

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

**1. หลักการและเหตุผล**

จากนโยบายพัฒนามหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล จึงเกิดโครงการขยายการให้บริการเครือข่ายไร้สายโดยมีจุดให้บริการครอบคลุมพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทำให้นักศึกษา อาจารย์ ข้าราชการ และบุคลากรของมหาวิทยาลัยสามารถเข้าใช้งานสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายของมหาวิทยาลัยผ่านระบบเครือข่ายไร้สายได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ และด้วยบางพื้นที่ในการให้บริการมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงส่งผลต่อการให้บริการของเครือข่ายไร้สาย ดังนั้นมหาวิทยาลัยจึงมีความประสงค์ที่จะดำเนินการบำรุงรักษา และปรับปรุงระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัย รองรับต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ดังกล่าว เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้บริการเครือข่ายไร้สายได้อย่างสะดวก มีประสิทธิภาพ และทั่วถึง

**2. วัตถุประสงค์**

2.1 เพื่อบำรุงรักษา และปรับปรุงระบบเครือข่ายหลักและระบบเครือข่ายย่อยของมหาวิทยาลัย รองรับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ที่ส่งผลต่อการให้บริการเครือข่ายไร้สาย

2.2 ติดตั้งอุปกรณ์ Access Point โดยทั้งหมดจะต้องสามารถเชื่อมโยงเข้ากับ Wireless Controller ของมหาวิทยาลัย และทำงานได้เป็นอย่างดี

**3. ระบบเครือข่าย ระบบเครือข่ายไร้สาย และระบบอื่นๆ ที่ต้องการ**

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีความประสงค์ที่จะประกวดราคาเพื่อบำรุงรักษา และปรับปรุงระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัย ติดตั้งสายสัญญาณและกำหนดค่าคำสั่งการทำงานอุปกรณ์เครือข่าย (Configuration) พร้อมทั้งการทดสอบใช้งาน เพื่อให้สายสัญญาณ ระบบเครือข่าย และระบบไฟฟ้า มีความพร้อมทำงานและสามารถเชื่อมโยงอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Access Point) ไปยังอุปกรณ์ควบคุมระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) และเชื่อมโยงเข้ากับระบบเครือข่ายหลักของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้สายสัญญาณต่างๆ และการปฏิบัติงานดังกล่าวจะต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย เหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้ง และอยู่ภายใต้มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางเป็นสำคัญ พร้อมกับจัดหาอุปกรณ์เครือข่ายและอุปกรณ์ระบบอื่นๆ ที่ประกอบไปด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย ซึ่งสามารถเชื่อมโยงและใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายเดิมของ

มหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อุปกรณ์เครือข่ายและอุปกรณ์ระบบอื่นๆ ทั้งหมดที่ได้ทำการติดตั้งดังกล่าวต้องสามารถรองรับการสื่อสารในรูปแบบของข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันรวมทั้ง สัญญาณข้อมูลเสียงและภาพเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นในอนาคต

#### 4. การพิจารณาทางเทคนิค

4.1 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณาเปิดช่องประกวดราคาเฉพาะผู้เข้าประกวดราคาที่ผ่านมาข้อเสนอทางเทคนิคและผ่านข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณสมบัติเท่านั้น นอกจากนี้มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ยังขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาสายสัญญาณ ระบบเครือข่าย อุปกรณ์เครือข่าย ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) และระบบอื่นๆ ที่ผู้เข้าประกวดราคาเสนอซึ่งมีคุณสมบัติอื่นที่นอกเหนือไปจากคุณสมบัติที่จำเป็นและคุณสมบัติที่ควรมี และมหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาผู้เข้าประกวดราคารายที่เสนอราคาอยู่ในวงเงิน และให้ประโยชน์แก่มหาวิทยาลัยมากที่สุดก่อน

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

4.3 ให้จัดทำรายละเอียดข้อเสนอด้านเทคนิคของระบบงานที่เสนอ ในรูปแบบดังต่อไปนี้

หัวข้อ	คุณลักษณะที่กำหนด	คุณลักษณะที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง (หน้า, ข้อ)
ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้คัดลอกจากข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้ระบุความสามารถหรือคุณลักษณะเฉพาะของระบบที่เสนอ	ให้ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอที่เกี่ยวข้อง และทำสัญลักษณ์แสดงข้อความในประโยคของเอกสารหรือในแคตตาล็อกนั้นให้ชัดเจน

4.4 ผู้เข้าประกวดราคาจะต้องเสนออุปกรณ์และระบบเฉพาะที่มหาวิทยาลัยได้ระบุไว้ในตารางที่ 8.1 เท่านั้น ซึ่งหากผู้เข้าประกวดราคาได้เสนอรายการอุปกรณ์อื่นใดที่นอกเหนือไปจากข้อกำหนดดังกล่าว มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติรายการอุปกรณ์และระบบที่เสนอดังกล่าวได้ในภายหลัง เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 ผู้เข้าประกวดราคาต้องจัดทำเอกสารสรุปแสดงรายการอุปกรณ์ต่างๆ ในแต่ละระบบ พร้อมทั้งรายละเอียดภายในอุปกรณ์ที่นำเสนอให้ครบถ้วนทุกรายการเพื่อประกอบการพิจารณา

## 5. กำหนดระยะเวลาการติดตั้ง

ผู้เข้าประกวดราคาต้องส่งมอบสายสัญญาณระบบเครือข่าย การกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย (Configuration) ผลรายงานการทดสอบต่างๆ รวมถึงอุปกรณ์อื่นใดเพิ่มเติม และระบบต่างๆ ภายในระยะเวลา 90 วัน นับจากวันลงนามในสัญญาจ้าง ซึ่งหากเกินกว่าระยะเวลาดังกล่าว ผู้ชนะการประกวดราคาต้องถูกปรับในอัตราวันละ 4,000 บาท (สี่พันบาทถ้วน)

## 6. ขอบเขตการติดตั้งส่วนขยายเครือข่าย

การติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย ระบบเครือข่าย การติดตั้งสายสัญญาณ การปรับปรุงสายสัญญาณระบบเครือข่าย และอุปกรณ์อื่นๆ จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด มาตรฐานความปลอดภัย มาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์และสายของผู้ผลิต และมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ผู้เข้าประกวดราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการติดตั้ง ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงและซ่อมแซมส่วนที่ได้รับผลกระทบจากการติดตั้งดังกล่าว ทั้งนี้พื้นที่ที่จะทำการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สายและอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.1 : รายชื่อพื้นที่และจำนวนจุดติดตั้ง/ปรับปรุงสายสัญญาณ

ลำดับ	พื้นที่	จำนวนจุดติดตั้งสายสัญญาณใหม่	จำนวนจุดปรับปรุงสายสัญญาณ
1.	หอพักชายอาคาร 3	14	12
2.	หอพักชายอาคาร 4	13	9
3.	หอพักหญิงอาคาร 4	13	12
4.	หอพักหญิงอาคาร 6	12	11
5.	หอพักชายอาคาร 5	-	1
6.	หอประชุม มช.	4	2
	รวม	56	47

## 7. ข้อกำหนดการติดตั้งสายสื่อสารและอุปกรณ์ระบบต่างๆ

### ข้อกำหนดการติดตั้งโดยทั่วไป

7.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเสนอแผนการติดตั้งของระบบทั้งหมดอย่างละเอียด ซึ่งประกอบด้วยรายชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ สถานที่ติดต่อ หมายเลขโทรศัพท์ ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ในระบบต่างๆ และระยะเวลาในการดำเนินการแต่ละขั้นตอนที่แน่นอนให้กับมหาวิทยาลัยพิจารณาเห็นชอบภายใน 20 วัน นับจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

7.2 ก่อนที่ผู้ชนะการประกวดราคาจะเข้าดำเนินการใดๆ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำจดหมายแจ้งให้กับมหาวิทยาลัยรับทราบก่อนจะเข้าดำเนินการอย่างน้อย 5 วันทำการ และจะต้องรอให้ได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัยก่อน จึงจะสามารถดำเนินการใดๆ ได้ ซึ่งหากผู้ชนะการประกวดราคาเข้าทำการติดตั้งระบบใดๆ โดยไม่ได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมีสิทธิที่จะให้บริษัทดำเนินการรื้อถอนระบบๆ ต่างที่ได้ติดตั้งไปแล้ว โดยให้ถือเป็นความผิดและความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา

7.3 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์หรือความเสียหายใดที่เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้ชนะการประกวดราคา ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็วและยินยอมชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นให้กับมหาวิทยาลัย

7.4 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเป็นผู้จัดหาสายหรืออุปกรณ์เพิ่มเติมอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์และระบบต่างๆ ที่ทางผู้ชนะการประกวดราคาเสนอมาให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผู้ชนะการประกวดราคายังต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าพร้อมสายกราวด์จากแนววงจรหลักของอาคารมายังเต้าไฟฟ้าสำหรับเสียบอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผู้ชนะการ

ประกวดราคาเสนอ โดยสายไฟฟ้าดังกล่าวต้องติดตั้งอยู่ภายในท่อร้อยสายตามข้อกำหนดของ มหาวิทยาลัยอย่างเรียบร้อย หากอุปกรณ์ใดที่ไม่อยู่ในข้อกำหนดนี้แต่มีความจำเป็นต้องจัดหาเพื่อให้ระบบทั้งหมดที่เสนอทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคาในการจัดหาอุปกรณ์ดังกล่าวโดยให้ถือรวมอยู่ในราคาที่เสนอ

7.5 การติดตั้งตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) จะต้องเว้นพื้นที่ด้านหน้าให้สามารถเปิดประตูได้ เพื่อเข้าไปแก้ไขอุปกรณ์ระบบเครือข่ายในภายหลัง และตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) จะต้องมีการต่อสายกราวด์และลงกราวด์ให้เรียบร้อย โดยการลงกราวด์จะต้องแยกต่างหากกับระบบกราวด์ของงานไฟฟ้า

7.6 การติดตั้งอุปกรณ์และระบบที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอ หรือติดตั้งอุปกรณ์และระบบอื่นใดเพิ่มเติม ซึ่งหากไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย ให้อยู่ในดุลยพินิจของมหาวิทยาลัยที่จะเป็นผู้กำหนดลักษณะและรูปแบบของการติดตั้ง โดยขึ้นอยู่กับความจำเป็นและสภาพการใช้งานจริง เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นสำคัญ

7.7 อุปกรณ์เครือข่ายใดที่ไม่มีขนาดความกว้างเพียงพอจะติดตั้งบนตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) ได้ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบจัดหาถาดรองอุปกรณ์หรืออุปกรณ์เสริมอื่นใดที่ช่วยให้ตู้อุปกรณ์เครือข่ายดังกล่าวสามารถติดตั้งในตู้อุปกรณ์ได้อย่างสวยงามและมั่นคง

### ข้อกำหนดการติดตั้งสายสัญญาณ UTP

7.8 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเสนอเอกสารแบบแปลนแสดงแนวการติดตั้งสาย UTP อย่างละเอียดให้กับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยการติดตั้งจะต้องติดตั้งได้อย่างเหมาะสมกับสภาพการใช้งานและถูกต้องตามมาตรฐานสากล EIA/TIA ซึ่งหากมหาวิทยาลัยพบว่าการติดตั้งผิดไปจากที่อนุมัติหรือติดตั้งไม่เหมาะสมตามสภาพการใช้งานและไม่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล หรือติดตั้งก่อนที่จะได้รับการอนุมัติ มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้ชนะการประกวดราคา รื้อถอนและดำเนินการติดตั้งใหม่ โดยถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา

7.9 การติดตั้งสาย UTP จะต้องติดตั้งในท่อหรือรางร้อยสาย (wire way) และจะต้องถูกต้องตามหลักการเดินสายและการวางสายตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสาย ต้องเดินสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและคำนึงถึงความสวยงามของอาคาร ต้องคำนึงถึงความสามารถในการบำรุงรักษาและการป้องกันความเสียหายอันเกิดโดยอุบัติเหตุหรือภัยธรรมชาติ

7.10 สายทุกเส้นจะต้องประกอบด้วยสายสัญญาณ UTP, Modular Plug Boot, RJ45 Jack, และ Cable Number Label เป็นอย่างน้อย

## ข้อกำหนดการติดตั้ง Wireless Access Point

7.11 จุดที่ติดตั้งจะต้องเป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และก่อนจะดำเนินการติดตั้งใดๆ จะต้องได้รับความยินยอมและประสานงานกับผู้ดูแลรับผิดชอบสถานที่และอาคารดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วเท่านั้น

7.12 Wireless Access Point ทุกเครื่องจะต้องมีหมายเลขประจำตัว ซึ่งมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้กำหนดในภายหลัง ทั้งนี้ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำป้ายสติ๊กเกอร์แสดงหมายเลขดังกล่าวติดบนตัวอุปกรณ์ และสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน

7.13 การติดตั้งจะต้องติดตั้งให้อุปกรณ์มีความมั่นคงและแน่นอนเพียงพอที่จะจับยึดอุปกรณ์กับตัวอาคารหรือพื้นที่ติดตั้งไว้ได้ รวมถึงมีการใส่กุญแจล็อคอุปกรณ์และตัวยึดติดตั้งอย่างแน่นหนา รวมถึงจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและการป้องกันการโจรกรรมอุปกรณ์เป็นสำคัญด้วย

7.14 กรณีมีความจำเป็นที่จะต้องทำการเปลี่ยนแปลงจุดติดตั้งจากเดิมที่ได้กำหนดไว้ มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงจุดได้ในภายหลัง

7.15 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำการย้ายจุดติดตั้ง Wireless Access Point เดิมของทางมหาวิทยาลัยที่ได้มีการทดแทนโดยอุปกรณ์ใหม่นั้น ให้ทำการย้ายอุปกรณ์ไปยังจุดติดตั้งใหม่ที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด

## 8. รายการอุปกรณ์ที่มหาวิทยาลัยต้องการ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีความต้องการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) อุปกรณ์เครือข่าย สายนำสัญญาณ รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องดังรายการต่อไปนี้ โดยกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ในภาคผนวก ก

### ตารางที่ 8.1 แสดงรายการที่ต้องการจัดซื้อ

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	จำนวน	หน่วย	สถานที่ติดตั้ง
1	อุปกรณ์ Wireless LAN Controller	1	ชุด	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
2	อุปกรณ์โมดูลสัญญาณ แบบที่ 1	4	ตัว	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
3	อุปกรณ์โมดูลสัญญาณ แบบที่ 2	4	ตัว	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
4	อุปกรณ์ Wireless Access Point	83	ชุด	ติดตามจุดที่กำหนด
5	งานติดตั้งสายนำสัญญาณใหม่	56	เส้นทาง	ติดตามจุดที่กำหนด
6	งานปรับปรุงสายนำสัญญาณเดิม	47	เส้นทาง	ติดตามจุดที่กำหนด

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	จำนวน	หน่วย	สถานที่ติดตั้ง
7	อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย	14	ชุด	ติดตามจุดที่กำหนด
8	อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าผ่านสายแลน	100	ชุด	ติดตามจุดที่กำหนด
9	ปลั๊กกราง(คอมพิวเตอรื) แบบ 8 ช่อง	50	ชุด	ติดตามจุดที่กำหนด
10	สายนำสัญญาณสำเร็จรูป แบบที่ 1	600	เส้น	ติดตามจุดที่กำหนด
11	สายนำสัญญาณสำเร็จรูป แบบที่ 2	200	เส้น	ติดตามจุดที่กำหนด
12	แม่กุญแจล็อคชนิด Master Key	250	ชุด	ติดตามจุดที่กำหนด

## 9. การตรวจรับอุปกรณ์และระบบ

9.1 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและซ่อมแซมอาคารที่ได้รับผลกระทบที่เกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ชนะการประกวดราคาให้เรียบร้อยทั้งหมดก่อนจะทำการส่งมอบโครงการให้กับมหาวิทยาลัย

9.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดเตรียมเอกสารต่างๆ สำหรับการส่งมอบและการตรวจรับอย่างเหมาะสมให้กับทางมหาวิทยาลัยเชิงใหม่พิจารณา

9.3 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องส่งมอบแบบแปลนแผนผังของตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ติดตั้งและแนวสายสัญญาณต่างๆ ที่ได้ติดตั้ง และขนาดมาตราส่วนของผังที่ผู้ชนะการประกวดราคาส่งมอบจะต้องมีขนาดมาตราส่วนเท่ากับผังอุปกรณ์และแนวสายเดิมที่มหาวิทยาลัยมีอยู่

9.4 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำรายงานภาพถ่ายจุดติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายทั้งหมดให้กับมหาวิทยาลัย

9.5 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำแผนผังและตำแหน่งอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายทั้งหมดลงในโปรแกรมบริหารจัดการเครือข่ายไร้สายที่ทางมหาวิทยาลัยมีอยู่ให้ครบถ้วนสมบูรณ์และสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

9.6 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องส่งมอบรายละเอียดรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีข้อมูลดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ รุ่นอุปกรณ์ ชนิดอุปกรณ์ ชื่อบริษัทผู้ผลิต อุปกรณ์ หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ (Serial No) หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ย่อย (ถ้ามี) วันที่รับประกัน วันที่หมดรับประกัน ฯลฯ ตามข้อมูลของอุปกรณ์ที่มีจริงและจะต้องส่งข้อมูลเป็นตารางสรุปในรูปแบบของเอกสาร และข้อมูลในรูปแบบของข้อมูลคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้กับระบบเดิมที่มหาวิทยาลัยมีอยู่

9.7 มหาวิทยาลัยจะทำการการตรวจรับโครงการทั้งหมด เมื่อระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ทำการติดตั้งโดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายเดิมของมหาวิทยาลัยที่มีอยู่แล้วได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามคุณลักษณะของระบบและอุปกรณ์ที่กำหนดไว้

9.8 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำการทดสอบสายตามาตรฐานของสายนั้น การทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย และการทดสอบร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยใช้ Network Protocol ต่างๆ พร้อมทั้งทำรายงานการทดสอบทุกอย่างเพื่อประกอบการตรวจรับ ทั้งนี้ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อาจขอให้ผู้ชนะการประกวดราคาทำการทดสอบต่างๆ ซ้ำหรือเพิ่มเติมบางส่วน หรือทำการทดสอบใหม่ทั้งหมดอีกครั้งได้

9.9 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำหนังสือแจ้งการส่งมอบระบบทั้งหมดเพื่อตรวจรับให้ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทราบอย่างน้อย 5 วันทำการ ก่อนการส่งมอบ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดทำเอกสารระบุอุปกรณ์ คู่มือ หรือสิ่งอื่นใดที่จะทำการตรวจรับ โดยระบุ ชนิด ยี่ห้อ รุ่น หมายเลขประจำอุปกรณ์ (serial number) สถานที่ติดตั้งหรือรายละเอียดอื่นใดที่จำเป็นในการตรวจรับให้แก่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

9.10 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดทำป้ายประจำอุปกรณ์สำหรับอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ส่งมอบที่สามารถติดป้ายได้ โดยป้ายประจำอุปกรณ์ต้องมีข้อความประกอบด้วย ชื่ออุปกรณ์ หมายเลขประจำอุปกรณ์ ชื่อผู้ขาย วันที่ติดตั้ง เบอร์โทรศัพท์ติดต่อแจ้งซ่อม และวันหมดรับประกัน เป็นอย่างน้อย

9.11 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องส่งมอบคู่มือการใช้งาน โปรแกรมประกอบการใช้งานของอุปกรณ์ทุกชิ้นให้แก่มหาวิทยาลัย

## 10. การดูแลรักษา การรับประกัน และการฝึกอบรมภายหลังการติดตั้ง

10.1 อุปกรณ์และระบบต่างๆ ที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอให้กับมหาวิทยาลัยจะต้องรับประกันถึงความเสียหายของอุปกรณ์และระบบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยหากเกิดความเสียหายใดๆ ขึ้นกับอุปกรณ์หรือระบบ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการแก้ไขให้กับมหาวิทยาลัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการดำเนินการ

10.2 หากเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ใดๆ ที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการแก้ไขให้อุปกรณ์ที่เสียหายให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ หรือจัดหาอุปกรณ์อื่นใดที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมหรือดีกว่ามาทดแทน เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามปกติภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยผ่านทางโทรศัพท์ หรือทางโทรสาร หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาไม่สามารถแก้ไขให้ระบบทำงานได้ตามกำหนด ผู้ชนะการประกวดราคาต้องถูกปรับในอัตราชั่วโมงละ 1,000 บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) โดยเศษของชั่วโมงนับเป็นหนึ่งชั่วโมง

10.3 หากผู้ชนะการประกวดราคานิ่งเฉยไม่ดำเนินการใดๆ ที่จะแก้ไขความเสียหายของอุปกรณ์ที่เป็นของผู้ชนะการประกวดราคาภายหลังจาก 48 ชั่วโมง นับจากที่มหาวิทยาลัยได้แจ้งให้ผู้ชนะการประกวดราคาผ่านทางจดหมายหรือโทรสาร มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์ที่จะดำเนินการจัดหา จัดซื้อ



จัดจ้าง หรือดำเนินการใดๆ เพื่อแก้ไขให้อุปกรณ์ที่เสียหายสามารถใช้งานได้เป็นปกติ และมหาวิทยาลัยสามารถเรียกเก็บค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดจากผู้ชนะการประกวดราคา

10.4 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดหลักสูตรฝึกอบรมให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จำนวนไม่น้อยกว่า 8 คน เพื่อให้สามารถใช้งานและดูแลอุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่เสนอ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 วัน วันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง โดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเสนอรายชื่อ พร้อมทั้งประวัติ และเอกสารแสดงการฝึกอบรมหรือการรับรองความรู้ของผู้ที่จะมาเป็นวิทยากรในการอบรมให้กับมหาวิทยาลัยพิจารณา ซึ่งหากวิทยากรที่เสนอขาดความรู้ความสามารถ หรือขาดความเหมาะสมตามดุลยพินิจของมหาวิทยาลัย ผู้เข้าประกวดราคาจะต้องจัดหา จัดจ้าง และเสนอรายชื่อวิทยากรใหม่ให้กับมหาวิทยาลัยพิจารณาอีกครั้ง จนกว่าจะผ่านการพิจารณาของมหาวิทยาลัย และผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดเกี่ยวกับการอบรม ค่าเอกสารประกอบ ค่าอาหารว่างจำนวน 2 มื้อ และค่าอาหารกลางวันจำนวน 1 มื้อ

## 11. ข้อกำหนดอื่นๆ

ในกรณีจำเป็นมหาวิทยาลัยเชียงใหม่สามารถขอเพิ่ม ลด หรือเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ต่างๆ ให้แตกต่างจากที่ระบุไว้ในเอกสารนี้ได้ เพื่อให้อุปกรณ์และระบบต่างๆ ที่เสนอสามารถทำงานร่วมกับระบบเครือข่ายและระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมดของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องปฏิบัติตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และจะต้องเสนอมูลค่าของปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงให้มหาวิทยาลัยพิจารณาก่อนที่ผู้ชนะการประกวดราคาจะดำเนินการ ซึ่งมหาวิทยาลัยจะชำระหรือขอคืนเงินดังกล่าวให้กับผู้ชนะการประกวดราคาเมื่อมหาวิทยาลัยได้ทำการตรวจรับ และเบิกจ่ายต่อไป ทั้งนี้มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาจัดหาค่าดำเนินการรายอื่นแทนผู้ชนะการประกวดราคาได้ หากพบว่ามูลค่าของปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงนั้น เป็นราคาที่ไม่เป็นธรรมต่อทางราชการ และอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อราชการได้

## 12. ระยะเวลาดำเนินการ 90 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการส่งมอบครุภัณฑ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ติดตั้งและดำเนินการตาม TOR ที่กำหนดไว้ ทุกรายการจะต้องส่งมอบ พร้อมติดตั้งเพื่อให้ใช้งานได้เป็นอย่างดี ภายใน 90 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา หากส่งมอบล่าช้าไม่เป็นไปตามกำหนดเวลาผู้ชนะการประกวดราคาจะถูกปรับเป็นรายวัน วันละ 0.2 เปอร์เซ็นต์

## 13. วงเงินในการจัดซื้อ 3,400,000 บาท (สามล้านสี่แสนบาทถ้วน)

#### 14. ในการประกวดราคาจัดซื้อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์

ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครั้งละ 6,000 บาท จากราคาสูงสุดในการประกวดราคาและการเสนอราคาครั้งถัดไปต้องเสนอราคาครั้งละไม่น้อยกว่า 6,000 บาท จากราคาครั้งสุดท้ายที่เสนอแล้ว

#### 15. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผย

งานการเงินการคลังและพัสดุ

สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เลขที่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์ 053-94-3807

โทรสาร 053-94-3825

E-mail : [benjaporn.pong@cmu.ac.th](mailto:benjaporn.pong@cmu.ac.th) / [opas.m@cmu.ac.th](mailto:opas.m@cmu.ac.th)

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะของพัสดุ ข้างต้นเป็นไปตามข้อกำหนด ในมติ คณะรัฐมนตรีตามหนังสือที่ นร 0203/ว157 ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2519

ประกาศ ณ วันที่ 2 พฤษภาคม 2559

(ลงนาม) ธนอมพร เลหาจรัสแสง

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธนอมพร เลหาจรัสแสง)

ผู้อำนวยการสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ

## ภาคผนวก ก

คุณสมบัติเฉพาะของผู้เข้าประกวดราคาและอุปกรณ์ระบบต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยต้องการ ซึ่งทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

### 1. คุณสมบัติของผู้เข้าประกวดราคา

- 1.1 เป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทยและประกอบธุรกิจทางด้านระบบคอมพิวเตอร์หรือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี ณ วันที่ยื่นซอง และมีเงินทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่า 2 ล้านบาท ซึ่งชำระเต็มจำนวนแล้ว ณ วันที่ยื่นซอง
- 1.2 ไม่มีชื่ออยู่ในหนังสือแจ้งเวียนกิจการของทางราชการ และไม่เป็นผู้ที่ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มครองทางการทูต ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่จะสละสิทธิ์ความคุ้มครองทางการทูตนั้น
- 1.3 อุปกรณ์ในลำดับที่ 1 ลำดับที่ 4 และ ลำดับที่ 7 ของตารางที่ 8.1 ผู้เข้าประกวดราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตว่าให้การสนับสนุนการประกวดราคาในครั้งนี้ โดยอุปกรณ์ที่เสนอ ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตในวันที่ยื่นซองราคา และต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt)
- 1.4 ผู้ประกวดราคาต้องมีประสบการณ์ในการออกแบบและติดตั้งระบบเครือข่ายให้กับสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา หรือหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือบริษัทเอกชน ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ โดยมีมูลค่างานไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท จำนวนไม่น้อยกว่า 1 งาน โดยมีชื่อ สถานที่ติดตั้ง หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ โดยแนบสัญญาระหว่างบริษัทผู้เสนอราคาและหน่วยงาน

### 2. คุณสมบัติของอุปกรณ์

#### 2.1 อุปกรณ์ Wireless LAN Controller จำนวน 1 ชุด

- 2.1.1 อุปกรณ์ต้องเป็น Appliance ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ควบคุมอุปกรณ์ Wireless Access Point โดยเฉพาะ
- 2.1.2 มีพอร์ต 10 Gbps อย่างน้อย 4 พอร์ตโดยต้องรองรับการทำงานแบบ 802.1AX
- 2.1.3 มีพอร์ต 1 Gbps อย่างน้อย 1 พอร์ตเพื่อทำงานในการบริหารจัดการ
- 2.1.1 สามารถควบคุม Access Point ได้สูงสุด 6,000 เครื่องภายในอุปกรณ์ตัวเดียว และสามารถรองรับเครื่องลูกข่ายได้ไม่น้อยกว่า 64,000 เครื่อง

- 2.1.4 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, 802.11b, IEEE 802.11g , IEEE 802.11n และ IEEE 802.11ac
- 2.1.5 สามารถควบคุมการใช้งานของเครื่องลูกข่ายได้ในระดับ Application visibility and control (AVC)
- 2.1.6 สามารถรองรับการทำ VLAN ได้สูงสุด 4,096
- 2.1.7 สามารถเชื่อมต่อกับ Access Point ได้ตาม Control and Provisioning of Wireless Access Points Protocol (CAPWAP) ตามรูปแบบ DTLS (RFC 5416) ได้
- 2.1.8 มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน Wired Equivalent Privacy (WEP), Wi-Fi Protected Access (WPA) , Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2) , TKIP , AES , CBC , CCM , DTLS , 802.1AE และ HMAC: Keyed Hashing for Message Authentication
- 2.1.9 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน RFC 2716 PPP EAP-TLS ได้
- 2.1.10 สามารถทำการตรวจจับ และป้องกัน Access Point แปลกปลอมได้ (Rogue access point detection and detection of denial-of-service attacks)
- 2.1.11 สามารถทำการ Authenticate ผู้ใช้งานผ่านทาง Web-based ได้
- 2.1.2 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTP, HTTPS , TFTP, Syslog , SSH , SNMP (v1/2c/3)
- 2.1.12 อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย IEC, KN24 เป็นอย่างน้อย
- 2.1.13 มี Access Point License สำหรับควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 100 เครื่อง
- 2.1.3 บริษัท ที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิตฯ เท่านั้น

## 2.2 อุปกรณ์โมดูลสัญญาณ แบบที่ 1 จำนวน 4 ชุด

- 2.2.1 เป็นอุปกรณ์โมดูลไฟเบอร์ออปติกแบบ 10GBASE SFP+ LR
- 2.2.2 สามารถติดตั้งในช่องสัญญาณแบบ SFP+ ของอุปกรณ์ Wireless LAN Controller ในข้อที่ 2.1 ได้
- 2.2.3 สามารถใช้กับสายสื่อสารใยแก้วนำแสงได้

## 2.3 อุปกรณ์โมดูลสัญญาณ แบบที่ 2 จำนวน 4 ชุด

- 2.3.1 เป็นอุปกรณ์โมดูลไฟเบอร์ออปติกแบบ 10GBASE X2

- 2.3.2 สามารถติดตั้งในช่องสัญญาณแบบ X2 ของอุปกรณ์ Core Switch ของทางมหาวิทยาลัยได้
- 2.3.3 สามารถใช้กับสายสื่อสารใยแก้วนำแสงได้

## 2.4 อุปกรณ์ Wireless Access Point จำนวน 83 ชุด

- 2.4.1 เป็นอุปกรณ์ Wireless Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ Wireless LAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.4.2 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน
- 2.4.3 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายใน ชนิด internal horizontal beam width 360°
- 2.4.4 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 1 GB และ Flash 256 MB เป็นอย่างน้อย
- 2.4.5 เสาอากาศภายในสามารถใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz ที่ 3 dBi และ 5 GHz ที่ 5 dBi โดยที่อุปกรณ์รองรับการทำงานแบบ MIMO 3Tx และ 3Rx ได้ และสามารถส่งข้อมูลได้ 2 Spatial Stream ซึ่งสามารถทำให้รองรับความเร็วสูงสุดได้ 867 Mbps เป็นอย่างน้อย
- 2.4.6 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE 802.11b/g, IEEE 802.11n และ IEEE 802.11ac Wave 2
- 2.4.7 สนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้
- 2.4.8 สนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้
- 2.4.9 สนับสนุนความปลอดภัยของระบบเครือข่ายไร้สายแบบ 802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), WPA, 802.1X, Advanced Encryption Standard (AES) และ Temporal Key Integrity Protocol (TKIP)
- 2.4.10 สนับสนุนการทำงาน Multiuser MIMO และ Transmit beamforming เทคโนโลยีได้เป็นอย่างน้อย
- 2.4.11 มีพอร์ต 10/100/1000Base-T ที่สามารถรับ PoE ตามมาตรฐาน 802.3af, 802.3at ได้
- 2.4.12 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 2.4.13 มีพอร์ต Console แบบ RJ45 และ USB2.0 อย่างน้อย 1 พอร์ตตามลำดับ
- 2.4.14 อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส

- 2.4.15 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทย เท่านั้น

## 2.5 งานติดตั้งสายนำสัญญาณใหม่ จำนวน 56 เส้นทาง

- 2.5.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair)
- 2.5.2 สามารถรองรับการใช้งาน Gigabit Ethernet, 100Base-Tx, Token Ring
- 2.5.3 สามารถรองรับการทดสอบได้ 600 MHz
- 2.5.4 เป็นสาย UTP สีขาว ชนิด 4 คู่สาย ขนาด 23 AWG CMR UL/NEC Rated ชนิดมีตัวนำเป็นทองแดง (Copper Conductor) มี Jacket เป็น FR PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Jacket เท่ากับ 6.4 mm.
- 2.5.5 สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +80 องศาเซลเซียส
- 2.5.6 ค่า DC Resistance @ 20°C เท่ากับ 66.58 Ohms/Km. Max
- 2.5.7 ค่า Propagation delay เท่ากับ 536 ns/100 m. Max. ที่ความถี่ 250 MHz
- 2.5.8 ค่า Delay Skew สูงสุดเท่ากับ 40 ns/100 m. max
- 2.5.9 ค่า Mutual capacitance เท่ากับ 5.6 nF max./100 m.

## 2.6 งานปรับปรุงสายนำสัญญาณเดิม จำนวน 47 เส้นทาง

- 2.6.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair)
- 2.6.2 สามารถรองรับการใช้งาน Gigabit Ethernet, 100Base-Tx, Token Ring
- 2.6.3 สามารถรองรับการทดสอบได้ 600 MHz
- 2.6.4 เป็นสาย UTP สีขาว ชนิด 4 คู่สาย ขนาด 23 AWG CMR UL/NEC Rated ชนิดมีตัวนำเป็นทองแดง (Copper Conductor) มี Jacket เป็น FR PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Jacket เท่ากับ 6.4 mm.
- 2.6.5 สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +80 องศาเซลเซียส
- 2.6.6 ค่า DC Resistance @ 20°C เท่ากับ 66.58 Ohms/Km. Max
- 2.6.7 ค่า Propagation delay เท่ากับ 536 ns/100 m. max ที่ความถี่ 250 MHz
- 2.6.8 ค่า Delay Skew สูงสุดเท่ากับ 40 ns/100 m. max
- 2.6.9 ค่า Mutual capacitance เท่ากับ 5.6 nF max./100 m.

## 2.7 อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย จำนวน 14 ชุด

- 2.7.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้ที่ระดับ Layer 2
- 2.7.2 มีช่องสัญญาณแบบ 10/100/1000 RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต ที่สามารถจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 15.4 watt หรือ 30 watt ต่อพอร์ต
- 2.7.3 มี Switching capacity และ forwarding rate 20 Gbps และ 14.88 Mpps
- 2.7.4 มีช่องสัญญาณ Combo แบบ 10/100/1000 RJ-45 หรือ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 2.7.5 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3af / IEEE 802.3at
- 2.7.6 สามารถทำ VLAN ID ได้ไม่น้อยกว่า 4,096 VLANs
- 2.7.7 มี MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 16 K
- 2.7.8 สามารถทำ Static route (IPv4) ได้อย่างน้อย 512 เส้นทาง
- 2.6.7 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP/HTTPS) และ Telnet ได้เป็นอย่างน้อย

## 2.8 อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าผ่านสายแลน จำนวน 100 ชุด

- 2.8.1 สามารถทำงานได้มาตรฐาน IEEE802.3af / IEEE 802.3at
- 2.8.2 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Access Point ในข้อที่ 2.4 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.8.3 มีพอร์ตแบบ RJ-45 รองรับความเร็ว 10/100/1000 Mbps ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 2.8.4 สามารถจ่ายไฟกระแสตรง 48 V และจ่ายกำลังไฟได้อย่างน้อย 15.4 Watt

## 2.9 ปลั๊กราง(คอมพิวเตอรื) แบบ 8 ช่อง จำนวน 50 ชุด

- 2.9.1 มีเต้าเสียบจำนวน 8 เต้า
- 2.9.2 มีสวิตช์เปิด/ปิด จำนวน 1 สวิตช์
- 2.9.3 รองรับอุปกรณ์ไฟฟ้าสูงสุด 2,500 วัตต์
- 2.9.4 รองรับไฟฟ้ากระชากสูงสุด 19,000 แอมป์
- 2.9.5 รองรับอุปกรณ์กำลังไฟฟ้าสูงสุด 700 จูล
- 2.9.6 มีสายไฟยาว 3 เมตร

## 2.10 สายนำสัญญาณสำเร็จรูป แบบที่ 1 จำนวน 600 เส้น

- 2.10.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CATEGORY 6 ขนาด 24 AWG ,4-Pair ตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 และ ISO/IEC 11801 เป็นอย่างน้อย

- 2.10.2 สามารถรองรับมาตรฐาน Fast Ethernet (10/100 BaseT) และ Gigabit Ethernet (1000 BaseT)
- 2.10.3 ผ่านการรับรอง UL Listed File No. E197771
- 2.10.4 คุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CM RATED ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT (LEAD FREE)
- 2.10.5 มีความยาวไม่ต่ำกว่า 1 เมตร

## 2.11 สายนำสัญญาณสำเร็จรูป แบบที่ 2 จำนวน 200 เส้น

- 2.11.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CATEGORY 6 ขนาด 24 AWG ,4-Pair ตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 และ ISO/IEC 11801 เป็นอย่างน้อย
- 2.11.2 สามารถรองรับมาตรฐาน Fast Ethernet (10/100 BaseT) และ Gigabit Ethernet (1000 BaseT)
- 2.11.3 ผ่านการรับรอง UL Listed File No. E197771
- 2.11.4 คุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CM RATED ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT (LEAD FREE)
- 2.11.5 มีความยาวไม่ต่ำกว่า 2 เมตร

## 2.12 กุญแจล็อคชนิด Master Key จำนวน 250 ชุด

- 2.12.1 ชุดแม่กุญแจสามารถใช้งานร่วมกับลูกกุญแจแบบ Master Key ได้
- 2.12.2 แม่กุญแจและลูกกุญแจต้องมีการตอกเบอร์ให้เห็นชัดเจน



## ตารางแสดงการบันทึกรายละเอียดประกาศร่าง TOR

รายการข้อมูล	คำอธิบาย
1. ชื่อหน่วยงาน	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. ชื่อเรื่องร่าง TOR	โครงการบำรุงรักษาระบบเครือข่ายไร้สาย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. วงเงินงบประมาณ (บาท)	3,400,000 บาท (สามล้านสี่แสนบาทถ้วน)
4. ราคาากลาง (บาท)	3,400,000 บาท (สามล้านสี่แสนบาทถ้วน)
5. ราคาสูงสุดที่พึงรับได้ (บาท)	3,400,000 บาท (สามล้านสี่แสนบาทถ้วน)
6. วันที่ประกาศ	2 พฤษภาคม 2559
7. จำนวนวันที่สิ้นสุดรับฟังข้อวิจารณ์	10 พฤษภาคม 2559
8. อีเมลล์แอดเดรส	<a href="mailto:benjaporn.pong@cmu.ac.th">benjaporn.pong@cmu.ac.th</a> /opas.m@cmu.ac.th
9. ที่อยู่โครงการ	สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
10. จังหวัด	เชียงใหม่