

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

รายละเอียดขอบเขตของงาน เข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ตพร้อมอุปกรณ์ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องรับทราบความต้องการใช้งานอินเทอร์เน็ต พร้อมรับทราบถึงปัญหาการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตปัจจุบัน เพื่อหารือร่วมกับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ และวางแผนทางในการปรับปรุงให้สอดคล้องตรงตามความต้องการของมหาวิทยาลัยฯ ก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 1.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องส่งแผนผัง (Network Diagram) พร้อมรายละเอียดอุปกรณ์สำหรับโครงการเข้าใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ต และมีเอกสารแสดงโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 1.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะ (Compile) ตามที่กำหนดกับรายละเอียดคุณลักษณะที่ผู้ประสงค์จะเสนอราคาและต้องทำแถบสีบนข้อความพร้อมทั้งระบุชื่อตามรายละเอียดคุณลักษณะที่กำหนดเพื่อประกอบการพิจารณาตรวจสอบของคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา ฯ หากไม่จัดทำรายละเอียดดังกล่าว ทางมหาวิทยาลัยจะไม่พิจารณารับราคา
- 1.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องเสนอชื่อวิศวกรเครือข่ายที่มีใบประกาศนียบัตรทางด้านระบบเครือข่าย (Network) ซึ่งต้องเป็นพนักงานประจำของผู้ประสงค์จะเสนอราคา และมีเอกสารแสดงโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 1.5 คำนิยาม
 - 1.5.1 มหาวิทยาลัย หมายถึง มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
 - 1.5.2 ผู้ให้เช่า หมายถึง ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ชนะการประกวดราคา
 - 1.5.3 ระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับองค์กร ชนิด MPLS (Multi-Protocol Label Switching) หมายถึงระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับองค์กรขนาดใหญ่
 - 1.5.4 ระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับองค์กร ชนิด FTTx (Fiber To The x) หมายถึงระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับองค์กรขนาดเล็ก

2. เนื้องาน

รายละเอียดและข้อกำหนดการเข้าใช้บริการวงจรมืออินเทอร์เน็ต มีดังนี้

- 2.1 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ตั้งอยู่เลขที่ 27 ถนนอินใจมี ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ต้องจัดให้มีบริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ชนิด MPLS โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1.1 วงจรหลัก
 - มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 1024 Mbps
 - จัดให้มี IP สาธารณะหรือ Public IP Address IPv4 จำนวนไม่น้อยกว่า 128 หมายเลขหรือมากกว่า

2.1.2 วงจรสำรอง

- วงจรสำรอง ชนิด FTTX มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 1024 Mbps

2.2 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาเขตลำปางทุ่งกะโล่ ตั้งอยู่ บึงกะโล่ ตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ต้องจัดให้มีบริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ชนิด MPLS และบริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับองค์กรขนาดเล็ก ชนิด FTTX โดยต้องมีความเร็วอินเทอร์เน็ตรวมไม่น้อยกว่า 1024 Mbps โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 วงจรหลัก ชนิด MPLS มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 512 Mbps และจัดให้มี IP Address IPv4 จำนวนไม่น้อยกว่า 32 หมายเลขหรือดีกว่า

2.2.2 วงจรสำรอง ชนิด FTTX มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 1024 Mbps

2.2.3 โดยทั้งสองวงจรถิ่นเสนอต้องไม่เป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตรายเดียวกัน ทั้งนี้เพื่อป้องกันในกรณีวงจรใด วงจรหนึ่งขัดข้อง

2.3 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ คณะเกษตรศาสตร์ ตั้งอยู่ เลขที่ 162 หมู่ 3 บ้านหมอนไม้ ตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ต้องจัดให้มีบริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับองค์กรขนาดเล็ก ชนิด FTTX ได้เป็นอย่างน้อย โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 วงจรหลัก ชนิด FTTX มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 1024 Mbps

2.3.2 วงจรสำรอง ชนิด FTTX มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 1024 Mbps

2.3.3 จัดให้มีหมายเลข IP Address แบบ Public IP อย่างน้อย 1 หมายเลข

2.3.4 โดยทั้งสองวงจรถิ่นเสนอต้องไม่เป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตรายเดียวกัน ทั้งนี้เพื่อป้องกันในกรณีวงจรใด วงจรหนึ่งขัดข้อง

2.4 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาลัยน่าน ตั้งอยู่ เลขที่ 199 หมู่ 3 ตำบลทุ่งศรีทอง อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน ต้องจัดให้มีบริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับองค์กรขนาดเล็ก ชนิด FTTX ได้เป็นอย่างน้อย โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.4.1 วงจรหลัก ชนิด FTTX มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 1024 Mbps

2.4.2 วงจรสำรอง ชนิด FTTX มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 1024 Mbps

2.4.3 จัดให้มีหมายเลข IP Address แบบ Public IP อย่างน้อย 1 หมายเลข

2.4.4 โดยทั้งสองวงจรถิ่นเสนอต้องไม่เป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตรายเดียวกัน ทั้งนี้เพื่อป้องกันในกรณีวงจรใด วงจรหนึ่งขัดข้อง

Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page, including a large signature and a smaller signature with a stamp below it.

- 2.5 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาเขตแพร่ ตั้งอยู่ อาคารเรียน องค์การบริหารส่วนจังหวัดแพร่ สนามกีฬา องค์การบริหารส่วนจังหวัดแพร่ ตำบลในเวียง อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ ต้องจัดให้มีบริการระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับองค์กรขนาดเล็ก ชนิด FTTX ได้เป็นอย่างดีน้อย โดยมีรายละเอียดดังนี้
- 2.5.1 วงจรหลัก ชนิด FTTX มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 1024 Mbps
- 2.5.2 วงจรสำรอง ชนิด FTTX มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 1024 Mbps
- 2.5.3 จัดให้มีหมายเลข IP Address แบบ Public IP อย่างน้อย 1 หมายเลข
- 2.5.4 โดยทั้งสองวงจรที่เสนอนั้นต้องไม่เป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตรายเดียวกัน ทั้งนี้เพื่อป้องกันในกรณี วงจรใด วงจรหนึ่งขัดข้อง
- 2.6 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาเขตแพร่ ตั้งอยู่ เลขที่ 167 หมู่ 6 ถนนจรูญลงรัตน ตำบลห้วยอ้อ อำเภอ ลอง จังหวัดแพร่ ต้องจัดให้มีบริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับองค์กรขนาดเล็ก ชนิด FTTX ได้เป็นอย่างดีน้อย โดยมีรายละเอียดดังนี้
- มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 1024 Mbps
- 2.7 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาอุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง (Router) หรืออุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) หรืออุปกรณ์ อื่น ๆ ที่ใช้ในงานนี้ ที่สามารถรับรองอัตราความเร็วที่กำหนดได้เป็นอย่างดี ติดตั้งให้มหาวิทยาลัยตามสัญญา โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ในทุกวงจรที่ได้นำเสนอ เพื่อคอยให้บริการช่วยเหลือตลอดระยะเวลาเช่าของโครงการ
- 2.8 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาอุปกรณ์หรือซ่อมบำรุงหากเกิดกรณี สายสัญญาณใยแก้วนำแสงที่เชื่อมโยงระหว่างอาคาร เรียน อาคารอำนวยการหรืออาคารที่ตั้งอยู่ภายในบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์วิทยาเขตทุ่งกะโล่ วิทยาลัยน่าน วิทยาเขตแพร่และคณะเกษตรศาสตร์ชาติราษฎร์ ตลอดระยะเวลาตามสัญญาเช่าใช้อินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัย
- 2.9 ผู้ให้เช่าจะต้องจัดหา SIM Card Internet 5G/4G ที่มีความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 10 Mbps และมี ปริมาณการใช้งานแบบไม่ลดความเร็ว (Unlimited data) จำนวน 5 ชุด

3. เงื่อนไขและข้อกำหนดอื่นๆ

- 3.1 ผู้ให้เช่าจะต้องจัดหาสายสัญญาณ อุปกรณ์พร้อมติดตั้งพร้อมทั้งประสานงานและดำเนินการในการแก้ไขค่า Configuration ร่วมกับผู้ให้บริการรายอื่นที่มหาวิทยาลัยใช้บริการอยู่เพื่อให้สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่มี ค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม ดังนี้
- 3.1.1 ผู้ให้เช่าจะต้องทำการติดตั้งระบบ Server ที่ให้บริการกับทางมหาวิทยาลัย เพื่อให้งานลูกข่ายของ มหาวิทยาลัยใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ
- Network Time Protocol (NTP Server)
 - DNS Caching ผู้ให้เช่าต้องให้บริการระบบสำรองโดเมน (Secondary DNS) กับมหาวิทยาลัยและ ในกรณีที่มหาวิทยาลัยมีความประสงค์จะเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดหรือนโยบายโดเมนของมหาวิทยาลัยผู้ให้ เช่าจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 48 ชั่วโมงตามที่มหาวิทยาลัยร้องขอโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

- Line Application (ระบบตรวจสอบอุปกรณ์เครือข่าย) ผู้ให้เช่าจะต้องมีระบบแจ้งเหตุขัดข้องที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงเครือข่ายระหว่างวิทยาเขตหลักกับวิทยาเขตอื่นทุกเส้นทางและจากวิทยาเขตหลักไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งภายในและต่างประเทศด้วยระบบส่งข้อความสั้น (SMS) หรือ Line Application ไปยังผู้ดูแลระบบที่เกี่ยวข้องทุกคนของผู้เช่าและผู้ให้เช่าพร้อมกันนี้ต้องมีพนักงานที่สามารถแก้ไขเหตุขัดข้องได้ทุกกรณีบริการมหาวิทยาลัยตลอด 24 ชั่วโมงไม่เว้นวันหยุดราชการ

- MRTG local (ระบบตรวจสอบปริมาณข้อมูลที่วิ่งผ่านอุปกรณ์สลับสัญญาณ) ผู้ให้เช่าต้องมี Web Site สำหรับตรวจสอบปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ต ตลอด 24 ชั่วโมงผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (MRTG) ผู้ให้เช่าต้องเป็นผู้รับผิดชอบจัดหาอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดยติดตั้งที่มหาวิทยาลัย (On Premise) และทางผู้ให้เช่าต้องดำเนินการจัดหาซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องเพื่อติดตั้งให้กับทางมหาวิทยาลัย โดยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ผู้ให้เช่าจัดหามานั้นต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ข้อ 3.5.1.6

- 3.1.2 ผู้ให้เช่าต้องทำการติดตั้งระบบปฏิบัติการให้กับอุปกรณ์ป้องกันการโจมตีทางเครือข่าย (Firewall) ให้เป็นเวอร์ชันล่าสุดเท่าที่อุปกรณ์รองรับได้ สำหรับอุปกรณ์เดิมที่มหาวิทยาลัยมีอยู่แล้วและนำมาใช้งานในโครงการนี้ (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ และ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาเขตลำปางทุ่งกะโล่) และทางผู้ให้เช่าต้องดำเนินการจัดหาซอฟต์แวร์เพื่อติดตั้งให้กับทางมหาวิทยาลัย
- 3.1.3 ผู้ให้เช่าต้องทำการเชื่อมต่อสัญญาณจากอุปกรณ์ป้องกันการโจมตีทางเครือข่าย (Firewall) ไปยังอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) ให้รองรับการเชื่อมต่อที่มากกว่า 1 Gbps สำหรับอุปกรณ์เดิมที่มหาวิทยาลัยมีอยู่แล้วและนำมาใช้งานในโครงการนี้ (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ และ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาเขตลำปางทุ่งกะโล่)
- 3.1.4 ผู้ให้เช่าต้องทำการติดตั้งค่าให้กับอุปกรณ์ป้องกันการโจมตีทางเครือข่าย (Firewall) ให้รองรับการทำงานในลักษณะ WAN Link Load Balancer หรือ WAN Failover ตามที่อุปกรณ์ป้องกันการโจมตีทางเครือข่าย (Firewall) เดิมของมหาวิทยาลัยและอุปกรณ์ป้องกันการโจมตีทางเครือข่าย (Firewall) ที่ผู้ให้เช่าได้จัดหาในโครงการนี้ให้สามารถทำงานได้เป็นอย่างน้อย (SDWAN)
- 3.1.5 ผู้ให้เช่าต้องทำการติดตั้งค่าให้กับอุปกรณ์ป้องกันการโจมตีทางเครือข่าย (Firewall) ให้รองรับการทำงานในลักษณะเชื่อมโยงฐานข้อมูลภายในระหว่างวิทยาเขต โดยใช้โครงข่ายสาธารณะ (VPN) โดยทำการติดตั้งค่าให้มีความปลอดภัยต่อข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีการเข้ารหัสชนิด IP Sec ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.1.6 หากในกรณีอุปกรณ์ป้องกันการโจมตีทางเครือข่าย (Firewall) อุปกรณ์เดิมที่มหาวิทยาลัยมีอยู่แล้วและนำมาใช้งานในโครงการนี้ (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ และ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาเขตลำปางทุ่งกะโล่) ขาด ขัดข้อง ทางผู้ให้เช่ายินดีจัดหาอุปกรณ์ป้องกันการโจมตีทางเครือข่าย (Firewall) เพื่อนำมาสำรองใช้งาน ในระหว่างที่มหาวิทยาลัยดำเนินการซ่อมแซมหรือจัดซื้อจัดจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

เพิ่มเติม ในระยะเวลาไม่เกินกว่า 60 วัน โดยจะดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์สำรองให้แล้วเสร็จภายใน 1 วันทำการ

3.1.7 หากในกรณีอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) อุปกรณ์เดิมที่มหาวิทยาลัยมีอยู่แล้วและนำมาใช้งานในโครงการนี้ (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ และ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ วิทยาเขตลำปางทุ่งกะโล่) ชำรุด ชัดช้อง ทางผู้ให้เข้ายินดีจัดหาอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) เพื่อนำมาสำรองใช้งาน ในระหว่างที่มหาวิทยาลัยดำเนินการซ่อมแซมหรือจัดซื้อจัดจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ในระยะเวลาไม่เกินกว่า 60 วัน โดยจะดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์สำรองให้แล้วเสร็จภายใน 1 วันทำการ

3.1.8 ผู้ให้เข้าต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ วิทยาลัยน่าน, วิทยาเขตแพร่ และ คณะเกษตรศาสตร์ ซึ่งก่อนทำการติดตั้งผู้ให้เข้าต้องทำการทดสอบระบบเครือข่ายสัญญาณไร้สายกับทางเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยภาคสนาม ทั้งนี้เพื่อให้ได้จุดติดตั้งที่มีคุณภาพกระจายสัญญาณที่ดีพร้อมตรวจเช็คอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่เข้ามาในระบบด้วยอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะดังนี้

- 1) อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบต้องถูกออกแบบให้มีโครงสร้างแบบพกพา (Portable) หน้าจอเป็นแบบสัมผัส
- 2) สามารถรองรับการทดสอบระบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน 802.11a, 11b, 11g ,11n และ 11ac(3X3) ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 3) สามารถค้นหาและแสดง Wireless Access Point ที่เป็น 802.11a, 11b, 11g ,11n, 11n และ 11ac(3X3) ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4) สามารถรองรับความถี่ขนาด 2.4 GHz ถึง 2.5 GHz และ 4.9 ถึง 5.9 GHz ได้
- 5) สามารถแสดง Signal Level, Security / encryption, SSID name และจำนวน AP ในระบบเน็ตเวิร์ค
- 6) สามารถทำการค้นหาและแสดง Wireless Access Point และ Wireless Client ของเครือข่ายที่ทำการตรวจสอบได้
- 7) สามารถทำการค้นหาและแสดง Unauthorized Device ที่แปลกปลอมเข้ามาในระบบเครือข่ายได้
- 8) สามารถทำการค้นหา Rogue Device โดยใช้ uni-directional antenna ได้
- 9) สามารถทำการตรวจวัด Signals เช่น Signal Strength, Noise และ Signal to Noise Ratio ได้
- 10) มีฟังก์ชัน Air Quality เพื่อตรวจสอบสัญญาณ Wi-Fi, non Wi-Fi และ Co-channel interference
- 11) สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่าน USB ได้

3.2 ผู้ให้เข้าต้องให้บริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแก่มหาวิทยาลัยตลอด 24 ชั่วโมงตลอดอายุสัญญา

3.3 ผู้ให้เข้าจะต้องไม่จำกัดปริมาณข้อมูลเข้า-ออก ไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้และไม่จำกัดจำนวนชั่วโมงการใช้งาน สามารถใช้ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

3.4 ผู้ให้เช่าจะต้องไม่ดำเนินการปิดกั้นช่องสัญญาณ (Filter Port) หรือข้อมูลใดๆ ของมหาวิทยาลัยซึ่งหากมีความจำเป็นจะต้องทำการปิดกั้นข้อมูลใดๆ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัยก่อนมิฉะนั้นจะถือว่าในช่วงเวลาที่ถูกปิดกั้นให้ถือเสมือนว่าระบบเกิดการขัดข้องมหาวิทยาลัยสามารถขอคืนและปรับเป็นเงินตามจำนวนที่ได้ระบุไว้ในสัญญา เว้นแต่การปิดกั้นนั้น ถูกกระทำจากผู้ให้บริการ อันเนื่องมาจากคำสั่งจากรัฐบาลหรือผู้มีอำนาจในการออกคำสั่ง เช่น ในกรณีความมั่นคง หรือ สถานการณ์บ้านเมือง

3.5 ผู้ให้เช่าต้องมีทีมงานหรือวิศวกรเครือข่ายคอยให้คำแนะนำ ตรวจสอบและช่วยเหลือในการปรับปรุงตรวจสอบ และติดตั้ง ระบบเครือข่ายแก่มหาวิทยาลัย โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม ในกรณีฝ่ายระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยร้องขอโดยผู้ให้เช่าจะต้องแจ้งรายชื่อพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ในการติดต่อประสานงาน ตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่เว้นวันหยุดราชการ ตลอดอายุสัญญา

3.5.1 ผู้ให้เช่าจะต้องจัดหาให้มีอุปกรณ์ตามข้อ 3.5.1.1, 3.5.1.2, 3.5.1.3, 3.5.1.4, 3.5.1.5, 3.5.1.6 และ 3.5.1.7 เพื่อให้บริการกับทางมหาวิทยาลัยตลอดอายุสัญญาของโครงการ โดยผู้ให้เช่าต้องทำการติดตั้ง อุปกรณ์เครือข่ายตามวิทยาเขตของมหาวิทยาลัยฯ พร้อมสายสัญญาณและอุปกรณ์ต่อพ่วง สำหรับใช้เพื่อเป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยโดยสามารถให้บริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้ และต้องเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายภายในระหว่างวิทยาเขตแต่ละแห่งเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับ 3 วิทยาเขต ดังนี้

- มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ วิทยาลัยน่าน ตั้งอยู่ เลขที่ 199 หมู่ 3 ตำบลทุ่งศรีทอง อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน
- มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ วิทยาเขตแพร่ ตั้งอยู่ อาคารเรียน องค์การบริหารส่วนจังหวัดแพร่ สนามกีฬาองค์การบริหารส่วนจังหวัดแพร่ ตำบลในเวียง อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ และ
- มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ คณะเกษตรศาสตร์ ตั้งอยู่ เลขที่ 162 หมู่ 3 บ้านหมอนไม้ ตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

3.5.1.1 อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Next Generation Firewall) จำนวน 3 เครื่อง

โดยทำการติดตั้งที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ วิทยาลัยน่าน, วิทยาเขตแพร่ และ คณะเกษตรศาสตร์

- 1) เป็นอุปกรณ์ Appliance ที่ออกแบบขึ้นมาเฉพาะ เพื่อทำหน้าที่เป็น Next Generation Firewall และ มีหน่วยประมวลผลเป็นแบบ SPU เพื่อทำหน้าที่สนับสนุนการทำงานของตัวอุปกรณ์
- 2) อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องอยู่ภายใต้ Gartner Magic Quadrant for Network Firewalls 2022 ในระดับ Leaders
- 3) อุปกรณ์จะต้องมี Interface สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ Gigabit Ethernet (RJ-45) ไม่น้อยกว่า 10 ช่องและ Gigabit Ethernet(SFP) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยทุก Interface จะต้องสามารถกำหนด (Interface Rule) เป็น LAN ,WAN หรือ DMZ ได้ และสามารถกำหนด (Interface Zone) ที่ผู้ดูแลระบบกำหนดขึ้นมาเอง ได้โดยอิสระ หรือ สามารถกำหนดให้เป็น Interface สำหรับทำ HA ได้โดยอิสระ
- 4) มีความเร็วในการทำงาน Firewall Throughput (1518 Bytes UDP) ไม่น้อยกว่า 10 Gbps

- 5) สามารถรองรับการเชื่อมต่อพร้อมกัน (Concurrent Sessions) TCP ได้ไม่น้อยกว่า 1,500,000 Sessions
- 6) สามารถตรวจสอบและป้องกันการโจมตีเครือข่ายประเภท IPS ที่มีความเร็วในการทำงาน ได้ไม่น้อยกว่า 1.4 Gbps
- 7) สามารถส่งข้อมูลขึ้นไปตรวจสอบความเสี่ยงในระบบ Sandbox Cloud เพื่อตรวจสอบ Unknow Malware ได้
- 8) สามารถทำการเชื่อมต่อ IPsec VPN ซึ่งมีความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า 6.5 Gbps
- 9) สามารถทำการเชื่อมต่อ SSL VPN จากเครื่อง Client ไม่น้อยกว่า 200 Users โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 10) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Console และ Web Browser เช่น Firefox หรือ Google Chrome ได้
- 11) สามารถสร้าง Firewall Policies ผสมผสานกันระหว่าง IP Address, User, NAT, Security Profile ภายใต้ Firewall Policies ในข้อเดียวกันได้
- 12) สามารถตรวจจับและป้องกัน Virus ที่ผ่านมากับโปรโตคอล HTTP, IMAP, SMTP, POP3, MAPI และ FTP ได้
- 13) สามารถทำงานในลักษณะ SD-Wan ที่ควบคุมเส้นทางของ Traffic ต่อไปนี้ได้เป็นอย่างดี
 - 13.1) Load Balancing จาก คุณภาพของ Link เช่น Latency, Jitter, Package Loss
 - 13.2) Load Balancing จาก Cloud Service เช่น Office 365 ที่มีการ Update ข้อมูลอัตโนมัติ
- 14) สามารถรองรับการทำงานกับ IPV6 ได้ดังนี้ Routing, Firewall, UTM, NAT64, NAT46, IPsec
- 15) รองรับตรวจสอบผู้ใช้งาน (User Authenticator) กับ Local User ภายในตัวอุปกรณ์เอง , LDAP และ Radius รวมถึงสามารถทำงานแบบ Single Sign-On กับ ฐานข้อมูลผู้ใช้งานบน Active Directory (AD) และ Radius ได้
- 16) สามารถรองรับการทำงานแบบ Two Factor Authentication ได้โดยไม่ต้องติดตั้ง Token Server
- 17) สามารถแบ่งระดับของผู้ดูแลระบบได้หลายระดับเพื่อความปลอดภัยของการจัดการอุปกรณ์ได้ Administrator Profile
- 18) สามารถสร้างบัญชีผู้ใช้งาน (User Account) ประเภท Guest หรือ Temp User ที่มีรหัสผ่านแบบสุ่ม (Random Password) และสามารถพิมพ์บัญชีผู้ใช้งานดังกล่าวในรูปแบบตั๋ว (Ticket) ได้
- 19) สามารถรองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless Controller) ที่รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย (Access Point) ภายใต้อีพียูเดียวกันกับอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย ที่นำเสนอ

- 20) สามารถส่ง Log แบบ Syslog ตามมาตรฐาน RFC-3195 และ CEF ไปยัง Server ภายนอกได้มากกว่า 1 Server
- 21) สามารถกำหนดช่วงเวลา Update Signature ใหม่ ได้อย่างน้อยทุกๆ 1 ชั่วโมง
- 22) รองรับการทำงานลักษณะ Virtual Domains ได้อย่างน้อย 10 Virtual Domains
- 23) อุปกรณ์ต้องได้รับการรับรองจาก ICSA Labs ดังนี้ Firewall, IPsec, IPS, Antivirus, SSL-VPN
- 24) อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องผ่านมาตรฐาน FCC และ UL
- 25) ต้องเป็นของใหม่ ยังไม่เคยใช้งานหรือติดตั้งที่ใดมาก่อน ไม่ใช่ เครื่องเก่าใช้แล้ว (Used) หรือเครื่องล้าสมัย (Obsoleted) ไม่เป็นของ เก่าเก็บ หรือนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) ไม่อยู่ระหว่างการวิจัยและพัฒนา สามารถใช้งานได้ทันที

3.5.1.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ แบบ POE (L2 Switch) จำนวน 3 เครื่อง

โดยทำการติดตั้งที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาลัยน่าน, วิทยาเขตแพร่ และ คณะเกษตรศาสตร์

- 1) ทำงานได้ในระดับ Layer 2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 2) มี Network Interface เป็นแบบ Gigabit Ethernet ชนิด 10/100/1000 BaseT ไม่น้อยกว่า 24 ports
- 3) มีพอร์ตแบบ Gigabit Ethernet 1000Base-X แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 slots
- 4) มีขนาดของ Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 52 Gbps และสามารถส่งผ่านข้อมูล Throughput ได้ไม่น้อยกว่า 77 Mbps
- 5) สามารถรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC Address
- 6) สามารถจ่ายไฟได้ตามมาตรฐาน 802.3af ไม่น้อยกว่า 370 Watts
- 7) สามารถบริหารจัดการผ่าน WEB ได้เป็นอย่างน้อย
- 8) สามารถดูแลและจัดการอุปกรณ์ตามมาตรฐาน SNMP v1, SNMP v2, SNMP v3 และ RMON
- 9) สามารถทำ Routing ได้ไม่น้อยกว่า 32 Static route
- 10) สนับสนุนการทำงานแบบ Access Control Lists (ACLs) ได้เป็นอย่างน้อย
- 11) สนับสนุนการทำงานแบบ Spanning Tree Protocol แบบ STP, RSTP และ MSTP ได้
- 12) รองรับมาตรฐาน IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1x, IEEE 802.1D, IEEE 802.1w, IEEE 802.1s, IEEE 802.3ad
- 13) สามารถทำ IGMP Snooping, Multicast filtering ได้เป็นอย่างน้อย
- 14) สามารถทำ DHCP relay และ Auto voice vlan ได้เป็นอย่างน้อย
- 15) สามารถทำ STP BPDU port protection ได้
- 16) ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย

3.5.1.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวนที่ละ 8 เครื่อง

โดยทำการติดตั้งที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาลัยน่าน, วิทยาเขตแพร่ และ คณะเกษตรศาสตร์

- 1) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11a,b,g,n,ac,ax) ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2) สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ Dual radio แบบ 2.4 GHz และ 5 GHz
- 3) สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA, WPA2 และ WPA3 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4) รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อได้ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T อย่างน้อย 1 ช่องหรือดีกว่า
- 5) สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ และ ส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ (2x2 MIMO)
- 6) มีความเร็วในการเชื่อมต่อที่ 1.49 Gbps (Maximum real-world)
- 7) สามารถเลือก Mode ในการทำงานได้ทั้งแบบ Controller-less (instant) หรือ Mobility Controller mode
- 8) มี Bluetooth Low Energy (BLE5.0) และ Zigbee (802.15.4) radio
- 9) รองรับการส่งข้อมูลผ่าน BLE โดยใช้ WebSocket Protocol เพื่อรองรับการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ IoT
- 10) รองรับการทำ Layer 7 deep packet inspection (DPI) ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 11) รองรับการทำ Remote AP (VPN tunnel) และรองรับการบริหารจัดการผ่าน Cloud-based
- 12) เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ dual-band downtilt omni-directional antennas โดยมีความแรงของสัญญาณที่ 5 GHz ความแรงต้องไม่ต่ำกว่า 5.5 dBi และความแรงของสัญญาณที่ 2.4 GHz ความแรงต้องไม่ต่ำกว่า 4.8 dBi
- 13) อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
- 14) เป็นอุปกรณ์ที่อยู่ใน Leaders ของ Gartner Magic Quadrant for Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ของปี 2020 และปี 2021 เป็นอย่างน้อย เพื่อแสดงถึงความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์และการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 15) ต้องเป็นของใหม่ ยังไม่เคยใช้งานหรือติดตั้งที่ใดมาก่อน ไม่ใช่ เครื่องเก่าใช้แล้ว (Used) หรือ เครื่องล้าสมัย (Obsoleted) ไม่เป็นของ เก้าเก็บ หรือนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) ไม่อยู่ระหว่างการวิจัยและพัฒนา สามารถใช้งานได้ทันที

3.5.1.4 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหลักสำหรับทำหน้าที่ประมวลผล ตามข้อ 3.1.1 (NTP, DNS, Line, MRTG) Server จำนวน 1 ชุด

โดยทำการติดตั้งที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาเขตหลัก

- 1) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) แบบติดตั้งบน Rack โดยเฉพาะ ที่มีความสูงไม่เกิน 1U
- 2) มีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel XEON แบบ 10 Core หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย โดยแต่ละหน่วยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 2.2GHz และรองรับการขยาย CPU เพิ่มได้อีก 1 หน่วย
- 3) ใช้สถาปัตยกรรมแบบ Intel C621 Chipset หรือดีกว่า

- 4) มีหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB แบบ DDR4 RDIMM หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย โดยรองรับการขยายได้รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 768GB
- 5) มี Driver, Firmware, Software Management tools มาพร้อมกับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทำการติดตั้งบน NAND Storage ที่อยู่บนเมนบอร์ดจากโรงงาน เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งาน driver
- 6) มี I/O Expansion Slot แบบ PCI-e หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง
- 7) มี Network Interface แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 8) มีช่องสำหรับใส่หน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ Disk ขนาด 2.5 นิ้ว ไม่ต่ำกว่า 8 หน่วย และรองรับ Drive แบบ SAS หรือ SATA หรือ SSD ได้เป็นอย่างน้อย
- 9) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย โดยแต่ละหน่วยจะต้องมีความจุไม่น้อยกว่า 480GB (ต่อหน่วย) และรองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot-Plug หรือ Hot-swap ได้
- 10) มีระบบควบคุมการจัดเก็บข้อมูล (Controller) แบบ SAS/SATA หรือดีกว่า รองรับการทำ RAID 0,1,5 ได้เป็นอย่างน้อย โดยมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB
- 11) มี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 500 Watts ที่สามารถรองรับการทำงานตามสเปค และเพียงพอต่อการใช้งาน จำนวน 1 หน่วยและรองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap ได้
- 12) มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ ประกอบด้วย USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 5 ports (1 front, 2 rear, 2 internal) และ micro SD ไม่น้อยกว่า 1 port เป็นอย่างน้อย
- 13) มี Remote Management Port อย่างน้อย 1 พอร์ต เพื่อช่วยในการจัดการ กับ Server จากระยะไกล ผ่าน Web Base Application (Remote) สามารถสั่ง Power ON, Power OFF, Restart เครื่อง Server และตั้งค่าใน Bios ได้
- 14) มี Software ช่วยในการจัดการกับอุปกรณ์ต่างๆ ของ Server ได้แบบ web base application โดยสามารถ access ผ่าน web browser ได้ สามารถบอกสถานะของอุปกรณ์ และแจ้งเตือนสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ผ่านทาง SNMP และ E-mail ได้
- 15) รองรับการทำงานร่วมกับ Windows Server 2019, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server, VMware, ClearOS หรือ CentOS ได้เป็นอย่างน้อย
- 16) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอมา ได้รับการรับรองตามมาตรฐานอย่างน้อย ดังนี้
 - 16.1 มาตรฐานการผลิต/บริการตาม ISO 9000 Series
 - 16.2 มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001
 - 16.3 มาตรฐานการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตาม FCC หรือ EN หรือ VCCI หรือ CE
 - 16.4 มาตรฐานความปลอดภัยด้านไฟฟ้าตาม UL หรือ EN หรือ TUV หรือ CSA หรือ IEC
 - 16.5 มาตรฐานการประหยัดพลังงานตาม Energy Star หรือ ASHRAE A3/A4

3.5.1.5 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำรอง สำหรับทำหน้าที่ สำรองข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหลัก (ข้อ 3.5.1.4) Server จำนวน 1 ชุด โดยทำการติดตั้งที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาเขตลำปาง ทุ่งกะโล่

- 1) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) แบบติดตั้งบน Rack โดยเฉพาะ ที่มีความสูงไม่เกิน 1U
- 2) มีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel XEON แบบ 6 Core หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย โดยแต่ละหน่วยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 1.7GHz
- 3) มีหน่วยความจำหลักรวมแล้วไม่น้อยกว่า 16 GB แบบ DDR4 RDIMM หรือดีกว่า
- 4) มีช่องสำหรับใส่หน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ Disk ขนาด 2.5 นิ้ว ไม่ต่ำกว่า 8 หน่วย และรองรับ Drive แบบ SAS หรือ SATA หรือ SSD ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 5) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SAS หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย โดยแต่ละหน่วยจะต้องมีความจุไม่น้อยกว่า 600GB และรองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot-Plug หรือ Hot-swap ได้
- 6) มี Power Supplies ขนาดไม่น้อยกว่า 450 Watts ที่สามารถรองรับการทำงานตามสเปค และเพียงพอต่อการใช้งาน จำนวน 1 หน่วย

3.5.1.6 ซอฟต์แวร์สำหรับสำรองข้อมูลและกู้คืนข้อมูล ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำรอง (ข้อ 3.5.1.5) คุณลักษณะของ software

- 1) สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลบนระบบ VMware vSphere โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Agent บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน
- 2) สามารถกู้คืนข้อมูลในระดับไฟล์บน Guest OS ที่มีระบบปฏิบัติการประเภท Windows, Linux, Mac, BSD และ Solarisรองรับความเร็วในการเชื่อมต่อได้ 867 Mbps (5GHz) และ บน มาตรฐาน 300 Mbps (2.4GHz) IEEE802.11ac 2x2 MIMO ได้
- 3) สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลในระดับ Application บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Granular Recovery) ซึ่งต้องรองรับ Application อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Microsoft SQL Server, Microsoft SharePoint, Microsoft Active Directory, Microsoft Exchange และ Oracle
- 4) สามารถสำรองข้อมูล Transaction Log ของ Microsoft SQL Server ได้
- 5) สามารถสำรองข้อมูล Transaction Log ของ Oracle ได้
- 6) สามารถสำรองข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Synthetic Full Backup ซึ่งช่วยลดระยะเวลาในการสำรองข้อมูล
- 7) สามารถสำรองข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Forever Incremental Backup ได้ นั่นคือ ทำ Full Backup แค่ครั้งแรกครั้งเดียว ครั้งต่อๆ มาทำแค่ Incremental Backup โดยไม่จำเป็นต้องย้อนมาทำ Full Backup อีก
- 8) สามารถสำรองข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Image Backup แต่เลือกไฟล์หรือโฟลเดอร์ที่ต้องการจะ Exclude ได้

9) สามารถลดความซ้ำซ้อน (Deduplication) หรือบีบอัด (Compression) ข้อมูลที่ทำการสำรองได้ด้วยซอฟต์แวร์ที่เสนอ

10) สามารถควบคุมการสำรองข้อมูลโดยการกำหนดค่า Maximum Latency ของ Production storage ที่ต้องการได้ เพื่อให้การสำรองข้อมูลไม่ส่งผลกระทบต่อระบบงานหลักมากเกินไป

11) สามารถกู้คืนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนเพื่อนำมาใช้งานได้ทันทีโดยการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนจาก Backup Storage ขึ้นมาใช้งาน

12) สามารถตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลที่สำรองไว้ (Backup Verification) โดยการจำลองการกู้คืนข้อมูลแบบอัตโนมัติหรือแบบ Manual ได้ ซึ่งในกระบวนการนี้ต้องสามารถออกรายงานเพื่อแสดงผลลัพธ์ของการตรวจสอบได้ด้วย

13) สามารถสร้างสภาพแวดล้อมจำลอง เพื่อนำมาทดสอบเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนที่ทำการ Backup ไว้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบงาน Production (On-Demand Sandbox)

14) สามารถ Replicate ข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนไปยังไซต์สำรอง และสามารถ FailOver และ FailBack เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้ หรือนำเสนอซอฟต์แวร์อื่นเพิ่มเติมที่มีคุณสมบัติดังกล่าวได้

15) สามารถกำหนดแผนการกู้คืนระบบที่ไซต์สำรองไว้ล่วงหน้าได้ ช่วยให้ผู้ใช้และระบบสามารถกู้คืนระบบได้แบบรวดเร็ว หรือนำเสนอซอฟต์แวร์อื่นเพิ่มเติมที่มีคุณสมบัติดังกล่าวได้

16) รองรับการกู้คืนข้อมูลในระดับ VM และไฟล์ใน Guest OS จาก Snapshot ของ Storage

17) รองรับการสำรองข้อมูลไปยัง Tape Drive, Tape Library หรือ VTL

18) รองรับการใช้งานร่วมกับ vSphere Web Client

19) รองรับการสำรองข้อมูลจาก VMware vCloud Director

20) สามารถบริหารจัดการกลางจากส่วนกลางได้ (Centralize Management)

21) โดยผู้ให้เข้าต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ตามข้อ 3.8.1.5 โดยเป็นซอฟต์แวร์ที่ต้องถูกต้องตามลิขสิทธิ์ และมีสิทธิ์ในการใช้งานซอฟต์แวร์เพียงพอ ในงานสำรองข้อมูลจาก เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ตามข้อ 3.8.1.4

โดยผู้ให้เข้าต้องทำการสำรองข้อมูลได้แบบ อัตโนมัติ ผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามข้อ 2.1 และ ข้อ 2.2

3.5.1.7 อุปกรณ์สลับสัญญาณ ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 2 (L2 Switch) จำนวน 2 เครื่อง

โดยทำการติดตั้งที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ วิทยาเขตหลัก และวิทยาเขตลำปางทุ่งกะโล่ จำนวนที่ละ 1 เครื่อง

1) ลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

2) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง

3) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

4) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

- 3.6 ในการทดสอบระบบอินเทอร์เน็ต ผู้ให้เข้าจะต้องทดสอบการใช้งานต่อคณะกรรมการตรวจรับของมหาวิทยาลัย และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบระบบทั้งหมดทั้งนี้มหาวิทยาลัยจะพิจารณาผลการทดสอบ MRTG ตามข้อ 3.1.1 หากผลการทดสอบพบว่าระบบไม่สามารถให้บริการได้ตามข้อกำหนดหรือไม่สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพเกินกว่าร้อยละ 1 ของระยะเวลาการทดสอบ มหาวิทยาลัยจะถือว่าการส่งมอบงานในครั้งนี้เป็นโมฆะ โดยผู้ให้เข้าต้องดำเนินการแก้ไขให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญาและส่งมอบงานใหม่ทั้งนี้ระยะเวลาที่เสียไปผู้ให้เข้าจะยกมาเป็นเหตุในการขอขยายเวลา งดหรือลดค่าปรับ มิได้
- 3.7 ในระหว่างอายุสัญญาหากระบบเกิดเหตุชำรุดบกพร่องหรือไม่สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพเกินกว่าร้อยละ 1 ของระยะเวลาบริการในแต่ละเดือน ไม่ว่าจะด้วยกรณีใด ๆ ที่เกิดจากการให้บริการของผู้ให้เข้าโดยพิจารณาจากรายงานปริมาณการใช้งานจาก MRTG ในข้อ 3.1.1 มหาวิทยาลัยจะหักค่าปรับเป็นจำนวนเงินที่ได้ระบุไว้ในสัญญา ในงวดนั้น ๆ ดังนี้ (ไม่คิดรวมเศษของชั่วโมง)

ค่าบริการต่อชั่วโมง = ค่าใช้บริการรายเดือน /30 วัน/24 ชั่วโมง

ค่าชดเชยการให้บริการ = ค่าบริการต่อชั่วโมง x 1.5

ตัวอย่างการคำนวณค่าชดเชยการให้บริการ ในกรณีวงจรอินเทอร์เน็ตขัดข้อง

ค่าบริการต่อชั่วโมง = ค่าบริการรายเดือน 191,000 บาท/30 วัน/24 ชั่วโมง = 265.28 บาท/ชั่วโมง

ค่าชดเชยเมื่อระบบขัดข้อง 3 ชั่วโมง = (265.28x3) x 1.5 = 1,193.76 บาท

เว้นแต่เหตุชำรุดนั้น ไม่ได้เกิดจากผู้ให้บริการโดยตรง เช่น อุทกภัย ภัยพิบัติ อัคคีภัย แผ่นดินไหว เหตุจลาจล เหตุอันเกิดจากความมั่นคงของประเทศหรือคำสั่งของรัฐบาล กรมการปกครอง ทั้งส่วนกลางและท้องถิ่น ซึ่งมีคำสั่งให้ระงับการให้บริการ หรือในกรณีที่ความเสียหายนั้นเกิดจากการปฏิเสธการให้บริการหรือเหตุสุดวิสัยที่บัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ซึ่งผู้ให้บริการไม่อาจป้องกันหรือควบคุมได้

- 3.8 กรณีรายงานปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ต ที่ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจัดทำขึ้นไม่ตรงที่มหาวิทยาลัยทำการเก็บบันทึกไว้ ให้ถือเอารายงานของมหาวิทยาลัยเป็นหลักเว้นแต่จะสามารถแสดงให้เห็นได้ว่าของมหาวิทยาลัยเกิดข้อผิดพลาด
- 3.9 ในระหว่างอายุสัญญาหากผู้ให้เข้าจะดำเนินการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือซ่อมแซมระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภายในของผู้ให้เข้าทุกกรณี ซึ่งอาจส่งผลทำให้อินเทอร์เน็ตที่ให้บริการกับมหาวิทยาลัยไม่สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพจะต้องแจ้งให้กับมหาวิทยาลัยรับทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
- 3.10 หากเกิดเหตุขัดข้องระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทุกกรณีมหาวิทยาลัยจะเริ่มนับเวลาที่เกิดเหตุขัดข้อง ตามรายงานปริมาณการใช้งานจาก MRTG ในข้อ 3.1.1 และมหาวิทยาลัยจะหักเงินค่าเช่าในงวดนั้นเป็นไปตามอัตราที่กำหนดในข้อ 3.7

3.11 ผู้ให้เข้าจะต้องทำการสรุปปริมาณการใช้งานระบบที่ให้บริการของวิทยาเขตหลักในภาพรวมและทำการสรุปบันทึกสาเหตุของ link down ในรูปแบบเอกสาร โดยรายงานประกอบด้วย Link ID ชื่อ Link วันที่ เวลา จำนวนนาฬิกาที่ Down สาเหตุ และผู้ประสานงาน (ผู้ให้เข้าและเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย) เหตุผลและวิธีการดำเนินการแก้ไขผู้เสนอราคาจะต้องวิเคราะห์ปริมาณข้อมูลที่มีการใช้งาน เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการตรวจรับแต่ละงวดตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดตลอดอายุสัญญาและใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนในอนาคตของมหาวิทยาลัยต่อไป

4. ระบบประชุมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต โดยมีคุณลักษณะดังนี้

ผู้ให้เข้าจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อให้บริการกับทางมหาวิทยาลัยตลอดอายุสัญญาของโครงการ และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาเช่าของโครงการ ทางผู้ให้เข้ายินดีที่จะมอบอุปกรณ์ดังกล่าวให้กับทางมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ไว้ใช้ในการประกอบการเรียนการสอนของทางมหาวิทยาลัยฯ

อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการนี้ทุกรายการต้องเป็นของใหม่ ยังไม่เคยใช้งานหรือติดตั้งที่ใดมาก่อน ไม่ใช่ เครื่องเก่าใช้แล้ว (Used) หรือเครื่องล้าสมัย (Obsoleted) ไม่เป็นของ เก่าเก็บ หรือนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) ไม่อยู่ระหว่างการวิจัยและพัฒนา สามารถใช้งานได้ทันที

4.1 การประชุมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต 3 Host

- 4.1.1 การประชุมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตที่ใช้งานง่าย ที่สามารถรองรับการเข้าประชุมได้หลากหลาย อุปกรณ์ที่มีกล้องไมโครโฟน และ ลำโพง
- 4.1.2 สามารถประชุมได้ทั้งภาพ เสียง และไฟล์เอกสารอิเล็กทรอนิกส์
- 4.1.3 สามารถเข้าร่วมประชุมพร้อมๆ กัน จากหลาย ๆ อุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 100 อุปกรณ์ และสามารถเพิ่มจำนวนอุปกรณ์ได้ในภายหลังโดยการซื้อ License เพิ่มเติม
- 4.1.4 สามารถสร้างห้องประชุมล่วงหน้าได้ โดยมี URL Link สำหรับ Invite ผู้เข้าร่วมประชุมได้
- 4.1.5 รองรับการเข้าร่วมประชุมจาก Smartphone, Tablet ทั้ง IOS และ Android
- 4.1.6 รองรับการเข้าร่วมประชุมจาก Computer ตั้งโต๊ะ และ พกพา ทั้ง Windows OS และ Mac OS
- 4.1.7 สามารถนำเสนอเอกสารรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมดเห็นได้
- 4.1.8 สามารถอนุญาตให้ผู้เข้าร่วมประชุมควบคุมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้บรรยายนำเสนอได้
- 4.1.9 สามารถนำเสนอเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ได้มากกว่า 2 ผู้เข้าร่วมประชุมพร้อมกัน
- 4.1.10 สามารถอนุญาตให้ผู้เข้าร่วมประชุมควบคุม Keyboard และ Mouse ของเครื่องผู้นำเสนอเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 4.1.11 สามารถส่งไฟล์เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมดหรือเลือกส่งให้ผู้เข้าร่วมประชุมแต่ละคนในระหว่างการประชุมได้
- 4.1.12 สามารถสร้างระบบสอบถามความคิดเห็น (polling) ได้ โดยการสร้างแบบสอบถามก่อนการประชุม หรือสร้างแบบสอบถามระหว่างการประชุมก็ได้
- 4.1.13 สามารถเปลี่ยนฉากหลังของภาพจากกล้องที่ใช้ในการประชุมได้

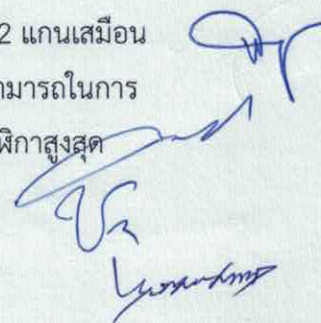
- 4.1.14 สามารถนำเสนอและเขียน Whiteboard ได้และสามารถอนุญาตให้ผู้เข้าร่วมประชุมเข้ามาเขียน Whiteboard ได้
- 4.1.15 สามารถส่งข้อความสนทนา (Chat) ระหว่างการประชุมได้ และสามารถส่งข้อความสนทนาแบบส่วนตัว (Private Chat) ได้
- 4.1.16 สามารถบันทึกข้อความสนทนา (Chat) ได้
- 4.1.17 สามารถบันทึกภาพ เสียง และ การนำเสนอ ของการประชุมได้ทั้งบน Cloud และ Local Computer
- 4.1.18 สามารถปรับเปลี่ยน Layout ของการประชุมได้ และสามารถเลือก Pin ให้ผู้เข้าร่วมประชุมท่านใด เป็นภาพหลักก็ได้ และสามารถ Pin ได้มากกว่า 1 ผู้เข้าร่วมประชุม
- 4.1.19 กำหนดให้ไมโครโฟน และ วิดีโอของผู้เข้าร่วมประชุมถูกปิดตั้งแต่เริ่มเข้าห้องประชุมได้

4.2 อุปกรณ์ควบคุมการเข้าออกห้องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบสแกนลายนิ้วมือ จำนวน 1 เครื่อง

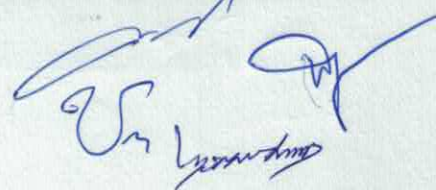
- 4.2.1 มีระบบควบคุมบันทึกและประมวลผลหลักสำหรับระบบรักษาความปลอดภัยสามารถใช้งานได้ทั้ง การลงเวลาปฏิบัติงาน (Time & Attendance) และการควบคุมการเข้า-ออก (Access Control)
- 4.2.2 สามารถทำงานได้ทั้งแบบ Stand Alone และรองรับการใช้งานร่วมกับโปรแกรมบริหารจัดการ ระบบควบคุมการเข้า-ออก และระบบลงเวลาปฏิบัติงานได้
- 4.2.3 สามารถเชื่อมต่อการทำงานผ่านระบบเครือข่ายด้วยมาตรฐาน TCP/IP โปรโตคอลแบบ 10/100 Base-T มีพอร์ตสื่อสารชนิด RJ-45 อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 4.2.4 อุปกรณ์รองรับการใช้เทคโนโลยีทั้งสแกนนิ้วมือ (Finger Scan) และอ่านบัตร (Proximity Card) แบบมายแฟร์ (Mifare Card) ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.5 อุปกรณ์มีเซ็นเซอร์ Tamper-Proof เพื่อป้องกันกันการฉ้อโกงอุปกรณ์
- 4.2.6 อุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่าน Port RJ45 Ethernet 10/100 Base-T , แบบไร้สาย Wi-Fi ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.7 อุปกรณ์มีความเร็วในการอ่านข้อมูลทั้งบัตรและลายนิ้วมือน้อยกว่า 1 วินาที และหน้าจอเป็นแบบ LCD-TFT ขนาด 2.4 นิ้ว
- 4.2.8 สามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งาน (ทั้งจำนวนลายนิ้วมือและจำนวนบัตร)ได้ไม่น้อยกว่า 3,000 คน
- 4.2.9 สามารถรองรับการบันทึกประวัติการใช้งานย้อนหลังไว้ในเครื่องได้ ไม่ต่ำกว่า 100,000 รายการ
- 4.2.10 สามารถออกรายงานสรุปการปฏิบัติงานของพนักงานได้
- 4.2.11 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.3 คอมพิวเตอร์พกพา จำนวน 2 เครื่อง

- 4.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 10 แกนหลัก (10 Core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5.0 GHz จำนวน 1 หน่วย



- 4.3.2 มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level)เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12MB
- 4.3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4-3200 MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8GB
- 4.3.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด PCIe NVMe M2 SSD มีความจุไม่น้อยกว่า 512GB
- 4.3.5 มีจอภาพแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว แบบ IPS , Anti-Glare โดยมีความละเอียดจอสองภาพไม่น้อยกว่า Full HD (1920 x 1080)
- 4.3.6 มีกล้อง Internal Webcam ความละเอียดไม่น้อยกว่า 720p
- 4.3.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.2 Type-C จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และ USB 3.2 Type-A จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง, HDMI Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.3.8 มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T แบบติดตั้งภายใน (Internal) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.3.9 รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สาย ไม่น้อยกว่ามาตรฐาน Wi-Fi6E และ Bluetooth 5.3
- 4.3.10 มีคีย์บอร์ด (Keyboard) ที่มีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์ติดอยู่อย่างถาวร
- 4.3.11 มีระบบปฏิบัติการ Windows 11 Pro ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งมาจากโรงงาน
- 4.3.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกลุ่ม Business หรือ Commercial Grade โดยมีหนังสือรองรับหรือระบุในแคตตาล็อก
- 4.3.13 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์และโรงงานของผู้ผลิตของเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001 : 2015 และ ISO14001 : 2015 เป็นอย่างน้อย
- 4.3.14 เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องผ่านการรองมาตรฐานการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตาม จากสถาบันมาตรฐาน FCC โดยมีเอกสารอ้างอิง
- 4.3.15 เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย จากสถาบันมาตรฐาน UL, CE, EN โดยมีเอกสารอ้างอิง
- 4.3.16 เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องผ่านมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงานและสิ่งแวดล้อม จากสถาบันมาตรฐาน EPEAT Gold, ENERGY STAR, RoHS
- 4.3.17 เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบความทนทานของตัวเครื่องจากการใช้งานในสภาวะแวดล้อมต่างๆ ตามมาตรฐาน MIL-STD
- 4.3.18 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 3 ปีพร้อมรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วน แบบ Onsite Service และบริษัทของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีศูนย์บริการของบริษัทผู้ผลิต อยู่ภายในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 12 แห่ง ทั่วประเทศ โดยได้รับการรับรองมาตรฐานทางด้านงานบริการ ISO9001 พร้อมแสดงหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เป็นอย่างน้อย
- 4.3.19 มีระบบ Call Center ของตนเองและมีเบอร์ Call Center เบอร์ Toll Free และระบบ Line Support คอยให้บริการหลังการขาย ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือเบื้องต้น ให้บริการรับแจ้งเครื่อง



เสียหรือให้คำปรึกษาทางด้านเทคนิค และมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ, Driver และ BIOS update ผ่านทางระบบ Internet

- 4.3.20 มีซอฟต์แวร์วินิจฉัยการทำงานของเครื่อง (Hardware Diagnostics) ซึ่งสร้างขึ้นโดยใช้อินเทอร์เน็ตเพชเฟิร์มแวร์ Unified Extensible (UEFI) สามารถทำงานได้แม้ไม่มีระบบปฏิบัติการ โดยรองรับภาษาไทย สามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ (Component test) ได้ไม่ต่ำกว่า 7 รายการหรือมากกว่า เช่น Processors, Memory, Hard Drive, Audio, Keyboard, Mouse, Network, Drive, System Board, USB port เป็นต้น สามารถ Download ได้จากเว็บไซต์ของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ คอมพิวเตอร์ที่เสนอ
- 4.3.21 มี Software ที่พัฒนาจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ช่วยตรวจเช็คปัญหา ด้าน Driver และ Update Driver ผ่านทางระบบ Internet ของเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง
- 4.3.22 เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องที่จำหน่ายในท้องตลาด ไม่เป็นเครื่องผลิตขึ้นเฉพาะโครงการใดโครงการหนึ่ง มีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทยว่าอยู่ในสายการผลิต มีการได้รับสนับสนุนทางเทคนิคและเป็นของใหม่ โดยไม่เคยใช้งานมาก่อน และต้องเป็นสินค้าใหม่หรือกำลังวางตลาด ณ ปัจจุบัน และจะต้องไม่เป็นสินค้าที่ตกชั้นแล้ว และสามารถตรวจสอบ Hardware ติดตั้งภายในตัวเครื่อง ผ่านทางระบบ Internet โดยเป็น Website เจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อป้องกันการดัดแปลงแก้ไขอุปกรณ์ ภายในของคอมพิวเตอร์
- 4.3.23 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ จะต้องเป็น Brand ที่มีการจัดจำหน่ายทั่วโลก (International Brand) เป็นเครื่องที่มีคุณภาพและมาตรฐานสากล ในระดับเดียวกันกับเครื่องยี่ห้อ DELL, HP, LENOVO, ACER หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า

4.4 อุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตพร้อมกระจายสัญญาณไร้สาย แบบรองรับ SIM Card จำนวน 5 ชุด

- 4.4.1 เป็นอุปกรณ์ที่รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบ SIM Card โดยสามารถรองรับ SIM แบบ 5G/4G
- 4.4.2 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต โดยรองรับ WiFi-6
- 4.4.3 เป็นอุปกรณ์ที่รองรับ 1 Gigabit Ethernet
- 4.4.4 ระบบจะต้องรองรับการเข้าใช้งานของผู้ใช้งานพร้อม ๆ กัน ไม่ต่ำกว่า 10 ผู้ใช้งานหรือ 10 อุปกรณ์

5. จัดฝึกอบรมอย่างน้อย 1 หลักสูตร

การอบรมรองรับผู้เข้าอบรม จำนวน 40 ท่าน เวลาในการอบรม จำนวน 1 วัน โดยใช้สถานที่ของทางมหาวิทยาลัย หัวข้ออบรมเกี่ยวกับงานเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์ค

6. ระยะเวลาสัญญา

ระยะเวลาในการให้บริการ 12 เดือนนับถัดจากวันตรวจรับงานถูกต้องตามสัญญา

7. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ผู้ให้เช่าต้องดำเนินการติดตั้งระบบให้แล้วเสร็จถูกต้องตามข้อกำหนดในสัญญาภายใน 15 วันนับถัดจากวันลงนามสัญญา