถ ใช้งานในรูปแบบ Continuous Data Protection (CDP) เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย โดยมี RPO 1 วินาที หรือ Zero RPO สามารถทำการสำรองข้อมูล (Backup) ไปยังอุปกรณ์เก็บข้อมูลภายนอกได้ และสามารถกู้คืนข้อมูลกลับมาได้ หรือสามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ที่ทำงานใกล้เคียงกัน หรือ ทำงานได้ดีกว่า
- 4.11.7 รองรับความสามารถใช้งานในรูปแบบ Disaster Recovery (DR) ไปยังศูนย์สำรองข้อมูล โดยใช้ งานได้กับเครื่องแม่ข่ายเสมือน หรือสามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ที่ทำงานใกล้เคียงกัน หรือ ทำงานได้ดีกว่า
- 4.11.8 สามารถเพิ่ม Resource ได้แก่ Virtual CPU และ Virtual Memory ไปยัง Virtual Machine ได้แบบอัตโนมัติ ในกรณีที่ VM ใช้งาน resource เกินกำหนด โดยไม่ต้อง Reboot หรือ Shutdown VM (Automated Hot Add)
- 4.11.9 เมื่อ Node ถูกใช้ CPU หรือ Memory มากเกินไป ในระบบ HCI ระบบจะต้องสามารถย้าย VM นั้นไปยัง Node อื่นได้ตามความเหมาะสมเพื่อรักษาประสิทธิภาพการทำงานของระบบได้โดยอัตโนมัติ (Resource Scheduling)
- 4.11.10 สามารถทำ High Availability หากเกิดปัญหา VM สามารถ Migrate ไปยัง Node อื่น เพื่อให้ Service ต่างๆ สามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่อง
- 4.11.11 สามารถควบคุม Traffic เข้าและออกโดยทำ Distributed Firewall เพื่อทำการวิเคราะห์ Packet สำหรับ TCP, UDP หรือ ICMP ได้เป็นอย่างดี
- 4.11.12 สามารถทำ Static Route, Source NAT/Destination NAT, DHCP, DNS Proxy หรือ Access Control ได้เป็นอย่างดี และสามารถสร้าง Distributed Virtual Switch ใช้งานภายในระบบได้





- 4.11.13 สามารถแสดง Real-Time Traffic Flow ที่ผ่านเข้าออกแต่ละ Hop ในระบบ HCI ได้ หรือเสนอ Software Network Monitoring ที่ใช้งานร่วมกับระบบ HCI ได้เป็นอย่างดี เพื่อตรวจสอบการทำงานภายในระบบเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.11.14 มีระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัย (Security) บนเครื่องแม่ข่ายเสมือน (Virtual Machine) โดยมีความสามารถอย่างน้อยดังนี้
 - 4.11.14.1 สามารถแสดงข้อมูลผ่านระบบบริหารจัดการ Hyper Converged Infrastructure
 - 4.11.14.2 แสดงข้อมูลด้านความปลอดภัย (Security Event) เช่น เครื่องแม่ข่ายเสมือนที่ติดไวรัสหรือมัลแวร์ และการโจมตีแบบ Brute-Force ได้
 - 4.11.14.3 แสดงข้อมูลช่องโหว่ (Vulnerability) ของเครื่องแม่ข่ายเสมือน เช่น Severity และ CVE-ID ได้
 - 4.11.14.4 สามารถตั้งค่า Alerts ด้านความปลอดภัย เช่น High threats event และ Vulnerability Severity ผ่าน email ได้
 - 4.11.14.5 สามารถติดตั้งซอฟต์แวร์ตรวจจับและตอบสนองต่อภัยคุกคามทางด้านไซเบอร์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Endpoint Detection and Response) บนเครื่องแม่ข่ายเสมือน และมีสิทธิ์ในการใช้งานตามจำนวนเครื่องแม่ข่ายเสมือน ที่ใช้งานใน HCI Cluster ที่เสนอในโครงการนี้
 - 4.11.14.6 มี Distributed Virtual IPS สำหรับป้องกันการโจมตีในระดับ Virtual Machine ภายใน HCI Cluster ที่เสนอในโครงการนี้
- 4.11.15 สามารถบริหารจัดการระบบผ่าน Web UI ได้เป็นอย่างดี
- 4.11.16 สามารถเรียกใช้งานระบบงานผ่าน Web Browser ได้เป็นอย่างดี
- 4.11.17 สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบ Hyper Converged Infrastructure ได้อย่างน้อยดังนี้
 - 4.11.17.1 สถานะการทำงานของซอฟต์แวร์ของ Hyper Converged Infrastructure
 - 4.11.17.2 สถานะการทำงานของฮาร์ดแวร์ของเครื่องแม่ข่าย (Hardware Health Check)
 - 4.11.17.3 สามารถแจ้งเตือนกรณีฮาร์ดแวร์เกิดปัญหารวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหาได้ (Entity Description & Solutions)
- 4.11.18 สามารถสร้างรายงานการใช้งาน Virtual Machine เช่น CPU usage, Memory usage, Storage usage โดยสามารถ Export รายงานในรูปแบบ PDF หรือ Excel ได้
- 4.11.19 ผลิตรายงานที่เสนอต้องอยู่ใน Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for HCI Infrastructure ประจำปี 2020 และ ปี 2021 และ ผลิตรายงานที่เสนอต้องอยู่ใน Gartner Market Guide ของ Full-Stack Hyperconverged Infrastructure Software ประจำปี 2024
- 4.11.20 มีการรับประกันสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งสิทธิในการอัปเดตฐานข้อมูลของอุปกรณ์ที่เสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 4.11.21 ผู้เสนอราคาต้องเสนอสิทธิโปรแกรมบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายเสมือน Hyper Converged Infrastructure แบบ Perpetual License ให้สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายได้ตามจำนวน Physical CPU โดยไม่มีการจำกัดการใช้งาน Virtual Machine และพื้นที่การใช้งาน



- 4.11.22 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสนับสนุนทางด้านเทคนิคและการให้บริการจากบริษัทสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรงในการนำเสนองานครั้งนี้เพื่อรับรองว่าผู้เสนอราคาสามารถให้คำปรึกษาทางด้านเทคนิครวมถึงการติดตั้งให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการและการให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพตลอดระยะเวลารับประกัน
- 4.11.23 มีการรับประกันสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ทั้งในส่วนของ Hardware และ Software รวมทั้งสิทธิในการอัปเดตระบบที่นำเสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.12 ชุดจัดเก็บอุปกรณ์แบบ Smart Cabinet สำหรับพื้นที่นครปฐม จำนวน 1 ชุด

4.12.1 ตู้แร็คอัจฉริยะ (Smart Cabinet) จำนวน 1 ชุด

- 4.12.1.1 ตู้แร็คอัจฉริยะมีขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วขนาด 42U มีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และความลึกของตู้ไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร โดยมีช่องว่างให้ติดตั้งอุปกรณ์เครือข่าย (IT Equipment) ไม่น้อยกว่า 29U และมีแผ่นปิดช่องว่างปิดช่องว่างนั้นในกรณีที่ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ในตำแหน่งนั้น เพื่อเป็นการป้องกันการผสมกันระหว่างลมเย็นด้านหน้าตู้และลมร้อนด้านหลังตู้

- 4.12.1.1.1 แผ่นปิดช่องว่าง (Blank Panel) ปิดครบทุกช่องตามจำนวนช่องว่างที่ให้ติดตั้งอุปกรณ์เครือข่าย (IT Equipment)

- 4.12.1.2 ตู้แร็คอัจฉริยะเป็นแบบปิดทั้งหมด โดยที่ด้านหน้าและด้านหลังเป็นชนิดบานเปิด หน้ากว้างประตูไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร เป็นช่องกระจกใสโดยมีพื้นที่กระจกมากกว่า 70% ของพื้นที่ฝาตู้ สามารถมองเห็นอุปกรณ์ภายใน มีการซีลเพื่อป้องกันฝุ่นจากภายนอกระดับ IP5X หรือดีกว่า

- 4.12.1.2.1 ระดับเสียงรบกวนจากการทำงานของระบบปรับอากาศ เครื่องสำรองไฟ และอุปกรณ์เครือข่าย (IT Equipment) ไม่มากกว่า 50 dB

- 4.12.1.3 มีหน้าจอแบบสัมผัส (LCD Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว ติดตั้งอยู่ที่หน้าตู้ โดยสามารถควบคุมการทำงานและตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ภายในตู้ Rack

4.12.1.4 ชุดควบคุมและจ่ายกระแสไฟฟ้า

- 4.12.1.4.1 สามารถรองรับไฟฟ้าเข้าแบบ Single Phase ไฟฟ้าเข้า 220V ความถี่ 50Hz รองรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 50A เป็นอย่างน้อย

- 4.12.1.4.2 มีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกิน (Surge Protection) ระดับการป้องกัน Level C หรือ Class C หรือดีกว่า

- 4.12.1.4.3 ชุดควบคุมไฟฟ้าติดตั้งอยู่ภายในตู้ Rack และประกอบสำเร็จมาจากโรงงานเจ้าของผลิตภัณฑ์

- 4.12.1.5 มีอุปกรณ์รางไฟฟ้า ชนิดติดตั้งภายในตู้ Rack จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้

- 4.12.1.5.1 ใช้งานไฟฟ้า 220V รองรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 32A เป็นอย่างน้อย

พ.อ.
อ.อ.
อ.อ.

- 4.12.1.5.2 มี Outlets แบบ C13 จำนวนไม่น้อยกว่า 18 outlet และแบบ C19 จำนวนไม่น้อยกว่า 6 outlet
- 4.12.1.5.3 แสดงค่าแรงดันไฟฟ้า (V), กระแส (A), พลังงาน (W) ที่ตัวอุปกรณ์ รางไฟฟ้า เป็นอย่างน้อย ผ่านหน้าจอ LCD หน้าตู้ Rack และดูค่า แสดงผ่าน SNMP เป็นอย่างน้อย
- 4.12.1.6 ภายในตู้มีเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS) เทคโนโลยี Online double conversion ขนาดไม่น้อยกว่า 5 kVA/5 kW (PF=1) พร้อมแบตเตอรี่สำรองไฟฟ้า ได้ไม่น้อยกว่า 10 นาทีที่โหลด 3 kW จำนวน 1 ชุด สามารถติดตั้งใน Rack 19 นิ้ว ได้ และมีคุณสมบัติต่าง ๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 4.12.1.6.1 แรงดันขาเข้า Input Voltage: Single phase 220V/230V/240V
- 4.12.1.6.2 ความถี่ขาเข้า Input Frequency : 50Hz
- 4.12.1.6.3 ค่า Power Factor ขาเข้า >0.99 at full load
- 4.12.1.6.4 Input THDI: < 5% หรือน้อยกว่า
- 4.12.1.6.5 ชุด Inverter ต้องเป็นชนิด IGBT มีประสิทธิภาพสูงทำหน้าที่แปลง ไฟฟ้ากระแสตรง เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ที่มีคุณภาพสูง จ่ายให้กับ Load มีความสามารถในการรับไฟจาก Output ของ Rectifier/Charger หรือ Battery และจ่ายออกมาเป็นกระแสไฟ สลับที่ภาคขาออก ชุด Inverter จะต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ถึง PF=1 โดยที่เครื่องสำรองไฟฟ้ายังสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้เต็มที่
- 4.12.1.6.6 แรงดันขาออก Output Voltage: Single phase 230V
- 4.12.1.6.7 ความถี่ขาออก Output Frequency : 50/60 Hz
- 4.12.1.6.8 Overall Efficiency ชุด UPS จะต้องมีประสิทธิภาพการทำงานของ เครื่องไม่น้อยกว่า 95.5% ที่ Double Conversion และ มากถึง 99% ในโหมดประหยัดพลังงาน
- 4.12.1.6.9 ทนการใช้กระแสเกิน Overload capacity 125% สามารถรองรับ ได้ 5 นาที และที่ 150% สามารถรองรับได้ 1 นาที
- 4.12.1.6.10 Bypass Voltage: Single phase 230V
- 4.12.1.6.11 Bypass Frequency: 50Hz +10% หรือน้อยกว่า
- 4.12.1.6.12 มี Flow screen เพื่อบอก Status ของ UPS เพื่อให้สามารถเข้าใจ ว่า UPS อยู่สถานะใด
- 4.12.1.6.13 ชุด UPS จะต้องออกแบบและทดสอบได้ตามมาตรฐาน Uninterruptible Power System อย่างน้อยดังต่อไปนี้
- Safety: IEC/EN 62040-1, IEC/EN 62040-2
 - Method of specify the performance and test requirement of UPS: IEC/EN 62040-3 (VFI-SS-111)
 - Electromagnetic Compatibility (EMC): IEC/EN 61000-3

พิน
อติ
อติ

- Surge protection: IEC/EN-61000-4-5, endurance level 4 (4kV) (live line to earth), level3 (2kV) (during live lines)
- 4.12.1.6.14 โรงงานผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001
- 4.12.1.6.15 ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 1291
- 4.12.1.6.16 ระบบเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS) ต้องมี Monitoring System สำหรับ Event/ Measurement/ Alarm และมีระบบตรวจสอบจากระยะไกล (Remote Monitoring) โดยใช้ software integrate UPS โดยให้เป็น Software ยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS) มีช่องว่างสำหรับติดตั้งบอร์ดสื่อสารผ่านระบบ Network
- 4.12.1.6.17 ตู้ของเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IP20
- 4.12.1.6.18 ความชื้นสัมพัทธ์ 5-95%RH , non-condensing
- 4.12.1.6.19 ความสูงที่ใช้งานได้ (Altitude) $\geq$ 2000m.
- 4.12.1.6.20 ชด Charger Batt ไม่น้อยกว่า 2A
- 4.12.1.6.21 มีฟังก์ชัน On-line Battery Test เพื่อทดสอบคุณสมบัติของแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ โดยสามารถกดปุ่มที่หน้าเครื่องเพื่อทดสอบและสามารถทำได้โดย Software อีกทางหนึ่ง
- 4.12.1.7 แบตเตอรี่ เป็นลักษณะ battery module ติดตั้งใน Rack 19 นิ้วได้ โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 4.12.1.7.1 เป็นชนิดตะกั่วกรด แบบควบคุมแรงดันด้วยวาล์ว (Valve Regulated Lead Acid Cells) VRLA
 - 4.12.1.7.2 มีอายุการใช้งาน (Designed Life Time) ไม่น้อยกว่า 5 ปี
 - 4.12.1.7.3 วัสดุทำตัวถังและฝาปิด ต้องทำจากวัสดุที่สามารถทนแรงกระแทก ทนสารเคมี และไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต การป้องกันการลัดวงจร เป็นไปตามมาตรฐาน UL94 หรือ IEC 707 สามารถเชื่อมต่อในลักษณะ Common battery ใน Parallel System ได้ในอนาคต
 - 4.12.1.7.4 สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่โดยไม่ต้องกระทบกับเครื่องสำรองไฟฟ้า (Hot Swappable) โดยปิด Breaker ด้านหลังชุดแบตเตอรี่
 - 4.12.1.7.5 รองรับการใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที ที่ 3kW (Full Load IT)
- 4.12.1.8 มีชุดไฟส่องสว่างภายในตู้แบบ LED ที่ด้านหน้าและด้านหลัง โดยจะทำงานอัตโนมัติเมื่อเปิดประตูด้านหน้าหรือด้านหลังตู้อุปกรณ์ศูนย์ข้อมูล
- 4.12.1.9 มีระบบปรับอากาศ (air conditioner) ภายในตู้ที่มีความสามารถในการทำความเย็นไม่น้อยกว่า 900W หรือ 3,070 Btu โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้





- 4.12.1.9.1 มีคอนเดนเซอร์ติดตั้งภายนอกอาคารเพื่อระบายความร้อนสู่บรรยากาศภายนอก และใช้น้ำยา R-410A ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการทำความเย็น
- 4.12.1.9.2 มีถาดรองน้ำทิ้งและระบบระบายน้ำทิ้งจากตู้ Rack เพื่อส่งออกไปยังที่ระบายน้ำทิ้งของอาคารหรือภายนอกอาคาร ในกรณีที่ตำแหน่งจุดระบายน้ำทิ้งไกลเกินกว่า 10 เมตร ต้องติดตั้งปั้มน้ำเพิ่มขนาดที่เพียงพอเพิ่มสำหรับดูดน้ำทิ้งจากตู้ Rack ไประบายทิ้งในตำแหน่งที่กำหนด
- 4.12.1.9.3 เครื่องปรับอากาศได้รับมาตรฐาน EN 61000
- 4.12.1.9.4 ต้องสามารถแจ้งเตือนและควบคุมสถานะการทำงานของระบบปรับอากาศผ่านหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัส LCD ที่ติดตั้งอยู่บนหน้าตู้
- 4.12.1.9.5 สามารถส่งสถานะการทำงาน เหตุการณ์ (Event Log) และการแจ้งเตือน Alarm ต่างๆ ไปยังระบบมอนิเตอร์ (Monitor) ภายในตัวตู้ อุปกรณ์ศูนย์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสถานะการทำงานได้ และสามารถเชื่อมต่อและส่งข้อมูลไปยังหน้าจอ LCD หน้าตู้และส่งผ่านในรูปแบบ Web/SNMP ได้
- 4.12.1.10 มีพัดลมระบายอากาศจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด ที่ด้านล่างของประตูหน้าและด้านบนส่วนหลังของตู้ อุปกรณ์ศูนย์ข้อมูล ซึ่งจะทำงานอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าหลักดับ
- 4.12.1.11 มีอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ (temperature sensor) ติดตั้งภายในตู้ด้านหน้าและด้านหลัง
- 4.12.1.12 มีอุปกรณ์ตรวจจับการเปิดหรือปิดประตูตู้ อุปกรณ์ศูนย์ข้อมูลทั้งด้านหน้าและด้านหลัง (Door sensor)
- 4.12.1.13 มีอุปกรณ์ควบคุมการปลดล็อกแบบระยะไกลเพื่อเปิด-ปิดประตูตู้ ติดตั้งที่ประตูหน้าตู้และประตูหลังตู้ (Integration Access Control Cabinet Lock) เพื่อควบคุมการเข้าถึงอุปกรณ์ภายในตู้โดยใช้เทคโนโลยี ID Card Access ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.12.1.13.1 รองรับบัตรชนิด 125 kHz และบันทึกการเปิด-ปิดได้ไม่น้อยกว่า 1,000 ครั้ง (Event Record) อุปกรณ์ต้องถูกติดตั้งเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต
- 4.12.1.14 มีชุดตรวจจับการรั่วซึมของน้ำ (Water leak sensor) ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 4.12.1.14.1 มีอุปกรณ์ตรวจจับน้ำรั่วซึม ติดตั้งภายใต้ตู้ Rack อย่างน้อยจำนวน 1 ชุด
- 4.12.1.14.2 สามารถตรวจสอบสถานะการทำงาน เหตุการณ์ (Event Log) และการแจ้งเตือน Alarm ต่างๆ ที่หน้าจอแบบสัมผัส (LCD Touch Screen) ซึ่งติดตั้งอยู่ที่หน้าตู้ Rack ได้

พ.น.
อ.น.
อ.น.

- 4.12.1.14.3 มีหน้าจอแสดงผล LCD แบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว ติดตั้งอยู่ที่หน้าตู้ ซึ่งสามารถแสดงผลข้อมูลเกี่ยวกับระบบต่าง ๆ ภายในตู้ คือระบบไฟฟ้า เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง พัดลมระบายอากาศ อุณหภูมิภายในตู้ สถานะการแจ้งเตือน และการเซ็ค่าต่าง ๆ เป็นอย่างน้อย ในหน้าจอเดียว
- 4.12.1.14.4 มีชุดอุปกรณ์เฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Monitor) สำหรับระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิ อุปกรณ์ตรวจจับการเปิดหรือปิดประตู และอุปกรณ์ตรวจจับน้ำรั่วซึม สามารถควบคุมการทำงานและตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในตู้ได้อย่างน้อยดังนี้
- เป็นอุปกรณ์ติดตั้งอยู่ภายในตู้ Rack อย่างน้อยจำนวน 1 ชุด
 - สามารถควบคุมการทำงานและตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบ เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS) ระบบปรับอากาศ ควบคุมการทำงาน เปิดหรือปิดการทำงาน ปรับเปลี่ยน และตรวจสอบสถานะอุณหภูมิภายในตู้ เป็นต้น
 - สามารถสั่งปลดล็อกเปิดและปิดประตูทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
 - ตรวจจับการเปิดหรือปิดประตูตู้ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
 - ตรวจสอบอุปกรณ์รางไฟฟ้า เช่น ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสที่ใช้งาน
 - ตรวจสอบสถานะของระบบเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS)
 - ตรวจสอบสถานะของระบบปรับอากาศ
 - รองรับการตรวจสอบสถานะของระบบตรวจจับควัน (Smoke Detector) ได้ในอนาคต
 - ตรวจสอบสถานะของระบบตรวจจับน้ำรั่วซึม (Water Leak Detector)
 - สามารถแสดงค่าเปอร์เซ็นต์การใช้งานไฟฟ้ารวมได้
 - สามารถรองรับแสดงค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานรวมของระบบ (PUE monitoring)
 - สามารถบันทึกและแสดงค่าประวัติการทำงานของแต่ละอุปกรณ์ พร้อมทั้งแสดงกราฟประวัติการทำงานของพารามิเตอร์ที่สำคัญได้ เช่น พลังงานไฟฟ้า อุณหภูมิ เป็นต้น
 - สามารถตั้งค่า username และ password ในการเข้าใช้งานแต่ละระบบ และสามารถแบ่งระดับการเข้าถึงอุปกรณ์อย่างน้อย 4 ระดับ

- สามารถรองรับแจ้งเตือน ผ่านทาง E-mail
 - มี Ethernet Port แบบ RJ-45 สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายประจำชั้นอย่างน้อย 1 พอร์ต
 - ได้รับมาตรฐาน UH52SA1SL2, UH52SA1Z, ROHS
- 4.12.1.14.5 ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย EN 60950 เป็นอย่างน้อย
- 4.12.1.14.6 ได้รับมาตรฐานสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC Standards) EN 55022:2010 หรือดีกว่า
- 4.12.1.15 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ สาขาบริษัทผู้ผลิตในประเทศไทย โดยมีเอกสารรับรองการแต่งตั้ง พร้อมระบุชื่อหน่วยงานนี้และอ้างอิงเลขที่ประกาศโครงการและรับรองว่ารายการที่เสนอเป็นของใหม่ ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน ในวันยื่นข้อเสนอ
- 4.12.2 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่น้อยกว่า 12,000 BTU จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 4.12.2.1 ขนาดการทำความเย็นไม่น้อยกว่า 12,000 BTU/hr
- 4.12.2.2 กำลังไฟฟ้า 1,280 W เป็นอย่างน้อย
- 4.12.2.3 แหล่งจ่ายไฟ EV2S: 220V / 1 Phase / 50Hz เป็นอย่างน้อย
- 4.12.2.4 ระดับความเร็วพัดลม 2 Taps เป็นอย่างน้อย
- 4.12.2.5 สารทำความเย็น R32 เป็นอย่างน้อย
- 4.12.3 ชุดสลับการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.12.3.1 เป็นตู้ควบคุมเครื่องปรับอากาศ 2 เครื่อง ให้ทำงานสลับกันตามค่าชั่วโมง ที่ตั้งไว้ได้
- 4.12.3.2 ตั้งค่าชั่วโมงสำหรับสลับกันทำงานของเครื่องปรับอากาศได้ตั้งแต่ 1 - 24 ชั่วโมง
- 4.12.3.3 รองรับแรงดันไฟ Input 220 Vac สำหรับจ่ายให้ตู้ควบคุม
- 4.12.3.4 รองรับแรงดันไฟ Input 220 Vac สำหรับจ่ายให้ภาค FCU ของเครื่องปรับอากาศ
- 4.12.3.5 มีช่อง สำหรับต่อเครื่องปรับอากาศมากกว่า 1 เครื่อง เป็นอย่างน้อย
- 4.12.3.6 มีวงจร L-C สำหรับป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก
- 4.12.3.7 มีระบบป้องกันไฟกระชาก (Transient) ด้วย MOV
- 4.12.3.8 มีระบบตรวจสอบค่าอุณหภูมิ Low Temp. and High Temp. เพื่อควบคุมการทำงานของ เครื่องปรับอากาศ
- 4.12.3.9 มีปุ่มกด Manual สำหรับสั่งเปิด-ปิด แอร์เองได้
- 4.12.3.10 มี LED สำหรับแสดงสถานะการทำงานของแอร์
- 4.12.3.11 มี Port สำหรับส่ง Alarm ในรูปแบบ Dry contact (Com-NC) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Port
- 4.12.4 เครื่องควบคุมการเข้า-ออกประตู จำนวน 1 ชุด
- 4.12.4.1 สามารถควบคุมการเปิด-ปิด ประตูได้ 3 แบบ สแกนลายนิ้วมือ, กดรหัส, บัตร
- 4.12.4.2 สามารถจัดเก็บลายนิ้วมือได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ลายนิ้วมือ
- 4.12.4.3 สามารถเก็บบันทึกได้ อย่างน้อย 50,000 log

พ.~
 20/11/2564
 0/11

- 4.12.4.4 การสื่อสารเป็นแบบ TCP/IP หรือ USB
- 4.12.4.5 มีความสามารถกันน้ำระดับ IP 65 หรือ IP 55
- 4.12.4.6 มีหน้าจอ LCD
- 4.12.4.7 สามารถเชื่อมต่อกับกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าได้
- 4.12.4.8 มีสัญญาณเตือน กรณีเปิดประตูค้างไว้
- 4.12.4.9 อุปกรณ์เปิดประตูฉุกเฉิน (Break Glass) เป็นสวิตช์กดฉุกเฉิน แบบกดกระจกให้แตก เพื่อตัดวงจรไฟฟ้าที่ส่งมาที่กลอนแม่เหล็กไฟฟ้า
- 4.12.4.10 มีแบตเตอรี่สำรองไฟ ขนาด 12 VDC และมีระบบชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ใหม่ โดยอัตโนมัติ
- 4.12.4.11 ผ่านมาตรฐาน KC, CE, FCC หรือเทียบเท่า
- 4.12.5 กล้องวงจรปิด จำนวน 1 ชุด
 - 4.12.5.1 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล
 - 4.12.5.2 รองรับระบบ PAL หรือ NTSC หรือค่า video compression standard H265/H264/MJPEG
 - 4.12.5.3 เป็นกล้องที่มีเซนเซอร์มองเห็นในเวลากลางคืน
 - 4.12.5.4 มีค่า Resolution ไม่น้อยกว่า 1920x1080 pixel
 - 4.12.5.5 กล้องรองรับไฟชนิด PoE ได้
 - 4.12.5.6 เครื่องบันทึกภาพ จำนวน 1 ชุด
 - 4.12.5.6.1 ต้องมีช่องรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
 - 4.12.5.6.2 รองรับการจ่ายไฟแบบ PoE หรือ Hardwire ได้
 - 4.12.5.6.3 สามารถบันทึกภาพได้ไม่น้อยกว่า 30 วัน
 - 4.12.5.6.4 มีพอร์ตการเชื่อมต่อแบบ HDMI out จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต หรือ Ethernet ports จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 4.12.5.6.5 มีพอร์ตการเชื่อมต่อแบบ USB ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - 4.12.5.6.6 สามารถบีบอัดสัญญาณภาพแบบ H.265 หรือ H.265+ ได้
- 4.12.6 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกทางสายไฟฟ้าที่ตู้ไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว
 - 4.12.6.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตราย อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า ไฟกระชอก การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ ซึ่งปนเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line
 - 4.12.6.2 ผ่านมาตรฐานทางไฟฟ้าอย่างน้อยดังนี้
 - 4.12.6.2.1 IEC: Class II
 - 4.12.6.2.2 IEEE: Cat. B
 - 4.12.6.2.3 VDE: Type C
 - 4.12.6.2.4 Line Voltage: 230 Volt 50 Hz หรือ 400/230 Volt 50 Hz
 - 4.12.6.2.5 Clamping Voltage: 310 Volt บวก หรือ ลบ 10% ที่กระแสมากกว่า 100mA 50Hz



- 4.12.6.2.6 Response time: น้อยกว่า 25 nSec.
- 4.12.6.2.7 Status display: Normal หรือ Fault indicator
- 4.12.6.2.8 Max. Discharge Current (Imax) มากกว่า หรือ เท่ากับ 50 kA ที่รูปคลื่น 8/20 μ Sec.
- 4.12.6.2.9 TOVs Surge Current: มากกว่า 5 A in 300 mSec 50Hz
- 4.12.6.2.10 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคใน ข้อ Clamping Voltage จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากหน่วยงานของรัฐ หรือสถาบันที่เชื่อถือได้ มาพร้อมกับการเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
- 4.12.7 ผู้เสนอราคาจะต้องเดินสายสัญญาณใยแก้วนำแสง จำนวน 1 เส้นทาง
- 4.12.8 ผู้เสนอราคาจะต้องปรับปรุงฝ้าเพดาน จำนวน 1 งาน ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 4.12.9 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ สาขาบริษัทผู้ผลิตในประเทศไทย โดยมีเอกสารรับรองการแต่งตั้ง พร้อมระบุชื่อหน่วยงานนี้และอ้างอิงเลขที่ประกาศโครงการและรับรองว่ารายการที่เสนอเป็นของใหม่ ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน ในวันยื่นข้อเสนอ

4.13 ชุดจัดเก็บอุปกรณ์แบบ Smart Cabinet สำหรับพื้นที่สมุทรสงคราม จำนวน 1 ชุด

4.13.1 ตู้แร็คอัจฉริยะ (Smart Cabinet) จำนวน 1 ชุด

- 4.13.1.1 ตู้แร็คอัจฉริยะมีขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วขนาด 42U มีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และความลึกของตู้ไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร โดยมีช่องว่างให้ติดตั้งอุปกรณ์เครือข่าย (IT Equipment) ไม่น้อยกว่า 29U และมีแผ่นปิดช่องว่างปิดช่องว่างนั้นในกรณีที่ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ในตำแหน่งนั้น เพื่อเป็นการป้องกันการผสมกันระหว่างลมเย็นด้านหน้าตู้และลมร้อนด้านหลังตู้

- 4.13.1.1.1 แผ่นปิดช่องว่าง (Blank Panel) ปิดครบทุกช่องตามจำนวนช่องว่างที่ให้ติดตั้งอุปกรณ์เครือข่าย (IT Equipment)

- 4.13.1.2 ตู้แร็คอัจฉริยะเป็นแบบปิดทั้งหมด โดยที่ด้านหน้าและด้านหลังเป็นชนิดบานเปิด หน้ากว้างประตูไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร เป็นช่องกระจกใสโดยมีพื้นที่กระจกมากกว่า 70% ของพื้นที่ฝ้าตู้ สามารถมองเห็นอุปกรณ์ภายใน มีการซีลเพื่อป้องกันฝุ่นจากภายนอกระดับ IP5X หรือดีกว่า

- 4.13.1.2.1 ระดับเสียงรบกวนจากการทำงานของระบบปรับอากาศ เครื่องสำรองไฟ และอุปกรณ์เครือข่าย (IT Equipment) ไม่มากกว่า 50 dB

- 4.13.1.3 มีหน้าจอแบบสัมผัส (LCD Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว ติดตั้งอยู่ที่หน้าตู้ โดยสามารถควบคุมการทำงานและตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ภายในตู้ Rack





- 4.13.1.4 ชุดควบคุมและจ่ายกระแสไฟฟ้า
- 4.13.1.4.1 สามารถรองรับไฟฟ้าขาเข้าแบบ Single Phase ไฟฟ้าขาเข้า 220V ความถี่ 50Hz รองรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 50A เป็นอย่างน้อย
- 4.13.1.4.2 มีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกิน (Surge Protection) ระดับการป้องกัน Level C หรือ Class C หรือดีกว่า
- 4.13.1.4.3 ชุดควบคุมไฟฟ้าติดตั้งอยู่ในตู้ Rack และประกอบสำเร็จมาจากโรงงานเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 4.13.1.5 มีอุปกรณ์รางไฟฟ้า ชนิดติดตั้งภายในตู้ Rack จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้
- 4.13.1.5.1 ใช้งานไฟฟ้า 220V รองรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 32A เป็นอย่างน้อย
- 4.13.1.5.2 มี Outlets แบบ C13 จำนวนไม่น้อยกว่า 18 outlet และแบบ C19 จำนวนไม่น้อยกว่า 6 outlet
- 4.13.1.5.3 แสดงค่าแรงดันไฟฟ้า (V), กระแส (A), พลังงาน (W) ที่ตัวอุปกรณ์รางไฟฟ้า เป็นอย่างน้อย ผ่านหน้าจอ LCD หน้าตู้ Rack และดูค่าแสดงผ่าน SNMP เป็นอย่างน้อย
- 4.13.1.6 ภายในตู้มีเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS) เทคโนโลยี Online double conversion ขนาดไม่น้อยกว่า 5 kVA/5 kW(PF=1) พร้อมแบตเตอรี่สำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 นาทีที่โหลด 3 kW จำนวน 1 ชุด สามารถติดตั้งใน Rack 19 นิ้วได้ และมีคุณสมบัติต่าง ๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 4.13.1.6.1 แรงดันขาเข้า Input Voltage: Single phase 220V/230V/240V
- 4.13.1.6.2 ความถี่ขาเข้า Input Frequency : 50Hz
- 4.13.1.6.3 ค่า Power Factor ขาเข้า >0.99 at full load
- 4.13.1.6.4 Input THDI: < 5% หรือน้อยกว่า
- 4.13.1.6.5 ชุด Inverter ต้องเป็นชนิด IGBT มีประสิทธิภาพสูงทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรง เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ที่มีคุณภาพสูง จ่ายให้กับ Load มีความสามารถในการรับไฟจาก Output ของ Rectifier/Charger หรือ Battery และจ่ายออกมาเป็นกระแสสลับที่ภาคขาออก ชุด Inverter จะต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ถึง PF=1 โดยที่เครื่องสำรองไฟยังสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้เต็มที่
- 4.13.1.6.6 แรงดันขาออก Output Voltage: Single phase 230V
- 4.13.1.6.7 ความถี่ขาออก Output Frequency : 50/60 Hz
- 4.13.1.6.8 Overall Efficiency ชุด UPS จะต้องมีประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องไม่น้อยกว่า 95.5% ที่ Double Conversion และ มากถึง 99% ในโหมดประหยัดพลังงาน



- 4.13.1.6.9 ทนการใช้กระแสเกิน Overload capacity 125% สามารถรองรับได้ 5 นาที และที่ 150% สามารถรองรับได้ 1 นาที
- 4.13.1.6.10 Bypass Voltage: Single phase 230V
- 4.13.1.6.11 Bypass Frequency: 50Hz +10% หรือน้อยกว่า
- 4.13.1.6.12 มี Flow screen เพื่อบอก Status ของ UPS เพื่อให้สามารถเข้าใจว่า UPS อยู่สถานะใด
- 4.13.1.6.13 ชุด UPS จะต้องออกแบบและทดสอบได้ตามมาตรฐาน Uninterruptible Power System อย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - Safety: IEC/EN 62040-1, IEC/EN 62040-2
 - Method of specify the performance and test requirement of UPS: IEC/EN 62040-3 (VFI-SS-111)
 - Electromagnetic Compatibility (EMC): IEC/EN 61000-3
 - Surge protection: IEC/EN-61000-4-5, endurance level 4 (4kV) (live line to earth), level3 (2kV) (during live lines)
- 4.13.1.6.14 โรงงานผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001
- 4.13.1.6.15 ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 1291
- 4.13.1.6.16 ระบบเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS) ต้องมี Monitoring System สำหรับ Event/ Measurement/ Alarm และมีระบบตรวจสอบจากระยะไกล (Remote Monitoring) โดยใช้ software integrate UPS โดยให้เป็น Software ยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS) มีช่องว่างสำหรับติดตั้งบอร์ดสื่อสารผ่านระบบ Network
- 4.13.1.6.17 ตู้ของเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IP20
- 4.13.1.6.18 ความชื้นสัมพัทธ์ 5-95%RH , non-condensing
- 4.13.1.6.19 ความสูงที่ใช้งานได้ (Altitude) $\geq$ 2000m.
- 4.13.1.6.20 ชุด Charger Batt ไม่น้อยกว่า 2A
- 4.13.1.6.21 มีฟังก์ชัน On-line Battery Test เพื่อทดสอบคุณสมบัติของแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ โดยสามารถกดปุ่มที่หน้าเครื่องเพื่อทดสอบและสามารถทำได้โดย Software อีกทางหนึ่ง
- 4.13.1.7 แบตเตอรี่ เป็นลักษณะ battery module ติดตั้งใน Rack 19 นิ้วได้ โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 4.13.1.7.1 เป็นชนิดตะกั่วกรด แบบควบคุมแรงดันด้วยวาล์ว (Valve Regulated Lead Acid Cells) VRLA
 - 4.13.1.7.2 มีอายุการใช้งาน (Designed Life Time) ไม่น้อยกว่า 5 ปี





- 4.13.1.7.3 วัสดุทำตัวถังและฝาปิด ต้องทำจากวัสดุที่สามารถทนแรงกระแทก ทนสารเคมี และไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต การป้องกันการลัดวงจร เป็นไปตามมาตรฐาน UL94 หรือ IEC 707 สามารถเชื่อมต่อใน ลักษณะ Common battery ใน Parallel System ได้ในอนาคต
- 4.13.1.7.4 สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่โดยไม่ต้องกระแทกกับเครื่องสำรองไฟฟ้า (Hot Swappable) โดยปิด Breaker ด้านหลังชุดแบตเตอรี่
- 4.13.1.7.5 รองรับการใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที ที่ 3kW (Full Load IT)
- 4.13.1.8 มีชุดไฟส่องสว่างภายในตู้แบบ LED ที่ด้านหน้าและด้านหลัง โดยจะทำงานอัตโนมัติ เมื่อเปิดประตูด้านหน้าหรือด้านหลังตู้อุปกรณ์ศูนย์ข้อมูล
- 4.13.1.9 มีระบบปรับอากาศ (air conditioner) ภายในตู้ที่มีความสามารถในการทำความ เย็นไม่น้อยกว่า 900W หรือ 3,070 Btu โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 4.13.1.9.1 มีคอนเดนเซอร์ติดตั้งภายนอกอาคารเพื่อระบายความร้อนสู่ บรรยากาศภายนอก และใช้น้ำยา R-410A ที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อมในการทำความเย็น
 - 4.13.1.9.2 มีถาดรองน้ำทิ้งและระบบระบายน้ำทิ้งจากตู้ Rack เพื่อส่งออกไป ยังที่ระบายน้ำทิ้งของอาคารหรือภายนอกอาคาร ในกรณีที่ตำแหน่ง จุดระบายน้ำทิ้งไกลเกินกว่า 10 เมตร ต้องติดตั้งปั๊มน้ำเพิ่มขนาดที่ เพียงพอเพิ่มสำหรับดูดน้ำทิ้งจากตู้ Rack ไประบายทิ้งในตำแหน่งที่ กำหนด
 - 4.13.1.9.3 เครื่องปรับอากาศได้รับมาตรฐาน EN 61000
 - 4.13.1.9.4 ต้องสามารถแจ้งเตือนและควบคุมสถานะการทำงานของระบบปรับ อากาศผ่านหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัส LCD ที่ติดตั้งอยู่หน้าตู้
 - 4.13.1.9.5 สามารถส่งสถานะการทำงาน เหตุการณ์ (Event Log) และการ แจ้งเตือน Alarm ต่างๆ ไปยังระบบมอนิเตอร์ (Monitor) ภายใน ตัวตู้อุปกรณ์ศูนย์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสถานะการทำงานได้ และสามารถเชื่อมต่อและส่งข้อมูลไปยังหน้าจอ LCD หน้าตู้และส่งผ่าน ในรูปแบบ Web/SNMP ได้
- 4.13.1.10 มีพัดลมระบายอากาศจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด ที่ด้านล่างของประตูหน้าและ ด้านบนส่วนหลังของตู้อุปกรณ์ศูนย์ข้อมูล ซึ่งจะทำงานอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าหลักดับ
- 4.13.1.11 มีอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ (temperature sensor) ติดตั้งภายในตู้ด้านหน้าและ ด้านหลัง
- 4.13.1.12 มีอุปกรณ์ตรวจจับการเปิดหรือปิดประตูตู้อุปกรณ์ศูนย์ข้อมูลทั้งด้านหน้าและ ด้านหลัง (Door sensor)
- 4.13.1.13 มีอุปกรณ์ควบคุมการปลดล็อกแบบระยะไกลเพื่อเปิด-ปิดประตูตู้ ติดตั้งที่ประตู หน้าตู้และประตูหลังตู้ (Integration Access Control Cabinet Lock) เพื่อ





ควบคุมการเข้าถึงอุปกรณ์ภายในตู้โดยใช้เทคโนโลยี ID Card Access ได้เป็นอย่างดี
น้อย

- 4.13.1.13.1 รองรับบัตรชนิด 125 KHZ และส่งสัญญาณผ่านควบคุมผ่าน Web Browser และบันทึกการเปิด-ปิดได้ไม่น้อยกว่า 1,000 ครั้ง (Event Record) อุปกรณ์ต้องถูกติดตั้งเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต
- 4.13.1.14 มีชุดตรวจจับการรั่วซึมของน้ำ (Water leak sensor) ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 4.13.1.14.1 มีอุปกรณ์ตรวจจับน้ำรั่วซึม ติดตั้งภายใต้ตู้ Rack อย่างน้อยจำนวน 1 ชุด
- 4.13.1.14.2 สามารถตรวจสอบสถานะการทำงาน เหตุการณ์ (Event Log) และการแจ้งเตือน Alarm ต่างๆ ที่หน้าจอแบบสัมผัส (LCD Touch Screen) ซึ่งติดตั้งอยู่ที่หน้าตู้ Rack ได้
- 4.13.1.14.3 มีหน้าจอแสดงผล LCD แบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว ติดตั้งอยู่ที่หน้าตู้ ซึ่งสามารถแสดงผลข้อมูลเกี่ยวกับระบบต่าง ๆ ภายในตู้ คือระบบไฟฟ้า เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง พัดลมระบายอากาศ อุณหภูมิภายในตู้ สถานะการแจ้งเตือน และการเช็คค่าต่าง ๆ เป็นอย่างน้อย ในหน้าจอเดียว
- 4.13.1.14.4 มีชุดอุปกรณ์เฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Monitor) สำหรับระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิ อุปกรณ์ตรวจจับการเปิดหรือปิดประตู และอุปกรณ์ตรวจจับน้ำรั่วซึม สามารถควบคุมการทำงานและตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในตู้ได้อย่างน้อย ดังนี้
- เป็นอุปกรณ์ติดตั้งอยู่ภายในตู้ Rack อย่างน้อยจำนวน 1 ชุด
 - สามารถควบคุมการทำงานและตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบ เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS) ระบบปรับอากาศ ควบคุมการทำงาน เปิดหรือปิดการทำงาน ปรับเปลี่ยน และตรวจสอบสถานะอุณหภูมิภายในตู้ เป็นต้น
 - สามารถสั่งปลดล็อกเปิดและปิดประตูทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
 - ตรวจจับการเปิดหรือปิดประตูทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
 - ตรวจสอบอุปกรณ์รางไฟฟ้า เช่น ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสที่ใช้
 - ตรวจสอบสถานะของระบบเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS)
 - ตรวจสอบสถานะของระบบปรับอากาศ

ท
อ
อ/น

- รองรับการตรวจสอบสถานะของระบบตรวจจับควัน (Smoke Detector) ได้ในอนาคต
 - ตรวจสอบสถานะของระบบตรวจจับน้ำรั่วซึม (Water Leak Detector)
 - สามารถแสดงค่าเปอร์เซ็นต์การใช้งานไฟฟ้ารวมได้
 - สามารถรองรับแสดงค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานรวมของระบบ (PUE monitoring)
 - สามารถบันทึกและแสดงค่าประวัติการทำงานของแต่ละอุปกรณ์ พร้อมทั้งแสดงกราฟประวัติการทำงานของพารามิเตอร์ที่สำคัญได้ เช่น พลังงานไฟฟ้า อุณหภูมิ เป็นต้น
 - สามารถตั้งค่า username และ password ในการเข้าใช้งานแต่ละระบบ และสามารถแบ่งระดับการเข้าถึงอุปกรณ์อย่างน้อย 4 ระดับ
 - สามารถรองรับแจ้งเตือน ผ่านทาง E-mail
 - มี Ethernet Port แบบ RJ-45 สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายประจำชั้นอย่างน้อย 1 พอร์ต
 - ได้รับมาตรฐาน UH52SA1SL2, UH52SA1Z, ROHS
- 4.13.1.14.5 ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย EN 60950 เป็นอย่างน้อย
- 4.13.1.14.6 ได้รับมาตรฐานสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC Standards) EN 55022:2010 หรือดีกว่า
- 4.13.1.15 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ สาขาบริษัทผู้ผลิตในประเทศไทย โดยมีเอกสารรับรองการแต่งตั้ง พร้อมระบุชื่อหน่วยงานนี้และอ้างอิงเลขที่ประกาศโครงการและรับรองว่ารายการที่เสนอเป็นของใหม่ ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน ในวันยื่นข้อเสนอ
- 4.13.2 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่น้อยกว่า 12,000 BTU จำนวน 2 ชุด
- 4.13.2.1 ขนาดการทำความเย็นไม่น้อยกว่า 12,000 BTU/hr
 - 4.13.2.2 กำลังไฟฟ้า 1,280 W
 - 4.13.2.3 แหล่งจ่ายไฟ EV2S: 220V / 1 Phase / 50Hz
 - 4.13.2.4 ระดับความเร็วพัดลม 2 Taps
 - 4.13.2.5 สารทำความเย็น R32
- 4.13.3 ชุดสลับการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จำนวน 1 ชุด
- 4.13.3.1 เป็นตู้ควบคุมเครื่องปรับอากาศ 2 เครื่อง ให้ทำงานสลับกันตามค่าชั่วโมง ที่ตั้งไว้ได้
 - 4.13.3.2 ตั้งค่าชั่วโมงสำหรับสลับกันทำงานของเครื่องปรับอากาศได้ตั้งแต่ 1 - 24 ชั่วโมง
 - 4.13.3.3 รองรับแรงดันไฟ Input 220 Vac สำหรับจ่ายให้ตู้ควบคุม
 - 4.13.3.4 รองรับแรงดันไฟ Input 220 Vac สำหรับจ่ายให้ภาค FCU ของเครื่องปรับอากาศ





- 4.13.3.5 มีช่อง สำหรับต่อเครื่องปรับอากาศมากกว่า 1 เครื่อง เป็นอย่างน้อย
- 4.13.3.6 มีวงจร L-C สำหรับป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก
- 4.13.3.7 มีระบบป้องกันไฟกระชาก (Transient) ด้วย MOV
- 4.13.3.8 มีระบบตรวจสอบค่าอุณหภูมิ Low Temp. and High Temp. เพื่อควบคุมการทำงานของ เครื่องปรับอากาศ
- 4.13.3.9 มีปุ่มกด Manual สำหรับสั่งเปิด-ปิด แอร์เองได้
- 4.13.3.10 มี LED สำหรับแสดงการทำงานของแอร์
- 4.13.3.11 มี Port สำหรับส่ง Alarm ในรูปแบบ Dry contact (Com-NC) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Port
- 4.13.4 เครื่องควบคุมการเข้า-ออกประตู จำนวน 1 ชุด
 - 4.13.4.1 สามารถควบคุมการเปิด-ปิด ประตูได้ 3 แบบ สแกนลายนิ้วมือ, กดรหัส, บัตร
 - 4.13.4.2 สามารถจัดเก็บลายนิ้วมือได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ลายนิ้วมือ
 - 4.13.4.3 สามารถเก็บบันทึกได้ อย่างน้อย 50,000 log
 - 4.13.4.4 การสื่อสารเป็นแบบ TCP/IP หรือ USB
 - 4.13.4.5 มีความสามารถกันน้ำระดับ IP 65 หรือ IP 55
 - 4.13.4.6 มีหน้าจอ LCD
 - 4.13.4.7 สามารถเชื่อมต่อกับกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าได้
 - 4.13.4.8 มีสัญญาณเตือน กรณีเปิดประตูค้างไว้
 - 4.13.4.9 อุปกรณ์เปิดประตูฉุกเฉิน (Break Glass) เป็นสวิทช์กดฉุกเฉิน แบบกดกระจกให้แตก เพื่อตัดวงจรไฟฟ้าที่ส่งมาที่กลอนแม่เหล็กไฟฟ้า
 - 4.13.4.10 มีแบตเตอรี่สำรองไฟ ขนาด 12 VDC และมีระบบชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ใหม่ โดยอัตโนมัติ
 - 4.13.4.11 ผ่านมาตรฐาน KC, CE, FCC หรือเทียบเท่า
- 4.13.5 กล้องวงจรปิด จำนวน 1 ชุด
 - 4.13.5.1 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล
 - 4.13.5.2 รองรับระบบ PAL หรือ NTSC หรือค่า video compression standard H265/H264/MJPEG
 - 4.13.5.3 เป็นกล้องที่มีเซนเซอร์มองเห็นในเวลากลางคืน
 - 4.13.5.4 มีค่า Resolution ไม่น้อยกว่า 1920x1080 pixel
 - 4.13.5.5 กล้องรองรับไฟชนิด PoE ได้
 - 4.13.5.6 เครื่องบันทึกภาพ จำนวน 1 ชุด
 - 4.13.5.6.1 ต้องมีช่องรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
 - 4.13.5.6.2 รองรับการจ่ายไฟแบบ PoE หรือ Hardwire ได้
 - 4.13.5.6.3 สามารถบันทึกภาพได้ไม่น้อยกว่า 30 วัน
 - 4.13.5.6.4 มีพอร์ตการเชื่อมต่อแบบ HDMI out จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต หรือ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต



- 4.13.5.6.5 มีพอร์ตการเชื่อมต่อแบบ USB ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 4.13.5.6.6 สามารถบีบอัดสัญญาณภาพแบบ H.265 หรือ H.265+ ได้
- 4.13.6 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกทางสายไฟฟ้าที่ตู้ไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว
 - 4.13.6.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตราย อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า ไฟกระชอก การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ ซึ่งปนเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line
 - 4.13.6.2 ผ่านมาตรฐานทางไฟฟ้าอย่างน้อยดังนี้
 - 4.13.6.2.1 IEC: Class II
 - 4.13.6.2.2 IEEE: Cat. B
 - 4.13.6.2.3 VDE: Type C
 - 4.13.6.2.4 Line Voltage: 230 Volt 50 Hz หรือ 400/230 Volt 50 Hz
 - 4.13.6.2.5 Clamping Voltage: 310 Volt บวก หรือ ลบ 10% ที่กระแสมากกว่า 100mA 50Hz
 - 4.13.6.2.6 Response time: น้อยกว่า 25 nSec.
 - 4.13.6.2.7 Status display: Normal หรือ Fault Indicator
 - 4.13.6.2.8 Max. Discharge Current (Imax) มากกว่า หรือ เท่ากับ 50 kA ที่รูปคลื่น 8/20 μ Sec.
 - 4.13.6.2.9 TOVs Surge Current: มากกว่า 5 A in 300 mSec 50Hz
 - 4.13.6.2.10 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคใน ข้อ Clamping Voltage จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากหน่วยงานของรัฐ หรือสถาบันที่เชื่อถือได้ มาพร้อมกับการเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
- 4.13.7 ผู้เสนอราคาจะต้องเดินสายใยสัญญาณแก้วนำแสง จำนวน 1 เส้นทาง
- 4.13.8 ผู้เสนอราคาจะต้องกันห้องสำหรับตู้แร็คอัจฉริยะ (Smart Cabinet)
- 4.13.9 ผู้เสนอราคาจะต้องปรับปรุงโซนเจ้าหน้าที่สำหรับตู้และระบบพร้อมเฟอร์นิเจอร์ จำนวน 1 งาน ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 4.13.10 ผู้เสนอราคาจะต้องย้ายแอร์เก่าออกนอกห้อง Server จำนวน 1 งาน ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 4.13.11 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ สาขาบริษัทผู้ผลิตในประเทศไทย โดยมีเอกสารรับรองการแต่งตั้ง พร้อมระบุชื่อหน่วยงานนี้และอ้างอิงเลขที่ประกาศโครงการและรับรองว่ารายการที่เสนอเป็นของใหม่ ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน ในวันยื่นข้อเสนอ

พ.ค.
อ.ค.
อ.ค.

4.14 จัดทำระบบบริหารจัดการเพื่อขอการรับรองมาตรฐานสากลระบบบริหารจัดการข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 1 งาน

- 4.14.1 ดำเนินการศึกษา ประเมิน วิเคราะห์ สถานะปัจจุบัน (Gap Analysis) ของระบบบริหารจัดการข้อมูลส่วนบุคคลตามมาตรฐาน และให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาปรับปรุง สอดคล้องมาตรฐานสากล เช่น ISO/IEC 27701 (Privacy Information Management System - PIMS) ขอบเขต ห้องศูนย์ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Data Center)
- 4.14.2 จัดทำรายงานการศึกษา ประเมิน วิเคราะห์ สถานะปัจจุบัน (Gap Analysis Report) ระบบบริหารจัดการข้อมูลส่วนบุคคลตามมาตรฐาน และแนวทางการพัฒนาปรับปรุงระบบบริหารจัดการข้อมูลส่วนบุคคล
- 4.14.3 จัดทำ และทบทวนเอกสารระบบบริหารจัดการข้อมูลส่วนบุคคล (PIMS Documentation) ให้ครบถ้วนตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO/IEC 27701 ดังนี้
 - 4.14.3.1 นโยบายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Privacy Policy)
 - 4.14.3.2 คู่มือระบบบริหารจัดการข้อมูลส่วนบุคคล (PIMS Manual)
 - 4.14.3.3 ขอบเขตการดำเนินงาน (Scope)
 - 4.14.3.4 บทบาทและหน้าที่ของผู้ควบคุมและผู้ประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล
 - 4.14.3.5 บันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล (Record of Processing Activities)
 - 4.14.3.6 การประเมินและจัดการความเสี่ยงด้านข้อมูลส่วนบุคคล (Privacy Risk Assessment & Treatment Plan)
 - 4.14.3.7 แผนตอบสนองต่อเหตุการณ์ข้อมูลรั่วไหล (Data Breach Response Plan)
 - 4.14.3.8 แบบฟอร์มการประเมินผลกระทบด้านความเป็นส่วนตัว (Privacy Impact Assessment)
 - 4.14.3.9 แผนการจัดการคำขอของเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล (Data Subject Rights Handling Procedure)
- 4.14.4 ดำเนินการทบทวนแนวทางและเกณฑ์การบริหารความเสี่ยงด้านการบริหารจัดการข้อมูลส่วนบุคคล
- 4.14.5 ประเมินความเสี่ยง และวิเคราะห์ความเสี่ยงการบริหารจัดการข้อมูลส่วนบุคคล ภายใต้ขอบเขตการขอรับรอง พร้อมจัดทำรายงานผลการประเมินความเสี่ยง และเสนอแนวทางในการจัดการความเสี่ยงตามระดับความเสี่ยง
- 4.14.6 จัดทำแผนการจัดการความเสี่ยงตามระดับความเสี่ยง
- 4.14.7 จัดทำเอกสารรายการการใช้มาตรการควบคุมตาม Statement of Applicability (SoA)
- 4.14.8 ทบทวนและปรับปรุงเอกสารนโยบายและแนวปฏิบัติด้านการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยข้อมูลส่วนบุคคล
- 4.14.9 พัฒนาเอกสารนโยบายและแนวปฏิบัติด้านการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยข้อมูลส่วนบุคคล สอดคล้องมาตรฐานสากล ISO/IEC 27701



- 4.14.10 จัดการอบรมหลักสูตรเกี่ยวกับข้อกำหนดระบบบริหารจัดการข้อมูลส่วนบุคคลตามมาตรฐาน ISO/IEC 27701 ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
- 4.14.11 จัดการอบรมหลักสูตรเกี่ยวกับการสร้างความตระหนักรู้ด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคล (Awareness Training) ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
- 4.14.12 สรุปและนำเสนอผลการดำเนินงานของระบบบริหารจัดการข้อมูลส่วนบุคคล ให้แก่ คณะกรรมการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Management Review)
- 4.14.13 ดำเนินการจัดทำแผนการตรวจประเมินภายใน (Internal Audit Plan)
- 4.14.14 ดำเนินการตรวจประเมินภายใน (Internal Audit Action) และจัดทำรายงานผลการตรวจประเมินภายใน (Internal Audit Report และ Nonconformity and Corrective Action Report)
- 4.14.15 จัดหาผู้ตรวจรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 27701 (Certification Body) ที่มีชื่อเสียงและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เพื่อเตรียมดำเนินการขอรับการตรวจรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 27701 ขอบเขตศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ (Data Center)
- 4.14.16 ให้คำปรึกษาและร่วมกับเจ้าหน้าที่ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการตรวจรับรองมาตรฐาน

4.15 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 ชุด

- 4.15.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 4.15.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 4.15.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า
- 4.15.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.15.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 4.15.6 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280 x 720 pixel หรือ 720p
- 4.15.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 4.15.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.15.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.15.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth





4.16 อุปกรณ์สลับสัญญาณ (KVM Switch) พร้อมจอภาพ จำนวน 2 ชุด

- 4.16.1 สามารถเลือกสลับสัญญาณ และควบคุมเครื่องแม่ข่ายได้ไม่น้อยกว่า 8 เครื่อง
- 4.16.2 รองรับช่องเชื่อมต่อคอนโซล มอนิเตอร์, คีย์บอร์ด และเมาส์ทั้งแบบ PS/2 และ USB ได้เป็นอย่างดี
- 4.16.3 รองรับการต่อ KVM พ่วงกันแบบ Daisy Chain ได้อย่างน้อย 31 unit โดยสามารถควบคุมได้สูงสุด 256 เครื่องแม่ข่าย
- 4.16.4 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Mac
- 4.16.5 จอ TFT LCD มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 4.16.5.1 จอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว และมีคีย์บอร์ด, เมาส์แบบ Touch pad ในตัว
 - 4.16.5.2 สามารถปรับแสงได้ไม่น้อยกว่า 120 องศา
 - 4.16.5.3 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280x1024@75Hz
 - 4.16.5.4 รองรับความละเอียดขาเข้าสูงสุดที่ 1920x1200@60Hz เป็นอย่างน้อย
 - 4.16.5.5 สามารถพับจอ LCD เก็บในตู้ Rack 19 นิ้ว ให้อยู่ในความสูง 1 U ได้
- 4.16.6 รองรับการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานด้วยการสแกนลายนิ้วมือ
- 4.16.7 สามารถกำหนดหมายเลข Station ได้อัตโนมัติเมื่อต่อพ่วงกันแบบ Daisy Chain ไม่ต้อง Dip Switch และมีไฟ LED แสดงหมายเลขของ Station เป็นอย่างน้อย
- 4.16.8 ผู้ดูแลระดับ Administrator สามารถกำหนดสิทธิ์ให้ users ได้อย่างน้อยดังนี้ Full , View , Null
- 4.16.9 มีช่องต่อสายสำหรับ upgrade Firmware ได้เป็นอย่างดี
- 4.16.10 มีระบบแสดงภาพเครื่องแม่ข่ายแบบวนรูป (Auto Scan) ได้
- 4.16.11 สามารถต่อไฟฟ้าแบบ AC ใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้หม้อแปลงไฟฟ้า

5. รายละเอียดการติดตั้ง

- 5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ที่วิทยาเขตนครปฐม วิทยาเขตสมุทรสงคราม และส่วนกลาง
- 5.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันภัยทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการโจมตีจากภายนอก โดยต้องทำการเชื่อมต่อ VPN Site-to-Site มายังส่วนกลางของมหาวิทยาลัย
- 5.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการเข้าถึงเครือข่ายแบบไร้สายและบริหารจัดการความเสี่ยงเครือข่ายภายใน โดยจะต้องทำการกำหนดค่าความปลอดภัยให้มีความปลอดภัย และสามารถทำการพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้งาน ก่อนเข้าใช้งานระบบภายในของมหาวิทยาลัย
- 5.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการเข้าถึงเครือข่ายแบบไร้สายและบริหารจัดการความเสี่ยงเครือข่ายภายใน โดยจะต้องทำการกำหนดค่าความปลอดภัยให้มีความปลอดภัย และสามารถทำการพิสูจน์ตัวตนก่อนเข้าใช้งานระบบภายในของมหาวิทยาลัย
- 5.5 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบบริหารจัดการควบคุมการเข้าถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยจะต้องทำการกำหนดค่าให้ทำงานร่วมกับ อุปกรณ์ควบคุมการเข้าถึงเครือข่ายและบริหารจัดการความเสี่ยงเครือข่ายภายใน โดยให้มีลักษณะเดียวกันกับที่ส่วนกลางของมหาวิทยาลัย





- 5.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบบริหารจัดการควบคุมการเข้าถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยจะต้องมีระบบ Backup ซึ่งกันและกันในแต่ละวิทยาเขตได้
- 5.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งชุดจัดเก็บข้อมูลการใช้งานอินเทอร์เน็ตเพื่อส่งต่อไปยังตัววิเคราะห์ข้อมูล จะต้องมิตัวจัดเก็บ Log (Log Collector) ทั้ง 2 วิทยาเขต และติดตั้งชุดจัดเก็บข้อมูลการใช้งานอินเทอร์เน็ตและวิเคราะห์ข้อมูล ที่ส่วนกลางเพื่อทำหน้าที่เก็บและวิเคราะห์ Log แบบ Centralize
- 5.8 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper-converged Infrastructure ที่วิทยาเขตนครปฐม และที่วิทยาเขตสมุทรสงคราม โดยมีระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จะต้องสามารถบริหารจัดการทั้ง 2 เขตพื้นที่ได้

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ

- 6.1 ในกรณีที่ข้อเสนอเป็นไปตามขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ มีคุณภาพดี เพียงพอตามความต้องการใช้งาน และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาใช้เกณฑ์ ราคา ในการคัดเลือกผู้ที่เสนอราคาต่ำสุดเป็นผู้ชนะการซื้อหรือจ้าง หรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือก
- 6.2 ขอสถวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผันในกรณีดังต่อไปนี้
 - 6.2.1 ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อส่งหรือรับหนังสือเชิญชวนให้เข้ายื่นข้อเสนอของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
 - 6.2.2 ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในบัญชียื่นของข้อเสนอ
 - 6.2.3 เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณ (แผ่นดิน) มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา สำหรับการจัดซื้อระบบบริหารจัดการเชื่อมโยงตัวตนพร้อมรักษาความปลอดภัยข้อมูลทางการศึกษา ในการดำเนินการในวงเงิน 58,000,000 บาท (ห้าสิบล้านบาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว

8. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

9. การส่งมอบงานและเบิกจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาจะจ่ายเงินให้แก่ผู้เสนอราคาเมื่อส่งมอบและติดตั้งระบบใช้งานได้อย่างครบถ้วน ภายในระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

พิ
ฉ
อ.วิ

10. อัตราค่าปรับ

หากผู้เสนอราคาไม่สามารถส่งมอบและติดตั้งให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาผู้เสนอราคาจะต้องชำระค่าปรับให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าครุภัณฑ์ตามสัญญา แต่ไม่ต่ำกว่าวันละ 100 บาท

11. การสงวนสิทธิ์

- 11.1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ที่จะไม่รับพิจารณาราคาต่ำที่สุดเสมอไปทั้งนี้เพื่อรักษาไว้ซึ่งประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ
- 11.2 ในกรณีที่ผู้เสนอราคารายที่เสนอราคาต่ำสุดเกินความหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามสัญญาได้ทางมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาอาจจะให้ผู้เสนอราคานั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้เสนอราคาสามารถดำเนินงานตามประกาศการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีสิทธิ์ที่จะไม่รับซื้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้เสนอราคารายนั้น

12. เงื่อนไขอื่น เพิ่มเติม

- 12.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่ได้จดทะเบียนในประเทศถูกต้องตามกฎหมาย และมีอาชีพจัดซื้อพร้อมติดตั้งโครงการที่ประกวดราคาดังกล่าว และมีประสบการณ์การออกแบบ และติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในวงเงินไม่น้อยกว่า 5,000,000 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ในสัญญาเดียวกัน ระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 สัญญา นับถึงวันที่ยื่นข้อเสนอ และเป็นสัญญาที่ผู้เสนอราคาได้ทำงานแล้วเสร็จตามสัญญา และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือ และสำเนาคู่สัญญา ซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ขอสงวนสิทธิ์นับจากวันที่ส่งมอบสินค้าแล้วเสร็จ จนถึงวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคาหากผู้เสนอราคาไม่นำเอกสารสำเนาดังกล่าวมาแสดงต่อคณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่ไม่พิจารณา
- 12.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำความเข้าใจในเอกสารทุกฉบับให้เป็นที่เข้าใจโดยชัดแจ้งและไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้เสนอราคาจะยกขึ้นเป็นข้ออ้าง โดยอาศัยเหตุผลจากการที่ละเลยไม่ทำความเข้าใจในข้อความดังกล่าวหรือละเลยไม่ปฏิบัติตามข้อความนั้น หรือโดยการอ้างความสำคัญผิดในความหมายของข้อความในใบแจ้งความเสนอนั้นไม่ได้
- 12.3 ผู้เสนอราคาต้องมีผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับประกาศนียบัตร (Certified Professional) สำหรับระบบเครือข่ายอย่างน้อย 2 คน และมีผู้จัดการโครงการ (Project Manager) อย่างน้อย 1 คน โดยจะต้องแนบสำเนาหนังสือรับรองดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นเอกสารเสนอราคา
- 12.4 ผู้เสนอราคาต้องทำการบำรุงดูแลรักษาอุปกรณ์ (Preventive Maintenance) อุปกรณ์ป้องกันการบุกรุกไซเบอร์จากภายนอก 1 ชุด และอุปกรณ์การควบคุมการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต 1 ชุด ของเดิมที่ห้องศูนย์ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Data Center) ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด





- 12.5 ผู้เสนอราคาต้องลงพื้นที่สำรวจจุดติดตั้งอุปกรณ์ ณ สถานที่ติดตั้งจริง และจัดทำการออกแบบเชื่อมต่อระบบ (System Design) ของระบบต่างๆ นำเสนอให้มหาวิทยาลัยพิจารณา ก่อนดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ในโครงการ
- 12.6 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องตีความข้อความใดในเอกสารเสนอราคา หรือเอกสารอื่นใดก็ตาม ซึ่งมีความจำเป็นต้องวินิจฉัยตัดสิน เพื่อให้การเสนอราคาเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุล่วงวัตถุประสงค์มหาวิทยาลัย สงวนสิทธิ์ที่จะเป็นผู้ตีความและวินิจฉัยข้อขัดแย้ง ซึ่งให้ถือเป็นอันเด็ดขาดและถึงที่สุด
- 12.7 ผู้เสนอราคาต้องทำการเซ็นต์บันทึกข้อตกลงการไม่เปิดเผยข้อมูล (Non-Disclosure Agreement) กับสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาในวันทำสัญญา และให้ถือว่าเอกสารฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาด้วย

13. การรับประกันสินค้า

- 13.1 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันอุปกรณ์และการติดตั้ง โดยให้ใช้งานได้กับระบบเดิม ถ้าหากเกิดการขัดข้องชำรุด เสียหายเนื่องจากเครื่องและชิ้นส่วนไม่ถูกต้อง และไม่เป็นไปตามสัญญาที่ทำกับผู้ซื้อ นับตั้งแต่วันที่ตรวจรับมอบในระยะเวลาดังกล่าวนี้ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการซ่อมแซมเปลี่ยนใหม่โดยไม่คิดมูลค่า
- 13.2 การติดตั้งระบบในโครงการ ต้องไม่กระทบต่อการทำงานของระบบเดิม หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทางมหาวิทยาลัย ทั้งนี้หากมีความเสียหายเกิดขึ้นจากการติดตั้งระบบฯ ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และต้องดำเนินการให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ
- 13.3 หาก Firmware ของอุปกรณ์หรือ Software ใด ๆ ของระบบที่เสนอในโครงการนี้มีเวอร์ชันที่ได้รับการปรับปรุง และสอดคล้องกับการใช้งานของมหาวิทยาลัย รวมทั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายเดิมที่มหาวิทยาลัยมีใช้งาน ให้ทำการปรับปรุงให้เป็นเวอร์ชันปัจจุบันด้วย เมื่อเกิดปัญหา โดยผู้เสนอราคาไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ จากทางมหาวิทยาลัย
- 13.4 กรณีเครื่องอุปกรณ์เครือข่ายมีปัญหา ต้องดำเนินการซ่อมและบริการให้ใช้งานได้ภายใน 24 ชั่วโมง หากไม่สามารถซ่อมได้ให้นำอุปกรณ์มาให้อุปกรณ์ทดแทนจนกว่าจะทำการซ่อมเสร็จ
- 13.5 จัดทำแผนการดูแล ตรวจสอบเช็คระบบเครื่องและอุปกรณ์ มีทีมงานสนับสนุน ตลอด 8 ชั่วโมง x 7 วันโดยส่งเจ้าหน้าที่จำนวน 1 คนเข้ามาประจำที่มหาวิทยาลัยตั้งแต่เวลา 9.00 – 16.00 น สัปดาห์ละ 3 ครั้ง
- 13.6 ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมผลิตภัณฑ์ที่เสนอให้กับผู้ดูแลระบบไม่น้อยกว่า 1 หลักสูตร
- 13.7 รับประกันเครื่องอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี

พิน
อ.วิ
อ.วิ

14. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เลขที่ 1 ถนนอุทองนอก เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

หมายเลขโทรศัพท์ 02-160-1229

ลงชื่อ.....  ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.พิมพ์พลอย ชีรสติย์ธรรม)

ลงชื่อ.....  กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อภิรักษ์ ชิตินมิต)

ลงชื่อ.....  กรรมการและเลขานุการ
(นายอเนทัย อรุณเรือง)