

**ประกาศสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**  
**เรื่อง กำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน (Term of Reference :TOR)**  
**โครงการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สายมหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

**๑. หลักการและเหตุผล**

จากการที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ดำเนินการติดตั้งและใช้งานเครือข่ายไร้สายมาเป็นระยะเวลาหนึ่ง และมีการใช้งานเป็นที่น่าพอใจ ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไม่ต้องใช้สายเชื่อมต่อเข้าเครือข่าย ทำให้ผู้ใช้งานอย่างคล่องตัวในสถานที่ต่างๆ โดยไม่ต้องหาจุดต่อสายเครือข่าย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้เล็งเห็นประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบเครือข่ายไร้สายที่จะช่วยผลักดันและสนับสนุนให้การเรียนการสอนและงานวิจัยของมหาวิทยาลัยมีการพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น จึงจะดำเนินการที่จะขยายจุดให้บริการเครือข่ายไร้สายให้มีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยนักศึกษา อาจารย์ ข้าราชการ และบุคลากรของมหาวิทยาลัยจะสามารถเข้าใช้งานสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายของมหาวิทยาลัยผ่านระบบเครือข่ายไร้สายได้อย่างสะดวกและทั่วถึง

**๒. วัตถุประสงค์**

- ๒.๑ เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถเข้าใช้งานระบบเครือข่ายและอินเทอร์เน็ตได้โดยลดข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่
- ๒.๒ ส่งเสริมสร้างวัฒนธรรมการใช้เวลาเพื่อการเรียนรู้ โดยใช้สถาบันอุดมศึกษาเป็นแหล่งเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศ โดยมีสถานที่ที่เหมาะสมและอยู่ภายใต้การดูแลและบริหารจัดการของสถาบัน
- ๒.๓ ช่วยเสริมสร้างสภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- ๒.๔ ผลักดันให้เกิดความคล่องตัวในระบบงานอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่จะตามมา เช่น e-Administration, e-Library, e-Student, e-Teacher, e-Personal และ e-Learning เป็นต้น

**๓. ระบบเครือข่าย ระบบเครือข่ายไร้สาย และระบบอื่นๆ ที่ต้องการ**

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีความประสงค์ที่จะประกวดราคาเพื่อติดตั้งและปรับปรุงระบบเครือข่ายไร้สายพร้อมกับจัดหาอุปกรณ์เครือข่ายและอุปกรณ์ระบบอื่นๆ ที่สามารถเชื่อมโยงและใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายเดิมของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย อุปกรณ์เครือข่าย และอุปกรณ์ระบบอื่นๆ ทั้งหมดที่ได้ทำการติดตั้งดังกล่าวต้องสามารถรองรับการสื่อสารในรูปแบบของข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันรวมทั้งสัญญาณข้อมูลเสียงและภาพเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นในอนาคต

ระบบเครือข่ายไร้สายที่ต้องการประกอบไปด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบ Wireless LAN ซึ่งมีคุณสมบัติไม่ด้อยกว่าคุณสมบัติที่กำหนด และใช้เทคโนโลยีแบบ Ethernet ที่สามารถเชื่อมโยงและใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายหลัก และระบบอื่นๆ เดิมของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ๔. การพิจารณาทางเทคนิค

๔.๑ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณาเปิดซองประกวดราคาเฉพาะผู้เข้าประกวดราคาที่ผ่านมาข้อเสนอมทางเทคนิคและผ่านข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณสมบัติเท่านั้น นอกจากนี้มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ยังขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาระบบเครือข่าย อุปกรณ์เครือข่าย ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) และระบบอื่นๆ ที่ผู้เข้าประกวดราคาเสนอซึ่งมีคุณสมบัติอื่นที่นอกเหนือไปจากคุณสมบัติที่จำเป็นและคุณสมบัติที่ควรมี และมหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาผู้เข้าประกวดราคารายที่เสนอราคาอยู่ในวงเงิน และให้ประโยชน์แก่มหาวิทยาลัยมากที่สุดก่อน

๔.๒ ผู้เข้าประกวดราคามีหน้าที่แสดงเอกสารต่างๆ เพื่อยืนยันหรือแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติต่างๆ ที่จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดหรือมีคุณสมบัติที่ดีกว่าข้อกำหนด โดยเอกสารที่นำมาแสดงจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงหรือเป็นเอกสารสำเนาที่เป็นทางการ สามารถเชื่อถือได้ และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ซึ่งผู้เข้าประกวดราคามีหน้าที่จะต้องเปรียบเทียบข้อกำหนดที่มหาวิทยาลัยกำหนดในแต่ละข้อกับคุณสมบัติของตนเองและของอุปกรณ์ต่างๆ ที่เสนอ โดยจะต้องระบุให้ชัดเจนว่าเอกสารที่นำมาเสนอ ข้อความในประโยคใดที่ใช้ยืนยันข้อกำหนดหมายเลขใดของมหาวิทยาลัย โดยผู้เข้าประกวดราคามีหน้าที่ทำสัญลักษณ์แสดงบนข้อความในประโยคที่ใช้ยืนยัน ได้แก่ การขีดเส้นใต้ หรือ การระบายสี พร้อมระบุหมายเลขลำดับของข้อกำหนดที่จะทำการยืนยันให้เห็นชัดเจน ซึ่งหากผู้เข้าประกวดราคาขาดเอกสารยืนยัน หรือขาดการทำสัญลักษณ์แสดงบนข้อความในประโยคที่ใช้ยืนยัน หรือแสดงเอกสารไม่ชัดเจนทำให้ขาดข้อกำหนดหนึ่งใดในข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย ให้ถือว่าผู้เข้าประกวดราคาไม่ผ่านการพิจารณาทางด้านเทคนิค

๔.๓ ให้จัดทำรายละเอียดข้อเสนอด้านเทคนิคของระบบงานที่เสนอ ในรูปแบบดังต่อไปนี้

หัวข้อ	คุณลักษณะที่กำหนด	คุณลักษณะที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง (หน้า, ข้อ)
ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้ คัด ล อ ก จ า ก ข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้ระบุความสามารถหรือคุณลักษณะเฉพาะของระบบที่เสนอ	ให้ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอกที่เกี่ยวข้อง และทำสัญลักษณ์แสดงข้อความในประโยคของเอกสารหรือในแคตตาล็อกนั้นให้ชัดเจน

๔.๔ ผู้เข้าประกวดราคาจะต้องเสนออุปกรณ์และระบบเฉพาะที่มหาวิทยาลัยได้ระบุไว้ในตารางที่ ๑ เท่านั้น ซึ่งหากผู้เข้าประกวดราคาได้เสนอรายการอุปกรณ์อื่นใดที่นอกเหนือไปจากข้อกำหนดดังกล่าว มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติรายการอุปกรณ์และระบบที่เสนอดังกล่าวได้ในภายหลัง เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๕ ผู้เข้าประกวดราคาต้องจัดทำเอกสารสรุปแสดงรายการอุปกรณ์ต่างๆ ในแต่ละระบบ พร้อมทั้งรายละเอียดภายในอุปกรณ์ที่นำเสนอให้ครบถ้วนทุกรายการเพื่อประกอบการพิจารณา

## ๕. กำหนดระยะเวลาการติดตั้ง

ผู้เข้าประกวดราคาต้องส่งมอบระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ระบบเครือข่าย และอุปกรณ์ระบบอื่นๆ ทั้งหมดภายในระยะเวลา ๙๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาจ้าง ซึ่งหากเกินกว่าระยะเวลาดังกล่าว ผู้ชนะการประกวดราคาต้องถูกปรับในอัตราวันละ ๕,๐๐๐ บาท (ห้าพันบาทถ้วน)

## ๖. ขอบเขตการติดตั้งส่วนขยายเครือข่าย

การติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย ระบบเครือข่าย และอุปกรณ์อื่นๆ จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด มาตรฐานความปลอดภัย มาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์และสายของผู้ผลิต และมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ผู้เข้าประกวดราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการติดตั้ง ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงและซ่อมแซมส่วนที่ได้รับผลกระทบจากการติดตั้งดังกล่าว ทั้งนี้หน่วยงานและอาคารที่จะทำการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สายและอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- หอพักนักศึกษาชายอาคาร ๒ – ๓/
- หอพักนักศึกษาหญิงอาคาร ๑ – ๙
- หอประชุมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ITSC Comer
- หอพักบุคลากรแฟลตสุเทพอาคาร ๓/ และ ๔
- หอพักนักศึกษาในกำกับ ๑ (หอสีชมพู)
- หอพักบุคลากรอ่างแก้ว
- จุดติดตั้งอื่นๆ ที่ทางมหาวิทยาลัยเห็นว่าสมควร

## ๗. ข้อกำหนดการติดตั้งสายสื่อสารและอุปกรณ์ระบบต่างๆ

### ข้อกำหนดการติดตั้งโดยทั่วไป

๗.๑ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเสนอแผนการติดตั้งของระบบทั้งหมดอย่างละเอียด ซึ่งประกอบด้วยรายชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ สถานที่ติดต่อ หมายเลขโทรศัพท์ ขั้นตอนการติดตั้ง อุปกรณ์ในระบบต่างๆ และระยะเวลาในการดำเนินการแต่ละขั้นตอนที่แน่นอนให้กับมหาวิทยาลัย พิจารณาเห็นชอบภายใน ๓๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

๗.๒ ก่อนที่ผู้ชนะการประกวดราคาจะเข้าดำเนินการใดๆ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำจดหมายแจ้งให้กับมหาวิทยาลัยรับทราบก่อนจะเข้าดำเนินการจริงอย่างน้อย ๕ วันทำการ และจะต้องรอให้ได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัยก่อน จึงจะสามารถดำเนินการใดๆ ได้ ซึ่งหากผู้ชนะการประกวดราคาเข้าทำการติดตั้งระบบใดๆ โดยไม่ได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมีสิทธิที่จะให้บริษัทดำเนินการรื้อถอนระบบฯ ต่างที่ได้ติดตั้งไปแล้ว โดยให้ถือเป็นความผิดและความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา

๗.๓ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์หรือความเสียหายใดที่เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้ชนะการประกวดราคา ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็วและยินยอมชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นให้กับมหาวิทยาลัย

๗.๔ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเป็นผู้จัดหาสายหรืออุปกรณ์เพิ่มเติมอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์และระบบต่างๆ ที่ทางผู้ชนะการประกวดราคาเสนอมาให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผู้ชนะการประกวดราคายังต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าพร้อมสายกราวด์จากแนววงจรหลักของอาคารมายังเต้าไฟฟ้าสำหรับเสียบอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผู้ชนะการประกวดราคาเสนอ โดยสายไฟฟ้างดงกล่าวต้องติดตั้งอยู่ภายในท่อร้อยสายตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยอย่างเรียบร้อย หากอุปกรณ์ใดที่ไม่อยู่ในข้อกำหนดนี้แต่มีความจำเป็นต้องจัดหาเพื่อให้ระบบทั้งหมดที่เสนอทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคาในการจัดหาอุปกรณ์ดังกล่าวโดยให้ถือรวมอยู่ในราคาที่เสนอ

๗.๕ การติดตั้งตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) จะต้องเว้นพื้นที่ด้านหน้าให้สามารถเปิดประตูได้เพื่อเข้าไปแก้ไขอุปกรณ์ระบบเครือข่ายในภายหลัง และตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) จะต้องมีการต่อสายกราวด์และลงกราวด์ให้เรียบร้อย โดยการลงกราวด์จะต้องแยกต่างหากกับระบบกราวด์ของงานไฟฟ้า

๗.๖ การติดตั้งอุปกรณ์และระบบที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอ หรือติดตั้งอุปกรณ์และระบบอื่นใดเพิ่มเติม ซึ่งหากไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย ให้อยู่ในดุลยพินิจของมหาวิทยาลัยที่จะเป็นผู้กำหนดลักษณะและรูปแบบของการติดตั้ง โดยขึ้นอยู่กับความจำเป็นและสภาพการใช้งานจริง เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นสำคัญ

๗.๗ อุปกรณ์เครือข่ายทุกชนิดต้องติดตั้งบนตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) โดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบจัดหาตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) รวมถึงอุปกรณ์เสริมอื่นใดที่ช่วยให้อุปกรณ์เครือข่ายดังกล่าวสามารถติดตั้งในตู้อุปกรณ์ได้อย่างสวยงามและมั่นคงได้

๗.๘ อุปกรณ์เครือข่ายใดที่ไม่มีขนาดความกว้างเพียงพอจะติดตั้งบนตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) ได้ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบจัดหาถาดรองอุปกรณ์หรืออุปกรณ์เสริมอื่นใดที่ช่วยให้อุปกรณ์เครือข่ายดังกล่าวสามารถติดตั้งในตู้อุปกรณ์ได้อย่างสวยงามและมั่นคง

### คุณสมบัติและข้อกำหนดการติดตั้งสายสื่อสาร UTP

๗.๙ สายสัญญาณเครือข่ายเป็น UTP ชนิด Category ๕e ขนาด ๒๔ AWG, ๔-Pair หรือดีกว่า โดยสายและอุปกรณ์เสริม ต่างๆ ต้องเป็นของผู้ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๗.๙.๑ สามารถรองรับมาตรฐาน Fast Ethernet (๑๐/๑๐๐BaseT) และ Gigabit Ethernet (๑๐๐๐BaseT)

๗.๙.๒ มีค่า Attenuation (dB) ไม่มากกว่า ๒๒.๐ dB ที่ ๑๐๐ MHz

๗.๙.๓ มีค่า PSNEXT (dB) ไม่น้อยกว่า ๓๒.๓ dB ที่ ๑๐๐ MHz

๗.๙.๔ มีค่า PS ACR (dB) ไม่น้อยกว่า ๑๐.๓ dB ที่ ๑๐๐ MHz

๗.๙.๕ มีค่า PSELFEXT (dB) ไม่น้อยกว่า ๒๐.๘ dB ที่ ๑๐๐ MHz

๗.๙.๖ มีค่า Return Loss (dB) ไม่น้อยกว่า ๒๐.๑ dB ที่ ๑๐๐ MHz

๗.๙.๗ ได้มาตรฐานตาม UL และ EIA/TIA-๕๖๘

๗.๙.๘ สายและอุปกรณ์เสริม (Accessories) ต่างๆ ต้องมีมาตรฐานและเป็นของผู้ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๗.๑๐ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเสนอเอกสารแบบแปลนแสดงแนวการติดตั้งสาย UTP อย่างละเอียดให้กับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยการติดตั้งจะต้องติดตั้งได้อย่างเหมาะสมกับสภาพการใช้งานและถูกต้องตามมาตรฐานสากล EIA/TIA ซึ่งหากมหาวิทยาลัยพบว่า การติดตั้งผิดไปจากที่อนุมัติหรือติดตั้งไม่เหมาะสมตามสภาพการใช้งานและไม่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล หรือติดตั้งก่อนที่จะได้รับการอนุมัติ มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้ชนะการประกวดราคารื้อถอนและดำเนินการติดตั้งใหม่ โดยถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา

๗.๑๑ การติดตั้งสาย UTP จะต้องติดตั้งในท่อหรือรางร้อยสาย (wire way) และจะต้องถูกต้องตามหลักการเดินสายและการวางสายตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสาย ต้องเดินสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและคำนึงถึงความสวยงามของอาคาร ต้องคำนึงถึงความสามารถในการบำรุงรักษาและการป้องกันความเสียหายอันเกิดโดยอุบัติเหตุหรือภัยธรรมชาติ

๗.๑๒ สายทุกเส้นจะต้องประกอบไปด้วยสายสัญญาณ UTP, Modular Plug Boot, RJ๔๕ Jack, และ Cable Number Label เป็นอย่างน้อย

๗.๑๓ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำการติดตั้งสาย UTP ไปยังอุปกรณ์ Wireless Access Point ในลำดับที่ ๑ ของตารางที่ ๑ ตามจุดติดตั้งและจุดเชื่อมต่อที่มหาวิทยาลัยกำหนด

### **ข้อกำหนดการติดตั้ง Wireless Access Point**

๗.๑๔ จุดที่ติดตั้งจะต้องเป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และก่อนจะดำเนินการติดตั้งใดๆ จะต้องได้รับความยินยอม และประสานงานกับผู้ดูแลรับผิดชอบสถานที่และอาคารดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วเท่านั้น ซึ่งหากผู้ชนะการประกวดราคาเข้าทำการติดตั้ง โดยไม่ได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัยหรือแตกต่างไปจากจุดที่มหาวิทยาลัยกำหนด มหาวิทยาลัยมีสิทธิที่จะให้บริษัทดำเนินการหรือถอนจุดที่ได้ติดตั้งไปแล้ว โดยให้ถือเป็นความผิดและความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา

๗.๑๕ Wireless Access Point ทุกเครื่องจะต้องมีหมายเลขประจำตัว ซึ่งมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้กำหนดในภายหลัง ทั้งนี้ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำป้ายสติ๊กเกอร์แสดงหมายเลขดังกล่าวติดบนตัวอุปกรณ์ และสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน

๗.๑๖ การติดตั้งจะต้องติดตั้งให้อุปกรณ์มีความมั่นคงและแน่นอนหนาเพียงพอที่จะจับยึดอุปกรณ์กับตัวอาคารหรือพื้นที่ติดตั้งไว้ได้ รวมถึงมีการใส่กุญแจล็อกอุปกรณ์ มีกล่องครอบอุปกรณ์ในลักษณะเดียวกับอุปกรณ์เดิมที่ได้ติดตั้งไว้ ณ อาคารดังกล่าว และมีตัวยึดติดตั้งอย่างแน่นอน รวมถึงจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและการป้องกันการโจรกรรมอุปกรณ์เป็นสำคัญด้วย

๗.๑๗ กรณีมีความจำเป็นที่จะต้องทำการเปลี่ยนแปลงจุดติดตั้งจากเดิมที่ได้กำหนดไว้ มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงจุดได้ในภายหลัง

๗.๑๘ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำการย้ายจุดติดตั้ง Wireless Access Point เดิมของทางมหาวิทยาลัยที่ได้มีการทดแทนโดยอุปกรณ์ใหม่นั้น ให้ทำการย้ายอุปกรณ์ไปยังจุดติดตั้งใหม่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด

### **ข้อกำหนดการติดตั้งสายสัญญาณสื่อสารใยแก้วนำแสง**

๗.๑๙ หากจุดที่ติดตั้งอุปกรณ์ใดไม่มีสายไฟเบอร์ออฟติกเข้าถึง ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำการติดตั้ง สายไฟเบอร์ ออฟติก และอุปกรณ์ ไปยังจุดที่ ตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) ได้ติดตั้งอยู่ โดยจะต้องเป็นสาย ไฟเบอร์ ออฟติก ประเภท Single Mode จำนวน CORE ไม่น้อยกว่า ๖ Core

๗.๒๐ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเสนอเอกสารแสดงแนวการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงอย่างละเอียดให้กับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยการติดตั้งจะต้องติดตั้งได้อย่างเหมาะสมกับสภาพการใช้งานและถูกต้องตามมาตรฐานสากล EIA/TIA ซึ่งหากมหาวิทยาลัย

พบว่าการติดตั้งผิดไปจากที่อนุมัติหรือติดตั้งไม่เหมาะสมตามสภาพการใช้งานและไม่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล หรือติดตั้งก่อนที่จะได้รับการอนุมัติ มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้ชนะการประกวดราคาหรือถอนและดำเนินการติดตั้งใหม่ โดยถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา

๓.๒๑ การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงภายนอกอาคารใช้สายเคเบิลชนิดเดินภายนอกอาคาร กรณีการวางสายใยแก้วนำแสงกับเสาไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถ้าไม่มีเสาไฟฟ้าหรือระยะห่างของเสาเกินระยะในการวางสายเคเบิลใยแก้ว ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเป็นผู้ดำเนินการติดตั้งเพิ่มเติมให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตสายใยแก้วนำแสง

๓.๒๒ การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงต้องถูกต้องตามหลักการเดินสาย การวางสาย (Handling) และการดัดงอ (Bending) ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสายและต้องเดินสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อยดูสวยงาม ต้องคำนึงถึงความสามารถในการบำรุงรักษาและการป้องกันความเสียหายอันเกิดโดยอุบัติเหตุ หรือภัยธรรมชาติ เช่น พายุ ฟ้าผ่า และน้ำท่วม เป็นต้น

๓.๒๓ การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงในตู้อาคารต้องทำการติดตั้งในท่อ หรือรางร้อยสาย (wire way) โดยมีการวางสายและการดัดงอที่เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสาย และมาตรฐานสากล EIA/TIA

๓.๒๔ สายทุกเส้นต้องมีป้าย (Label) ระบุอย่างชัดเจนทั้งสองด้านเกี่ยวกับชนิดของสาย และสถานที่เริ่มต้น – สถานที่ปลายทางของสาย ตามรูปแบบของมหาวิทยาลัย ซึ่งจะต้องทำจากวัสดุที่กันน้ำ ทนทาน ไม่ลอกเสื่อม หรือเสียหายง่าย โดยยึดติดกับสายใยแก้วนำแสงอย่างแน่นหนา และติดตั้งทุกๆ ระยะห่างไม่เกิน ๒๕๐ เมตร

๓.๒๕ ต้องทำการ Ground จาก Fiber Optic Termination Box ไปยัง Ground Rod ใกล้ Cable Entry Point ของตู้อาคาร

๓.๒๖ การเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสง จะต้องทำการติดตั้ง Fiber patch panel ในตู้ อุปกรณ์มาตรฐาน ๑๙ นิ้ว และจะต้องจัดทำ Label ติดบน Fiber patch panel แสดงหมายเลขของสายใยแก้วนำแสงแต่ละเส้น โดยให้ใช้วิธี Terminate สายใยแก้วนำแสงด้วย ST Connector และใช้วิธีการ Terminate แบบ Fusion Splice

๓.๒๗ การติดตั้งอุปกรณ์ Light Guide Interconnection ชนิด Rack Mount โดยจะต้องสามารถปรับเลื่อนเข้าออกได้ เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงตัวสายใยแก้วนำแสง พร้อมทั้งมีอุปกรณ์ในการจัดระเบียบสายที่ทำการ Splice (Splice Organizers)

๓.๒๘ สายสื่อสารใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งจะต้องไม่มีการต่อเชื่อมใดๆ ตลอดเส้นทาง เว้นแต่การ Terminate ด้านปลายเพื่อเข้า Fiber patch panel หรือจุดใดที่ได้รับอนุญาตให้เชื่อมต่อแล้ว

๓.๒๙ ปลายทางของสายใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งจะต้องเหลือความยาวของสายใยแก้วนำแสง (Loop) ไว้ไม่น้อยกว่าด้านละ ๒๐ เมตร

๗.๓๐ ระหว่างทางที่ติดตั้งสายใยแก้วนำแสงต้องทำการขดสาย (Loop) สายใยแก้วนำแสงไว้ทุกๆ ๒๕๐ เมตร ขดสายละ ๒๕ เมตร

#### ๘. รายการอุปกรณ์ที่มหาวิทยาลัยต้องการ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีความต้องการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) อุปกรณ์เครือข่าย รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องดังรายการต่อไปนี้ โดยกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ในภาคผนวก ก

#### ตารางที่ ๑ แสดงรายการที่ต้องการจัดซื้อ

๑	อุปกรณ์ Wireless Access Point	๑๐๐	ชุด	ตามอาคารและจุดที่กำหนด
๒	อุปกรณ์ Wireless LAN Controller	๒	ชุด	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
๓	อุปกรณ์สลับสัญญาณ	๒๕	ชุด	ตามอาคารและจุดที่กำหนด
๔	โมดูล GBIC	๒	ชุด	ตามอาคารและจุดที่กำหนด
๕	โมดูล SFP	๑๖	ชุด	ตามอาคารและจุดที่กำหนด
๖	สายสื่อสารใยแก้วนำแสงแบบโหมดเดี่ยว	๑	เส้นทาง	ตามอาคารและจุดที่กำหนด
๗	สายสื่อสารสำหรับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	๑๖๕	เส้นทาง	ตามอาคารและจุดที่กำหนด
๘	ตู้เก็บอุปกรณ์ข่ายสายคอมพิวเตอร์	๒๑	ชุด	ตามอาคารและจุดที่กำหนด
๙	คอมพิวเตอร์สำหรับงานแผ้วระวังเครือข่าย	๑	ชุด	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
๑๐	อุปกรณ์สำหรับงานแผ้วระวังเครือข่าย แบบที่ ๑	๑	ชุด	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
๑๑	อุปกรณ์สำหรับงานแผ้วระวังเครือข่าย แบบที่ ๒	๑	ชุด	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### ๙. การฝึกอบรม

๙.๑ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดหลักสูตรฝึกอบรมให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ คน เพื่อให้สามารถใช้งานและดูแลอุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่เสนอ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ วัน วันละไม่น้อยกว่า ๖ ชั่วโมง โดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเสนอรายชื่อ พร้อมทั้งประวัติ และเอกสารแสดงการฝึกอบรมหรือการรับรองความรู้ของผู้ที่จะมาเป็นวิทยากรในการอบรมให้กับมหาวิทยาลัยพิจารณา ซึ่งหากวิทยากรที่เสนอขาดความรู้ความสามารถหรือขาดความเหมาะสมตามดุลยพินิจของมหาวิทยาลัย ผู้เข้าประกวดราคาจะต้องจัดหา จัดจ้าง และเสนอรายชื่อวิทยากรใหม่ให้กับ

มหาวิทยาลัยพิจารณาอีกครั้ง จนกว่าจะผ่านการพิจารณาของมหาวิทยาลัย และผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดเกี่ยวกับการอบรม ค่าเอกสารประกอบ ค่าอาหารว่างจำนวน ๒ มื้อ และค่าอาหารกลางวันจำนวน ๑ มื้อต่อวัน

- ๙.๒ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องสนับสนุนให้บุคลากรของสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ สอบเพื่อรับใบประกาศนียบัตร CCDA Certified(Cisco Certified Design Associate) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน
- ๙.๓ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องสนับสนุนให้บุคลากรของสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ สอบเพื่อรับใบประกาศนียบัตร CCNA Wireless(Cisco Certified Network Associate Wireless) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ คน
- ๙.๔ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องสนับสนุนให้บุคลากรของสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ สอบเพื่อ รับใบประกาศนียบัตร CCNA(Cisco Certified Network Associate) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ คน

## ๑๐. การตรวจรับอุปกรณ์และระบบ

๑๐.๑ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำความเข้าใจความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและซ่อมแซมอาคารที่ได้รับผลกระทบที่เกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ชนะการประกวดราคาให้เรียบร้อยทั้งหมดก่อนจะทำการส่งมอบโครงการให้กับมหาวิทยาลัย

๑๐.๒ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดเตรียมเอกสารต่างๆ สำหรับการส่งมอบและการตรวจรับอย่างเหมาะสมให้กับทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่พิจารณา

๑๐.๓ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องส่งมอบแบบแปลนแผนผังของตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ติดตั้งและแนวสายสัญญาณต่างๆ ที่ได้ติดตั้ง และขนาดมาตราส่วนของผังที่ผู้ชนะการประกวดราคาส่งมอบจะต้องมีขนาดมาตราส่วนเท่ากับผังอุปกรณ์และแนวสายเดิมที่มหาวิทยาลัยมีอยู่

๑๐.๔ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำรายงานภาพถ่ายจุดติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายทั้งหมดให้กับมหาวิทยาลัย

๑๐.๕ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำแผนผังและตำแหน่งอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายทั้งหมดลงในโปรแกรมบริหารจัดการเครือข่ายไร้สายที่ทางมหาวิทยาลัยมีอยู่ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑๐.๖ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องส่งมอบรายละเอียดรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีข้อมูลดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์, รุ่นอุปกรณ์, ชนิดอุปกรณ์, ชื่อบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์, หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ (Serial No), หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ย่อย (ถ้ามี), วันที่รับประกัน, วันที่หมดรับประกัน, ฯลฯ ตามข้อมูลของอุปกรณ์ที่มีจริงและจะต้องส่ง

ข้อมูลเป็นตารางสรุปในรูปแบบของเอกสาร และข้อมูลในรูปแบบของข้อมูลคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้กับระบบเดิมที่ มหาวิทยาลัยมีอยู่

๑๐.๓ มหาวิทยาลัยจะทำการการตรวจรับโครงการทั้งหมด เมื่อระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ทำการติดตั้งโดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายเดิมของมหาวิทยาลัยที่มีอยู่แล้วได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามคุณลักษณะของระบบและอุปกรณ์ที่กำหนดไว้

๑๐.๔ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำการทดสอบสายตามาตรฐานของสายนั้น การทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย และการทดสอบร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยใช้ Network Protocol ต่างๆ พร้อมทั้งทำรายงานการทดสอบทุกอย่างเพื่อประกอบการตรวจรับ ทั้งนี้ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อาจขอให้ผู้ชนะการประกวดราคาทำการทดสอบต่างๆ ซ้ำหรือเพิ่มเติมบางส่วน หรือทำการทดสอบใหม่ทั้งหมดอีกครั้งได้

๑๐.๕ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำหนังสือแจ้งการส่งมอบระบบทั้งหมดเพื่อตรวจรับให้ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทราบอย่างน้อย ๕ วันทำการ ก่อนการส่งมอบ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดทำเอกสารระบุอุปกรณ์ คู่มือ หรือสิ่งอื่นใดที่จะทำการตรวจรับ โดยระบุ ชนิด ยี่ห้อ รุ่น หมายเลขประจำอุปกรณ์ (serial number) สถานที่ติดตั้งหรือรายละเอียดอื่นใดที่จำเป็นในการตรวจรับให้มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๑๐.๖ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดทำป้ายประจำอุปกรณ์สำหรับอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ส่งมอบที่สามารถติดป้ายได้ โดยป้ายประจำอุปกรณ์ต้องมีข้อความประกอบด้วย ชื่ออุปกรณ์ หมายเลขประจำอุปกรณ์ ชื่อผู้ขาย วันที่ติดตั้ง เบอร์โทรศัพท์ติดต่อแจ้งซ่อม และวันหมดรับประกัน เป็นอย่างน้อย

๑๐.๖ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานและโปรแกรมประกอบการใช้งานของอุปกรณ์ทุกชิ้นให้กับมหาวิทยาลัย

## ๑๑. การดูแลรักษา การรับประกัน และการฝึกอบรมภายหลังการติดตั้ง

๑๑.๑ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำการซ่อมบำรุงระบบและทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมตู้อุปกรณ์ (preventive maintenance) ทั้งหมดที่ได้ทำการติดตั้งให้กับมหาวิทยาลัย ตามระยะเวลาที่รับประกันอุปกรณ์ โดยจะต้องทำการซ่อมบำรุงระบบทุกๆ ๖ เดือน นับจากวันที่เริ่มรับประกัน และจะต้องจัดทำรายงานผลของการทำการซ่อมบำรุงระบบให้กับมหาวิทยาลัยทราบทุกครั้ง ซึ่งหากไม่มีการดำเนินการซ่อมบำรุงระบบและส่งผลรายงานภายใน ๑๔ วันนับจากวันที่ครบกำหนดแต่ละรอบ มหาวิทยาลัยจะดำเนินการปรับเป็นรายครั้งในอัตราครั้งละ ๕๐,๐๐๐ บาท (ห้าหมื่นบาทถ้วน)

- ๑๑.๒ การเข้าทำการซ่อมบำรุงใดๆ ของผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องแจ้งให้มหาวิทยาลัยรับทราบล่วงหน้าเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า ๕ วันทำการ
- ๑๑.๓ อุปกรณ์และระบบต่างๆ ที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอให้กับมหาวิทยาลัยจะต้องรับประกันถึงความเสียหายของอุปกรณ์และระบบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี โดยหากเกิดความเสียหายใดๆ ขึ้นกับอุปกรณ์หรือระบบ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการแก้ไขให้กับมหาวิทยาลัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการดำเนินการ
- ๑๑.๔ หากเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ใดๆ ที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการแก้ไขให้อุปกรณ์ที่เสียหายให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ หรือจัดหาอุปกรณ์อื่นใดที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมหรือดีกว่ามาทดแทน เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามปกติ ภายในระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมงหลังจากได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยผ่านทางโทรศัพท์ หรือทางโทรสาร หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาไม่สามารถแก้ไขให้ระบบทำงานได้ตามกำหนด ผู้ชนะการประกวดราคาต้องถูกปรับในอัตราชั่วโมงละ ๑,๐๐๐ บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) โดยเศษของชั่วโมงนับเป็นหนึ่งชั่วโมง
- ๑๑.๕ หากผู้ชนะการประกวดราคานิ่งเฉยไม่ดำเนินการใดๆ ที่จะแก้ไขความเสียหายของอุปกรณ์ที่เป็นของผู้ชนะการประกวดราคาภายหลังจาก ๔๘ ชั่วโมง นับจากที่มหาวิทยาลัยได้แจ้งให้ผู้ชนะการประกวดราคาผ่านทางจดหมายหรือโทรสาร มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์ที่จะดำเนินการจัดหา จัดซื้อ จัดจ้าง หรือดำเนินการใดๆ เพื่อแก้ไขให้อุปกรณ์ที่เสียหายสามารถใช้งานได้เป็นปกติ และมหาวิทยาลัยสามารถเรียกเก็บค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดจากผู้ชนะการประกวดราคา

## ๑๒. ข้อกำหนดอื่นๆ

ในกรณีจำเป็นมหาวิทยาลัยเชียงใหม่สามารถขอเพิ่ม ลด หรือเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ต่างๆ ให้แตกต่างจากที่ระบุไว้ในเอกสารนี้ได้ เพื่อให้อุปกรณ์และระบบต่างๆ ที่เสนอสามารถทำงานร่วมกับระบบเครือข่ายและระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมดของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องปฏิบัติตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และจะต้องเสนอมูลค่าของปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงให้มหาวิทยาลัยพิจารณาก่อนที่ผู้ชนะการประกวดราคาจะดำเนินการ ซึ่งมหาวิทยาลัยจะชำระหรือขอคืนเงินดังกล่าวให้กับผู้ชนะการประกวดราคาเมื่อมหาวิทยาลัยได้ทำการตรวจรับ และเบิกจ่ายต่อไป ทั้งนี้มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาจัดหาผู้ดำเนินการรายอื่นแทนผู้ชนะการประกวดราคาได้ หากพบว่ามูลค่าของปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงนั้น เป็นราคาที่ไม่มีธรรมต่อทางราชการ และอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อราชการได้

## ภาคผนวก ก

คุณสมบัติเฉพาะของผู้เข้าประกวดราคาและอุปกรณ์ระบบต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยต้องการ ซึ่งทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

### ๑. คุณสมบัติของผู้เข้าประกวดราคา

๑.๑ มีเงินทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท  
 ๑.๒ จดทะเบียนทำธุรกิจด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยไม่น้อยกว่า ๒ ปี  
 ๑.๓ ไม่มีชื่ออยู่ในหนังสือแจ้งเวียนที่งานของทางราชการ และไม่เป็นผู้ที่ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มครองทางการทูต ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่จะสละสิทธิ์ความคุ้มครองทางการทูตนั้น

๑.๔ อุปกรณ์ระบบเครือข่าย ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) และอุปกรณ์ระบบอื่นๆ ในลำดับ ๑ และ ๒ ของตารางที่ ๑ ผู้เข้าประกวดราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตว่าให้การสนับสนุนการประกวดราคาครั้งนี้ โดยอุปกรณ์ที่เสนอ ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตในวันที่ยื่นซองราคา และต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt)

๑.๕ ผู้เข้าประกวดราคาต้องมีบุคลากรประจำที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่เสนอ ซึ่งสามารถให้ความช่วยเหลือกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ หากอุปกรณ์ในระบบต่างๆ เกิดปัญหา โดยผู้เข้าประกวดราคาจะต้องส่งรายชื่อของบุคลากรประจำ ซึ่งจ้างงานมาไม่น้อยกว่า ๔ เดือน และจบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่าทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หรือวิทยาการคอมพิวเตอร์ และทั้งหมดต้องได้รับใบประกาศการทดสอบ (Certificate) หรือได้รับการรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อแสดงว่ามีความรู้ความสามารถและความชำนาญในผลิตภัณฑ์ที่เสนอ จากผู้ผลิตอุปกรณ์ในลำดับที่ ๑ และ ๒ ของตารางที่ ๑ เป็นจำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๑ คน โดยแนบประวัติการศึกษา การฝึกอบรม ใบประกาศที่เกี่ยวข้อง และเอกสารการจ้างงาน ซึ่งขณะดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ให้กับมหาวิทยาลัยจะต้องมีบุคลากรที่เสนอรวมอยู่ด้วยจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน

๑.๖ ผู้ประกวดราคาต้องมีประสบการณ์ในการออกแบบและติดตั้งระบบเครือข่ายให้กับสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา หรือหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือบริษัทเอกชนที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ โดยมีมูลค่างานไม่น้อยกว่า ๕ แสนบาท จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ งาน โดยมีชื่อ สถานที่ติดตั้ง หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ และหนังสือรับรองผลงานจากหน่วยงานที่อ้าง

## ๒. คุณสมบัติของอุปกรณ์และระบบ

### ๒.๑ อุปกรณ์ Wireless Access Point จำนวน ๑๐๐ ชุด (รายการที่ ๑ ตารางที่ ๑)

- ๒.๑.๑ สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz ได้พร้อมกัน
- ๒.๑.๒ สามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ ๒๐ MHz และ ๔๐ MHz
- ๒.๑.๓ อุปกรณ์ต้องมาพร้อมกับเสาอากาศสำหรับความถี่ ๒.๔GHz และ ๕ GHz อย่างละ ๓ เสา
- ๒.๑.๔ สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑a, IEEE ๘๐๒.๑๑b/g และ ๘๐๒.๑๑n
- ๒.๑.๕ มีพอร์ต ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-Tx Mbp แบบ PoE จำนวน ๑ พอร์ต
- ๒.๑.๖ สามารถทำงานแบบ Multiple SSID ได้ไม่ต่ำกว่า ๑๖ SSID
- ๒.๑.๗ มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ เช่น มีผู้ใช้งานอยู่หรือไม่
- ๒.๑.๘ มีข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
- ๒.๑.๙ สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless LAN Controller เดิมของมหาวิทยาลัยได้
- ๒.๑.๑๐ สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless LAN Controller ในข้อ ๒.๒ ได้
- ๒.๑.๑๑ มีอุปกรณ์ที่ใช้ล็อค Wireless Access Point เพื่อป้องกันและรักษาความปลอดภัย

### ๒.๒ อุปกรณ์ Wireless LAN Controller จำนวน ๒ ชุด (รายการที่ ๒ ตารางที่ ๑)

- ๒.๒.๑ สามารถทำหน้าที่บริหารจัดการและตั้งค่าอุปกรณ์แบบรวมศูนย์
- ๒.๒.๒ สามารถควบคุม Wireless Access Point ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เครื่อง
- ๒.๒.๓ สามารถขยายได้อย่างน้อย ๕๐๐ เครื่องต่ออุปกรณ์
- ๒.๒.๔ อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-Tx Mbp จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ พอร์ต
- ๒.๒.๕ มีระบบตรวจจับ rogue access point และ การโจมตีแบบ denial-of-service
- ๒.๒.๖ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑b, ๘๐๒.๑๑g, ๘๐๒.๑๑n, ๘๐๒.๑๑
- ๒.๒.๗ มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน WPA๒, WPA, WEP
- ๒.๒.๘ สามารถทำระบบ Authentication ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑x
- ๒.๒.๙ สามารถทำงานได้ตาม HTTP, HTTPS, CLI, Telnet, SSH และ Serial port
- ๒.๒.๑๐ สามารถบริหารผ่านโปรโตคอล SNMP V๑, V๒c และ V๓
- ๒.๒.๑๑ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless LAN Access Point ในข้อ ๒.๑ ได้

### ๒.๓ อุปกรณ์สลับสัญญาณ จำนวน ๒๕ ชุด (รายการที่ ๓ ตารางที่ ๑)

- ๒.๓.๑ เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณที่ทำงานในระดับ Layer ๒
- ๒.๓.๒ เป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดของ Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๒๐ Gbps และ
- ๒.๓.๓ เป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดของ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า ๑๔.๘๘ Mpps ตามลำดับ
- ๒.๓.๔ มีช่องสัญญาณแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ BASE-T ที่สามารถจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า ๑๕.๔ watt ต่อพอร์ต จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ พอร์ต และสามารถจ่ายไฟรวมทั้งระบบได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๔ Watt
- ๒.๓.๕ มีช่องสัญญาณแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ BASE-SFP จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- ๒.๓.๖ รองรับจำนวน MAC address ได้ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ MAC address
- ๒.๓.๗ มีคุณสมบัติในการจัดการข้อมูล Multicast แบบ IGMP snooping version ๑ , ๒ และ ๓
- ๒.๓.๘ สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑w (RSTP) และ IEEE ๘๐๒.๑s (MSTP) ได้
- ๒.๓.๙ สามารถตรวจสอบเครื่องลูกข่ายด้วยมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑x ได้
- ๒.๓.๑๐ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐานการจับแบ่ง VLAN ได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๙๖ VLAN
- ๒.๓.๑๑ รองรับการจัดการผ่านทาง Command Line Interface, Web-Based และ Telnet ได้
- ๒.๓.๑๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตราสินค้าเดียวกันกับ Wireless Access Point ที่เสนอ

### ๒.๔ อุปกรณ์โมดูล GBIC จำนวน ๒ ชุด (รายการที่ ๔ ตารางที่ ๑)

- ๒.๔.๑ เป็น GBIC module ชนิด ๑๐๐๐Base-LX
- ๒.๔.๒ สามารถติดตั้งและใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เครือข่ายเดิมของมหาวิทยาลัยได้

### ๒.๕ อุปกรณ์ SFP Module จำนวน ๑๖ ชุด (รายการที่ ๕ ตารางที่ ๑)

- ๒.๕.๑ เป็น SFP module ชนิด ๑๐๐๐Base-T
- ๒.๕.๒ สามารถติดตั้งและใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เครือข่ายในลำดับที่ ๒

### ๒.๖ สายสื่อสารใยแก้วนำแสง จำนวน ๑ เส้นทาง (รายการที่ ๖ ตารางที่ ๑)

- ๒.๖.๑ เป็นสายใยแก้วนำแสงแบบใช้ติดตั้งภายนอกอาคารชนิด Single Mode
- ๒.๖.๒ มีจำนวนเส้นใยแก้วภายในไม่น้อยกว่า ๑๒ เส้น (Core)
- ๒.๖.๓ มีขนาดโดยเฉลี่ยของ Core/Cladding Diameter ประมาณ ๙.๕/๑๒๕ Micron
- ๒.๖.๔ มีเปลือกนอกของสาย (Outer Jacket) ทำด้วยวัสดุ HDPE หรือดีกว่า

- ๒.๖.๕ มี Armor แบบ Corrugated Chrome Steel tape หรือดีกว่า เพื่อป้องกันสัตว์ กัดแทะ
- ๒.๖.๖ ได้มาตรฐานตาม CCITT หรือ IEEE หรือ ITU หรือ TIA/EIA
- ๒.๖.๘ มีจุดแยกไปตามหอพักบุคลากรแฟลตสุเทพอาคาร ๗ และ ๘ จำนวน ๒ จุด

### ๒.๗ สายสื่อสารสำหรับอุปกรณ์ Access Point จำนวน ๑๖๕ เส้นทาง (รายการที่ ๗ ตารางที่ ๑)

- ๒.๗.๑ เป็นสายสัญญาณที่เชื่อมระหว่างตู้เก็บอุปกรณ์ กับ อุปกรณ์ Access Point หรือ ตู้เก็บอุปกรณ์ กับ ตู้เก็บอุปกรณ์
- ๒.๗.๒ มีสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT ๕E
- ๒.๗.๓ ได้รับมาตรฐาน TIA/EIA ๕๖๘-B.๒, ISO/IEC ๑๑๘๐๑, EN๕๐๑๗/๓, NEMA WC๖๓.๑
- ๒.๗.๔ รองรับการใช้งาน Gigabit Ethernet
- ๒.๗.๕ ผ่านการรับรองจาก UL Listed file number E๑๙๗/๗/๑
- ๒.๗.๖ เป็นสาย UTP สีขาว ชนิด ๔ คู่สาย ขนาด ๒๔ AWG CMR UL/NEC Rated
- ๒.๗.๗ มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๓๐ ปี โดยมีเอกสารยืนยัน
- ๒.๗.๘ สายสัญญาณต้องติดตั้งในท่อหรือรางร้อยสาย (wire way)
- ๒.๗.๙ ต้องติดตั้ง Patch Cord ที่มาจากโรงงานในด้านปลายสายที่เชื่อมกับ Access Point

### ๒.๘ ตู้เก็บอุปกรณ์ข่ายสายคอมพิวเตอร์จำนวน ๒๑ ชุด (รายการที่ ๘ ตารางที่ ๑)

- ๒.๘.๑ มีขนาดความสูง ๖U มีความกว้างด้านหน้า ๖๐๐ mm. ขนาดความลึก ๕๐๐ mm.
- ๒.๘.๒ มีสกรีนติดที่เส้าหน้าออกขนาดความสูงตามจำนวน U ของตู้เพื่อให้สะดวกในการติดตั้ง
- ๒.๘.๓ มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ตลอดสนิมอย่างน้อย ๓๐ ปี
- ๒.๘.๔ บริษัทผู้ผลิตและผู้จำหน่ายต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ; ๒๐๐๘
- ๒.๘.๕ มีรางไฟ ๖ Outlet ขนาด พร้อมอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Line suppression), อุปกรณ์ตัดกระแสไฟเกินและป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร จำนวนเท่ากับตู้เก็บอุปกรณ์ข่ายสายคอมพิวเตอร์ และสำรองให้กับทางมหาวิทยาลัยเพิ่มอีก ๑๐ ชุด
- ๒.๘.๖ มีพัดลมระบายอากาศจำนวน ๒ ตัว

**๒.๙ คอมพิวเตอร์สำหรับงานเฝ้าระวังเครือข่าย (รายการที่ ๙ ตารางที่ ๑)**

- ๒.๙.๑ มีหน่วยความจำแบบ Flash ไม่น้อยกว่า ๓๒GB
- ๒.๙.๒ มีจอภาพ แบบ Retina display ที่ขนาดไม่น้อยกว่า ๙.๗-inch (diagonal)
- ๒.๙.๓ มีระบบ Multi-Touch display
- ๒.๙.๔ มีความละเอียดของจอ ไม่น้อยกว่า 2048-by-1536-pixel
- ๒.๙.๕ รองรับ WIFI มาตรฐาน (๘๐๒.๑๑a/b/g/n)
- ๒.๙.๖ รองรับการสื่อสารมาตรฐาน ๔G LTE (๗๐๐, ๒๑๐๐ MHz)

**๒.๑๐ อุปกรณ์สำหรับงานเฝ้าระวังเครือข่ายแบบที่ ๑ จำนวน ๑ เครื่อง (รายการที่ ๑๐ ตารางที่ ๑)**

- ๒.๑๐.๑ มีหน่วยประมวลผล แบบ ๑.๖GHz dual-core Intel Core i๕
- ๒.๑๐.๒ มีหน่วยความจำหลักแบบ RAM ไม่น้อยกว่า ๒GB
- ๒.๑๐.๓ มีหน่วยความจำสำรองแบบ Flash ไม่น้อยกว่า ๖๔GB
- ๒.๑๐.๔ มีหน่วยประมวลผลภาพ แบบ Advanced Intel HD Graphics ๓๐๐๐.
- ๒.๑๐.๕ มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า และ Thunderbolt port
- ๒.๑๐.๖ มีความกว้างจอ ไม่น้อยกว่า ๑๑.๖-inch (diagonal)
- ๒.๑๐.๗ รองรับระบบปฏิบัติการแบบ OS X Lion

**๒.๑๑ อุปกรณ์สำหรับงานเฝ้าระวังเครือข่ายแบบที่ ๒ จำนวน ๑ เครื่อง (รายการที่ ๑๑ ตารางที่ ๑)**

- ๒.๑๑.๑ มีหน่วยความจำแบบ Flash ไม่น้อยกว่า ๑๖GB
- ๒.๑๑.๒ มีหน่วยประมวลผลแบบ ๑Ghz dual-core NVIDIA Tegra ๒
- ๒.๑๑.๓ มีจอภาพที่ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐.๑-inch (diagonal)
- ๒.๑๑.๔ มีระบบ Multi-Touch display
- ๒.๑๑.๕ มีความละเอียดของจอ ไม่น้อยกว่า 2048-by-1536-pixel
- ๒.๑๑.๖ รองรับ WIFI มาตรฐาน (๘๐๒.๑๑a/b/g/n)
- ๒.๑๑.๗ รองรับการสื่อสารมาตรฐาน HSPA +๒๑
- ๒.๑๑.๘ มีแบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕๐๐ MAh
- ๒.๑๑.๙ รองรับระบบปฏิบัติการ Honey Comb, Andriod ๓.๐

๓. ระยะเวลาในการดำเนินการ ๙๐ วัน นับจากลงนามในสัญญา
๔. ระยะเวลาในการส่งมอบงาน ๙๐ วัน
๕. วงเงินในการจัดหา ๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะของพัสดุข้างต้นเป็นไปตามข้อกำหนดใหม่มติคณะรัฐมนตรี  
ตามหนังสือที่ นร.๐๒๐๓/ว๑๕๓ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๑๙

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ มิถุนายน ๒๕๕๕

(ลงนาม) ถนอมพร เลหาจรัสแสง

(รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมพร เลหาจรัสแสง)

ผู้อำนวยการสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ

ตารางแสดงการบันทึกรายละเอียดประกาศร่าง TOR

รายการข้อมูล	คำอธิบาย
๑. ชื่อหน่วยงาน	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๒. ชื่อเรื่องร่าง TOR	โครงการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สาย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๓. วงเงินงบประมาณ (บาท)	๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)
๔. ราคากลาง (บาท)	๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)
๕. ราคาสูงสุดที่พึงรับได้ (บาท)	๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)
๖. วันที่ประกาศ	๒๙ มิถุนายน ๒๕๕๕
๗. จำนวนวันที่สิ้นสุดรับฟังข้อวิจารณ์	๔ กรกฎาคม ๒๕๕๕
๘. อีเมลล์แอดเดรส	<a href="mailto:benjaporn.pong@cmu.ac.th">benjaporn.pong@cmu.ac.th</a> / <a href="mailto:opas.m@cmu.ac.th">opas.m@cmu.ac.th</a>
๙. ที่อยู่โครงการ	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ ๒๓๙ ถนนห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
๑๐. จังหวัด	เชียงใหม่