

ประกาศสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เรื่อง กำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน (Term of Reference :TOR)

โครงการเข้าโครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ครั้งที่ 2

.....

1. หลักการและเหตุผล

เนื่องด้วยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีนโยบายจะพัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล (Digital University) เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระยะ 12 โดยจะดำเนินการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและขยายจุดให้บริการระบบเครือข่ายไร้สายมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (JumboPlus) เพิ่มเติมเป็นจำนวน 3,500 จุด เพื่อรองรับความต้องการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เพิ่มสูงขึ้นของนักศึกษา อาจารย์ ข้าราชการ และบุคลากรของมหาวิทยาลัย ในการสนับสนุนการเรียนการสอน การวิจัย การบริหารจัดการ และการสนับสนุนภารกิจต่างๆ ของมหาวิทยาลัย ให้ครอบคลุมทั่วพื้นที่บริเวณของมหาวิทยาลัยทั้งภายในอาคารและพื้นที่สาธารณะ

ดังนั้นมหาวิทยาลัยจึงมีความประสงค์ที่จะประกวดราคาเพื่อเข้าโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยครอบคลุมถึงการสำรวจ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงแก้ไข และบำรุงรักษา อุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สาย อุปกรณ์ระบบเครือข่าย สายสัญญาณ และวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้บริการระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยได้อย่างสะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อปรับปรุงเพิ่มเติมระบบเครือข่ายหลัก ระบบเครือข่ายย่อย และสายสัญญาณต่างๆ ของมหาวิทยาลัยให้รองรับการขยายตัวของระบบเครือข่ายไร้สายที่จะมีปริมาณการใช้งานเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากและสามารถกระจายไปทั่วพื้นที่ของมหาวิทยาลัยได้

2.2 เพื่อขยายพื้นที่การให้บริการระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัย (JumboPlus) ให้ครอบคลุมทั่วพื้นที่ของมหาวิทยาลัยทั้งภายในอาคารและพื้นที่สาธารณะ โดยอุปกรณ์ Access Point ทั้งหมดจะต้องสามารถเชื่อมโยงเข้ากับ Wireless Controller และทำงานร่วมกับระบบเครือข่ายไร้สายเดิมของมหาวิทยาลัยได้เป็นอย่างดี

3. เป้าหมายทางด้านวิศวกรรมระบบเครือข่ายไร้สายที่ต้องการ

3.1 มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัย (JumboPlus) เพิ่มขึ้นอีกจำนวน 3,500 จุด และสามารถเชื่อมโยงเข้ากับ Wireless Controller ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ระบบเครือข่ายไร้สายใหม่ที่ได้ทำการติดตั้งไปจะต้องทำงานร่วมกันกับระบบเครือข่ายไร้สายเดิมของมหาวิทยาลัยได้เป็นอย่างดี

3.2 อุปกรณ์ทั้งหมดของโครงการสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามคุณสมบัติในข้อกำหนด (Specification) ของอุปกรณ์

3.3 อุปกรณ์และสายสัญญาณทั้งหมดที่ติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย มาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต และมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. การพิจารณาทางเทคนิค

4.1 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณาเปิดซองประกวดราคาเฉพาะผู้เข้าประกวดราคาที่ผ่านมาข้อเสนอทางเทคนิคและผ่านข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณสมบัติเท่านั้น นอกจากนี้มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาสายสัญญาณ ระบบเครือข่าย อุปกรณ์เครือข่าย ระบบเครือข่ายไร้สาย และระบบอื่นๆ ที่ผู้เข้าประกวดราคาเสนอ ซึ่งมีคุณสมบัติอื่นที่นอกเหนือไปจากคุณสมบัติที่จำเป็นและคุณสมบัติที่ควรมี และมหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาผู้เข้าประกวดราคารายที่เสนอราคาอยู่ภายใต้กรอบงบประมาณของโครงการ และให้ประโยชน์แก่มหาวิทยาลัยมากที่สุดก่อน

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

4.3 ให้จัดทำรายละเอียดข้อเสนอด้านเทคนิคของระบบงานที่เสนอ ในรูปแบบดังต่อไปนี้

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

4.4 ผู้เข้าประกวดราคาจะต้องเสนออุปกรณ์และระบบเฉพาะที่มหาวิทยาลัยได้ระบุไว้ในตารางที่ 1 เท่านั้น ซึ่งหากผู้เข้าประกวดราคาได้เสนอรายการอุปกรณ์อื่นใดที่นอกเหนือไปจากข้อกำหนดดังกล่าว มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติรายการอุปกรณ์และระบบที่เสนอดังกล่าวได้ในภายหลัง เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 ผู้เข้าประกวดราคาต้องจัดทำเอกสารสรุปแสดงรายการอุปกรณ์ต่างๆ ในแต่ละระบบ พร้อมทั้งรายละเอียดภายในอุปกรณ์ที่นำเสนอให้ครบถ้วนทุกรายการเพื่อประกอบการพิจารณา

4.6 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องยื่นเอกสารจำแนกรายละเอียด Bill of Quantity (BOQ) ของอุปกรณ์ในรายการตามตารางที่ 1 โดยแสดงราคาต่อหน่วยของอุปกรณ์และราคารวมทั้งหมด โดยราคาต่อหน่วยนั้นได้รวมค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์ ค่าการติดตั้ง ค่าบำรุงรักษา การรับประกัน และค่าใช้จ่ายต่างๆ ทั้งหมดไว้แล้ว ภายใน 15 วัน นับจากวันที่แจ้งผลการประกวดราคา

5. กำหนดระยะเวลาการติดตั้งและส่งมอบ

ผู้เข้าประกวดราคาต้องส่งมอบอุปกรณ์และระบบทั้งหมด พร้อมผลรายงานการทดสอบต่างๆ ภายในระยะเวลา 365 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา ซึ่งหากเกินกว่าระยะเวลาดังกล่าว ผู้ชนะการประกวดราคาต้องถูกปรับในอัตราร้อยละ 0.01 ต่อวัน ของมูลค่าโครงการที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอไว้ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องรับประกันและดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์พร้อมระบบทั้งหมด ให้อยู่ในสภาพการใช้งานได้ดีตลอดระยะเวลา 5 ปี นับแต่วันที่ได้ส่งมอบการติดตั้งอุปกรณ์พร้อมระบบทั้งหมดให้มหาวิทยาลัยและคณะกรรมการตรวจรับของมหาวิทยาลัยได้ตรวจรับในงวดสุดท้ายเป็นที่เรียบร้อยแล้ว หากไม่บำรุงรักษาหรือซ่อมแซมให้อุปกรณ์และระบบทั้งหมดสามารถใช้งานได้ตามปกติตามสัญญา ผู้ชนะการประกวดราคาจะถูกปรับเป็นอัตราร้อยละ 0.004 ต่อชั่วโมง ของมูลค่าโครงการที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอไว้ โดยจะหักจากเงินงวดแต่ละครั้ง

6. งบประมาณ 95,500,000 บาท (เก้าสิบล้านห้าแสนบาทถ้วน)

ในระหว่างการติดตั้งและส่งมอบอุปกรณ์ มหาวิทยาลัยจะแบ่งการตรวจรับอุปกรณ์พร้อมระบบทั้งหมด ออกเป็น 4 งวด ทั้งนี้ในระหว่างการติดตั้งและส่งมอบอุปกรณ์ มหาวิทยาลัยจะแบ่งการตรวจรับและเบิกจ่ายให้เป็นอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- (1) งวดที่ 1 เบิกจ่ายร้อยละ 8.25 ของมูลค่าโครงการที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอไว้ ภายหลังจากการเซ็นสัญญาไม่เกิน 90 วัน โดยจะต้องติดตั้งและส่งมอบอุปกรณ์ Access Point ตามรายการที่ 1 ของตารางที่ 1 เป็นจำนวน 500 ตัว พร้อม Wireless Controller ตามรายการที่ 3 ของตารางที่ 1 เป็นจำนวน 2 ตัว และอุปกรณ์ Router ตามรายการที่ 9 ของตารางที่ 1 จำนวน 1 ตัว ที่พร้อมใช้งานให้แก่มหาวิทยาลัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
- (2) งวดที่ 2 เบิกจ่ายร้อยละ 8.25 ของมูลค่าโครงการที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอไว้ ภายหลังจากการเซ็นสัญญาไม่เกิน 180 วัน โดยจะต้องติดตั้งและส่งมอบอุปกรณ์ Core Switch ตามรายการที่ 4-6 ของตารางที่ 1 และสายสัญญาณ Fiber Optic ตามรายการที่ 15 ของตารางที่ 1 ที่พร้อมใช้งานให้แก่มหาวิทยาลัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
- (3) งวดที่ 3 เบิกจ่ายร้อยละ 8.25 ของมูลค่าโครงการที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอไว้ ภายหลังจากการเซ็นสัญญาไม่เกิน 270 วัน โดยจะต้องติดตั้งและส่งมอบอุปกรณ์ Access Point ตามรายการที่ 1 ของตารางที่ 1 เป็นจำนวน 1,000 ตัว ที่พร้อมใช้งานให้แก่มหาวิทยาลัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
- (4) งวดที่ 4 เบิกจ่ายร้อยละ 8.25 ของมูลค่าโครงการที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอไว้ ภายหลังจากการเซ็นสัญญาไม่เกิน 365 วัน โดยจะต้องติดตั้งและส่งมอบอุปกรณ์และระบบที่พร้อมใช้งานทั้งหมดให้แก่มหาวิทยาลัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ทั้งนี้ ภายหลังจากการตรวจรับอุปกรณ์พร้อมระบบทั้งหมดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว มหาวิทยาลัยจะทำการเบิกจ่ายเงินส่วนที่เหลือให้แก่ผู้ชนะการประกวดราคาอีกจำนวน 4 งวด ปีละ 1 งวด เบิกจ่ายร้อยละ 16.75 ต่องวด ของมูลค่าโครงการที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอไว้ นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 เป็นต้นไป ซึ่งจากยอดที่จะทำการเบิกจ่ายเงินประจำปีนั้นมหาวิทยาลัยจะทำการหักลบค่าปรับที่เกิดขึ้นทั้งหมดเป็นลำดับแรก โดยการเบิกจ่ายเงินในแต่ละครั้ง ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำหนังสือแจ้งให้กับมหาวิทยาลัยทราบ พร้อมทั้งแนบเอกสารรายงานประกอบการตรวจรับมาอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- (1) รายงานบันทึกปัญหาการหยุดทำงานของอุปกรณ์และระบบทั้งหมด
- (2) สรุปสถิติปริมาณการใช้งานของ Access Point ในแต่ละจุด
- (3) สรุปจำนวนชั่วโมงของอุปกรณ์และระบบทั้งหมดที่ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ

- (4) สรุปปัญหาด้านต่างๆ และข้อเสนอแนะที่เกี่ยวกับโครงการ
- (5) รายงานอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัยร้องขอ

7. ขอบเขตการติดตั้ง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีความประสงค์ที่จะประกวดราคาเพื่อเช่าโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยจะต้องทำการสำรวจ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงแก้ไข และบำรุงรักษาระบบเครือข่ายไร้สาย พร้อมอุปกรณ์ทั้งหมด เป็นจำนวน 3,500 จุด ซึ่งครอบคลุมไปถึงการจัดเตรียมสถานที่ ระบบไฟฟ้า การติดตั้งอุปกรณ์เครือข่าย สายสัญญาณ UTP สายสัญญาณ Fiber Optic การกำหนดค่าคำสั่งการทำงานของอุปกรณ์ (Configuration) การบำรุงรักษา พร้อมทั้งการทดสอบใช้งาน เพื่อให้อุปกรณ์และสายสัญญาณในทุกระบบมีความพร้อมทำงานและรองรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) เพื่อเชื่อมโยงไปยังอุปกรณ์ควบคุมระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) โดยผ่านระบบเครือข่ายของหน่วยงานต่างๆ และเชื่อมโยงเข้ากับระบบเครือข่ายหลักของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การปฏิบัติงานดังกล่าว จะต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย ความเหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้ง อยู่ภายใต้มาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์และสายของผู้ผลิต และมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมกับจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ตู้อุปกรณ์ Rack ภาควางอุปกรณ์ สาย Patch ปลั๊กไฟ สายไฟ นี้อตยิต เป็นต้น เพื่อให้อุปกรณ์ทั้งหมดของโครงการสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์และบรรลุผลตามเป้าหมายของโครงการเป็นสำคัญ โดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการติดตั้ง การกำหนดค่าคำสั่งการทำงานของอุปกรณ์ การทดสอบ การทำรายงาน การบำรุงรักษา ตลอดระยะเวลาของโครงการ รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่นใดในการซ่อมแซมส่วนที่ได้รับผลกระทบจากการติดตั้งดังกล่าว

8. ข้อกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์และระบบทั้งหมด

8.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเสนอแผนการติดตั้งของอุปกรณ์และระบบทั้งหมดอย่างละเอียด ซึ่งประกอบด้วยรายชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ สถานที่ติดต่อ หมายเลขโทรศัพท์ ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ในระบบต่างๆ และระยะเวลาในการดำเนินการแต่ละขั้นตอนที่แน่นอนให้กับมหาวิทยาลัยพิจารณาเห็นชอบภายใน 20 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

8.2 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดประชุมชี้แจงรายละเอียดการดำเนินโครงการ เช่น แนะนำตัวทีมงาน อธิบายถึงขอบเขตการทำงาน ช่องทางในการสื่อสาร กำหนดการและระยะเวลาในการทำงาน อัปเดตเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น ให้กับทุกหน่วยงานของมหาวิทยาลัย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 วัน ภายใน 1 เดือน นับจากวันลงนามในสัญญา โดยผู้ชนะการประกวดราคา

จะต้องรับผิดชอบในส่วนของการใช้จ่าย สถานที่ ค่าเอกสารประกอบ ค่าอาหารว่าง 2 มื้อ และ ค่าอาหารกลางวันจำนวน 1 มื้อ สำหรับผู้เข้ารับการอบรมจำนวนไม่น้อยกว่า 80 คน

8.3 ก่อนที่ผู้ชนะการประกวดราคาจะเข้าดำเนินการใดๆ ผู้ชนะการประกวดราคา จะต้องทำจดหมายแจ้งให้กับมหาวิทยาลัยรับทราบก่อนจะเข้าดำเนินการอย่างน้อย 5 วันทำการ และจะต้องรอให้ได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัยก่อน จึงจะสามารถดำเนินการใดๆ ได้ ซึ่งหากผู้ชนะการประกวดราคาเข้าทำการติดตั้งระบบใดๆ โดยไม่ได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมีสิทธิที่จะให้ผู้ชนะการประกวดราคาดำเนินการรื้อถอนระบบฯ ต่างที่ได้ติดตั้งไปแล้ว โดยให้ถือเป็นความผิดและความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา

8.4 เมื่อมหาวิทยาลัยได้พิจารณาอนุมัติให้ผู้ชนะการประกวดราคาดำเนินการตามข้อเสนอแล้ว ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องประสานงานขอเข้าพื้นที่จริงกับผู้ประสานงานของหน่วยงานตามที่มหาวิทยาลัยได้มอบหมาย โดยก่อนที่จะดำเนินการติดตั้งใดๆ จะต้องได้รับความยินยอมและประสานงานกับผู้ประสานงานของหน่วยงานหรือผู้ดูแลรับผิดชอบสถานที่อาคารดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วเท่านั้น

8.5 เจ้าหน้าที่ของผู้ชนะการประกวดราคาต้องแต่งกายสุภาพตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน และติดบัตรประจำตัวที่มีรูปถ่าย มีชื่อของผู้ปฏิบัติงาน และมีชื่อของบริษัทผู้ชนะการประกวดราคา ให้เห็นอย่างชัดเจน

8.6 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำรายงานความคืบหน้าของโครงการจัดส่งให้กับมหาวิทยาลัยเป็นประจำทุกสัปดาห์

8.7 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำการสำรวจความต้องการใช้งานอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายของอาคารต่างๆ ภายในหน่วยงานทั้งหมดของมหาวิทยาลัย โดยต้องทำงานร่วมกับผู้ประสานงานของหน่วยงานนั้นๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลสรุปจำนวนอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ตามแบบฟอร์มในไฟล์ Microsoft Excel ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ดังตัวอย่างในภาคผนวก ค ทั้งนี้หมายเลขอาคารและชื่อของอาคารจะต้องอ้างอิงให้ถูกต้องตรงกับข้อมูลในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและการบริหารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU MIS) และจะต้องจัดทำแผนผังจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณใหม่ (Access Point) ตามความต้องการใช้งานดังกล่าว พร้อมกับจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเดิมที่มีสัญญาณ SSID @JumboPlus ซึ่งแสดงในเอกสาร Floor Plan ที่มีรายละเอียดของห้องต่างๆ ในรูปของไฟล์แบบ Acrobat pdf หรือ Microsoft Powerpoint และโปรแกรมจำลองการกระจายสัญญาณของ Access Point ซึ่งสามารถแสดงความเข้มของสัญญาณที่เริ่มส่งและการลดทอนเมื่อผ่านผนังกำแพงในลักษณะเป็นแบบ Heat Map ได้ ทั้งนี้โปรแกรมดังกล่าว จะต้องให้สิทธิ์ในการใช้งานแก่มหาวิทยาลัย เพื่อให้สามารถทดลองปรับแก้ไขหรือโยกย้ายจุดติดตั้งของอุปกรณ์กระจายสัญญาณได้

8.8 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดส่งข้อมูลการสำรวจความต้องการใช้งาน อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายทั้งหมดเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย โดยเสนอของคณะแพทยศาสตร์ จำนวน 1,000 จุด ภายใน 3 เดือน นับจากวันลงนามในสัญญา และเสนอส่วนที่เหลือของทุกหน่วยงานในคราวเดียว ภายใน 3 เดือน นับจากวันลงนามในสัญญา เพื่อให้มหาวิทยาลัยพิจารณา ปรับแก้ไขหรือเพิ่มลดจุดติดตั้งของหน่วยงานต่างๆ ตามความเหมาะสมของการกระจายสัญญาณในพื้นที่ และสรุปจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณให้ได้ทั้งสิ้น 3,500 จุด ทั้งนี้ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องรอให้ได้รับผลการพิจารณาจากมหาวิทยาลัยก่อน จึงจะสามารถดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้

8.9 การเลือกตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย Access Point ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องออกแบบและแนะนำจุดติดตั้งให้กับมหาวิทยาลัย โดยคำนึงถึงความเหมาะสมสวยงาม การกระจายสัญญาณให้ครอบคลุมพื้นที่ การป้องกันสัญญาณรบกวนการทำงานระหว่าง Access Point ด้วยกัน (Interference) สภาพพื้นที่ความเหมาะสมในการติดตั้ง การป้องกันการโจรกรรม การป้องกันความเสียหายอันเกิดโดยอุบัติเหตุ หรือภัยธรรมชาติ การป้องกันปัญหาน้ำรั่วซึมที่อาจจะสร้างความเสียหายให้กับอุปกรณ์ Access Point ทั้งนี้หากเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ Access Point ในจุดดังกล่าวเสียหาย ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา ในการจะดำเนินการแก้ไข ซึ่งรวมอยู่ในราคาที่เสนอ และการรับประกันอุปกรณ์ให้ครอบคลุมไปถึงความเสียหายที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวข้างต้นด้วย

8.10 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องสำรวจจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัยแล้วในจำนวน 3,500 จุด ซึ่งเป็นจุดต้นทางของการติดตั้งสายสัญญาณ ไปยัง จุดปลายทางที่เป็นอุปกรณ์เครือข่าย (Switch) ของหน่วยงานหรือของมหาวิทยาลัย โดยจะต้องจัดทำสติกเกอร์เครื่องหมายติดไว้บนพื้นที่เพดานหรือผนังของอาคาร ซึ่งมีระยะความสูงจากพื้นห้องไม่เกินกว่า 3 เมตร เพื่อแสดงตำแหน่งที่จะติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) โดยความเห็นชอบของผู้ประสานงานของหน่วยงาน และหากจุดติดตั้ง Access Point ใดที่มีระยะความสูงเกินกว่า 3 เมตรขึ้นไป ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบ และจะต้องรอให้ได้รับผลการพิจารณาจากมหาวิทยาลัยก่อน จึงจะสามารถดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้

8.11 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องสำรวจและออกแบบแนวเส้นทางการติดตั้งสายสัญญาณ UTP จากจุดต้นทางไปยังจุดปลายทาง ตามความเห็นชอบของผู้ประสานงานของหน่วยงาน ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความเหมาะสมในสภาพพื้นที่และถูกต้องตามมาตรฐานสากล EIA/TIA โดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำแผนผังแบบแปลนแนวเส้นทางการติดตั้งสายสัญญาณ UTP ดังกล่าว ตามแบบฟอร์มที่มหาวิทยาลัยกำหนดในภาคผนวก ค ซึ่งจะต้องระบุข้อมูลต่างๆ ในแบบฟอร์มให้ครบถ้วน และบันทึกคำบรรยาย ซึ่งอธิบายลักษณะการติดตั้ง

สายสัญญาณตลอดแนวเส้นทาง หรือ หมายเหตุข้อพึงระวังอื่นใดตามที่ได้ทำการสำรวจ หรือ ข้อกำหนดเพิ่มเติมที่ผู้ประสานงานของหน่วยงานได้สั่งกำชับให้ชัดเจน

ทั้งนี้ แผนผังแบบแปลนดังกล่าวจะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติก่อนการเข้าดำเนินการติดตั้งจากผู้ประสานงานของหน่วยงานและผู้ประสานงานของสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ พร้อมทั้งจัดทำสำเนาแบบแปลนให้กับผู้ประสานงานของหน่วยงานและผู้ประสานงานของสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศด้วย ซึ่งหากผู้ชนะการประกวดราคาเข้าดำเนินการติดตั้งก่อนได้รับการอนุมัติ และถ้าหากมีการติดตั้งผิดไปจากแบบแปลนที่ได้อนุมัติไว้ หรือติดตั้งไม่เหมาะสมตามสภาพการใช้งาน หรือไม่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล มหาวิทยาลัยมีสิทธิที่จะให้ผู้ชนะการประกวดราคาหรือถอนและดำเนินการติดตั้งใหม่ โดยถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา

8.12 การติดตั้งสายสัญญาณ UTP จะต้องติดตั้งตามแบบแปลนที่ได้รับการอนุมัติ และต้องติดตั้งในท่อหรือรางร้อยสาย (wire way) ตามหลักการเดินสายและการวางสาย ซึ่งเป็นข้อกำหนดของผู้ผลิตสายหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องเดินสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อย คำนึงถึงความสวยงามของอาคาร คำนึงถึงความสามารถในการบำรุงรักษา และป้องกันความเสียหายอันเกิดโดยอุบัติเหตุหรือภัยธรรมชาติในอนาคต ทั้งนี้สายสัญญาณ UTP จะต้องเป็นสายสัญญาณใหม่ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดในภาคผนวก ก และไม่มีการเชื่อมต่อสายระหว่างเส้นทาง

8.13 กรณีมีความจำเป็นจะต้องเดินสายสัญญาณออกภายนอกอาคารไปในระยะทางที่ไกลโดยไม่สามารถติดตั้งภายในท่อได้ จะต้องทำการติดตั้งโดยใช้สายสัญญาณ UTP แบบชนิดภายนอกอาคารตลอดแนวสาย ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าสายสัญญาณ UTP ที่เสนอ และต้องติดตั้งตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสายหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

8.14 การติดตั้งสายสัญญาณ UTP ให้ผู้ชนะการประกวดราคาทำการพักปลายสายสัญญาณด้านปลายทางไว้ ซึ่งเข้าอุปกรณ์ Switch ความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยเข้าหัวสายสัญญาณเป็นแบบหัวแจ็ค RJ45 (ตัวผู้) และทำการพักปลายสายสัญญาณด้านต้นทางไว้ ซึ่งเข้าอุปกรณ์ Access Point กรณีที่เป็นแบบกล่องลอย RJ45 (ตัวเมีย) ความยาวไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร กรณีที่เป็นแบบหน้ากาก RJ45 (ตัวเมีย) หรือเป็นแบบหัวแจ็ค RJ45 (ตัวผู้) ให้พักปลายสายความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร ทั้งนี้ผู้ประสานงานของหน่วยงานอาจจะกำหนดให้ความยาวสายให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงหรือเป็นอย่างอื่นได้ตามสภาพพื้นที่จริง

8.15 สายทุกเส้นจะประกอบด้วยสายสัญญาณ UTP โดยมีด้านต้นทางและปลายทางของสายสัญญาณประกอบด้วยหัวแจ็ค RJ45 (ตัวผู้) พร้อมปลั๊กบูทส์ยาง และ Cable Number Label หรือ ปลั๊ก RJ45 (ตัวเมีย) พร้อมหน้ากากหรือกล่องลอย และ Number Label เป็นอย่างน้อย

โดยหัวแจ็ค RJ45 (ตัวผู้) และปลั๊ก RJ45 (ตัวเมีย) จะต้องมีความเป็นของผู้ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผู้ผลิตสายสัญญาณ ทั้งนี้หากผู้ชนะการประกวดราคามีการติดตั้งสินค้าเลียนแบบหรือไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ของแท้จากผู้ผลิต ผู้ชนะการประกวดราคาจะถูกพิจารณายกเลิกสัญญาโดยถือเป็นความผิดของผู้ชนะการประกวดราคาต่อไป

8.16 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเป็นผู้จัดเตรียมสายสัญญาณ UTP Patch Cable สายสัญญาณ Fiber Patch Cable สายไฟฟ้า หรือสายอื่นใดที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง โดยจะต้องมีการจัดทำป้ายบ่งบอก (Label) ทุกเส้นในตำแหน่งต้นทางและตำแหน่งปลายทางของสายสัญญาณ และจัดเก็บวัดสายสัญญาณให้เรียบร้อยสวยงาม เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ Access Point ได้ต่อไป

8.17 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการออกแบบ และติดตั้งสายเคเบิลใยแก้วนำแสงตามมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับและเป็นไปตามเงื่อนไขการพาดสายของการไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท รวมถึงหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น เทศบาล ฯลฯ และกรณีที่ต้องมีการเสนอขออนุมัติแบบจากหน่วยงานข้างต้น ถือเป็นหน้าที่ของผู้ชนะการประกวดราคา ซึ่งรวมไปถึงค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นในการขออนุญาตและการดำเนินการพาดสายทั้งหมด ตามแนวเส้นทางสายใยแก้วนำแสงในภาคผนวก ข

8.18 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเสนอเอกสารแสดงแนวการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงอย่างละเอียดให้กับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยการติดตั้งจะต้องติดตั้งได้อย่างเหมาะสมกับสภาพการใช้งานและถูกต้องตามมาตรฐานสากล EIA/TIA ซึ่งหากมหาวิทยาลัยพบว่าการติดตั้งผิดไปจากที่อนุมัติหรือติดตั้งไม่เหมาะสมตามสภาพการใช้งานและไม่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล หรือติดตั้งก่อนที่จะได้รับการอนุมัติ มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้ชนะการประกวดราคารื้อถอนและดำเนินการติดตั้งใหม่ โดยถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา

8.19 การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงภายนอกอาคารใช้สายเคเบิลชนิดเดินภายนอกอาคาร กรณีการวางสายใยแก้วนำแสงกับเสาไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถ้าไม่มีเสาไฟฟ้าหรือระยะห่างของเสาเกินระยะในการวางสายเคเบิลใยแก้ว ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเป็นผู้ดำเนินการติดตั้งเพิ่มเติมให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตสายใยแก้วนำแสง

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

8.21 การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงในตัวอาคารต้องทำการติดตั้งในท่อ หรือรางร้อยสาย (wire way) โดยมีการวางสายและการดัดงอที่เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสาย และมาตรฐานสากล EIA/TIA

8.22 สายใยแก้วนำแสงทุกเส้นต้องมีป้าย (Label) ระบุอย่างชัดเจนทั้งสองด้านเกี่ยวกับชนิดของสาย และสถานที่เริ่มต้น – สถานที่ปลายทางของสาย ตามรูปแบบของมหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งจะต้องทำจากวัสดุที่กันน้ำ ทนทาน ไม่ลอกเลียน หรือเสียหายง่าย โดยยึดติดกับสายใยแก้วนำแสงอย่างแน่นหนาและติดตั้งทุกๆ ระยะห่างไม่เกิน 200 เมตร

8.23 สายใยแก้วนำแสงทุกเส้นต้องมีสายพันแถบสีม่วงขาว ซึ่งจะต้องทำจากวัสดุที่กันน้ำ ทนทาน ไม่ลอกเลียน หรือเสียหายหลุดง่าย พันยึดติดกับสายใยแก้วนำแสงอย่างแน่นหนา ทุกๆ ระยะห่างไม่เกิน 200 เมตร

8.24 การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงจะต้องมีการขดสาย (Loop) ความยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร ในทุกๆ ระยะห่างไม่เกิน 400 เมตร และในจุดที่จะต้องมีการติดตั้งพาดสายข้ามถนน

8.25 สายเคเบิลใยแก้วนำแสงจะต้องทำการติดตั้ง Fiber patch panel ในตู้อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้ว และจะต้องจัดทำ Label ติดบน Fiber patch panel แสดงหมายเลขของสายใยแก้วนำแสงแต่ละเส้น โดยให้ใช้วิธี Terminate สายใยแก้วนำแสงด้วย SC Connector และใช้วิธีการ Terminate แบบ Fusion Splice และปลายทางของสายใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งจะต้องเหลือความยาวของสายใยแก้วนำแสง (Loop) ไว้ไม่น้อยกว่าด้านละ 20 เมตร

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

8.27 สายสื่อสารใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งจะต้องไม่มีการต่อเชื่อมใดๆ ตลอดเส้นทาง เว้นแต่การ Terminate ด้านปลายเพื่อเข้า Fiber patch panel หรือจุดใดที่ได้รับอนุญาตให้เชื่อมต่อแล้ว

8.28 สายสัญญาณ UTP Patch Cable และสายสัญญาณ Fiber Patch Cable จะต้องเป็นสายสำเร็จรูปที่มีคุณภาพผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล

8.29 ท่อร้อยสายสัญญาณ ข้อต่อ ช้องอ รางเก็บสาย และอุปกรณ์เสริม (Accessories) ต่างๆ เป็นวัสดุที่ทำจาก PVC คุณภาพสูง หรือดีกว่า โดยได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตอุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานระดับสากล ซึ่งมีคุณภาพเทียบเท่าของ SCG หรือ HACO หรือ Panasonic หรือดีกว่า ทั้งนี้การยึดท่อร้อยสายสัญญาณจะต้องยึดให้มั่นคงกับอาคาร และเว้นระยะห่างระหว่างตัวยึดไม่เกิน 1 เมตร

8.30 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น อันเนื่องจากการติดตั้งสายสัญญาณหรือความเสียหายใดที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานของทีมงานของผู้ชนะการ

ประกวดราคา โดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิม โดยเร็วและยินยอมชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดขึ้นให้กับมหาวิทยาลัย

8.31 เมื่อผู้ชนะการประกวดราคาได้ทำการติดตั้งสายสัญญาณ UTP หรือเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำความสะอาดและเก็บความเรียบร้อยของสภาพพื้นที่ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ดังเดิมโดยเร็ว ซึ่งหากผู้ชนะการประกวดราคาไม่ดำเนินการดังกล่าว มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์จะดำเนินการเองหรือจะให้บุคคลอื่นใดดำเนินการให้ก็ได้ โดยผู้ชนะการประกวดราคายินยอมชดใช้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังกล่าว

8.32 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำการสำรวจด้านปลายของสายสัญญาณ UTP ฝั่งอุปกรณ์เครือข่าย (Switch) ถ้ามีความจำเป็นต้องปรับปรุงสถานที่ ปรับขยายหรือเพิ่มตู้อุปกรณ์ ปรับปรุงระบบไฟฟ้า ปรับปรุงระบบป้องกันไฟกระชาก เพิ่มเติมเต้ารับไฟฟ้า เป็นต้น เพื่อรองรับการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ณ จุดนั้น ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย โดยขึ้นอยู่กับความจำเป็นและสภาพการใช้งานจริง เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นสำคัญ ทั้งนี้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคาในการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ดังกล่าวซึ่งรวมอยู่ในราคาที่เสนอ และการรับประกันอุปกรณ์ให้ครอบคลุมไปถึงความเสียหายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าด้วย

8.33 กรณีที่ตู้อุปกรณ์ใดมีการเชื่อมโยงสายสัญญาณไปยังอุปกรณ์ Access Point เดิม ที่มีสัญญาณ SSID @JumboPlus และโครงการใหม่นี้ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องปรับแก้ไขสายสัญญาณ UTP ดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบของ Patch Panel และจัดเรียงสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อยสวยงาม พร้อมทั้งจัดทำลำดับหมายเลข Label ให้ถูกต้อง และหากมีจำนวนสายสัญญาณรวมกันมากเกินไป 4 เส้นทางขึ้นไป ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องนำอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าผ่านสายแลนแบบชุด Mid Span ไปติดตั้งทดแทนหรือติดตั้งเพิ่มเติมตามที่มหาวิทยาลัยจะกำหนดในภายหลังต่อไป

8.34 กรณีมีความจำเป็นจะต้องติดตั้งตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเว้นพื้นที่ด้านหน้าให้สามารถเปิดประตูได้ เพื่อเข้าไปแก้ไขอุปกรณ์ระบบเครือข่าย ในภายหลัง และตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) จะต้องมีการต่อสายกราวด์และลงกราวด์ให้เรียบร้อย โดยการลงกราวด์จะต้องแยกต่างหากกับระบบกราวด์ของงานไฟฟ้า และตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) จะต้องมีการปิดลมระบายอากาศด้วยเป็นอย่างดี

8.35 กรณีตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) ที่จะทำการติดตั้ง ณ ห้องดาต้าเซนเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำการติดตั้งภายในชุด Rack In Row เดิม โดยจะต้องทำการขยายขนาดของชุด Rack In Row เดิมนั้นให้เป็นไปตามมาตรฐานเดิมที่ใช้งานอยู่ และติดตั้ง Patch panel และ UTP CAT6A เพื่อเชื่อมต่อกับ MDA เดิมในชุด Rack In Row และติดตั้งสายไฟฟ้า

กำลังจาก Load Panel ของระบบไฟฟ้าสำรอง ซึ่งกำหนดให้ติดตั้งสายไฟฟ้าจาก LP1 และ LP2 ไปยังตำแหน่งของตู้อุปกรณ์ จำนวน Load panel ละ 1 วงจร โดยใช้หัวจ่ายไฟฟ้าแบบ Power plug

8.36 การติดตั้งอุปกรณ์และระบบที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอ หรือติดตั้งอุปกรณ์และระบบอื่นใดเพิ่มเติม ซึ่งหากไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย ให้อยู่ในดุลยพินิจของมหาวิทยาลัยที่จะเป็นผู้กำหนดลักษณะและรูปแบบของการติดตั้ง โดยขึ้นอยู่กับความจำเป็นและสภาพการใช้งานจริง เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นสำคัญ

8.37 อุปกรณ์เครือข่ายใดที่ไม่มีขนาดความกว้างเพียงพอจะติดตั้งบนตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) ได้ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบจัดหาถาดรองอุปกรณ์หรืออุปกรณ์เสริมอื่นใดที่ช่วยให้อุปกรณ์เครือข่ายดังกล่าวสามารถติดตั้งในตู้อุปกรณ์ได้อย่างสวยงามและมั่นคง

8.38 กรณีมีความจำเป็นที่จะต้องทำการเปลี่ยนแปลงจุดติดตั้งหรือแนวสายสัญญาณจากเดิมที่ได้กำหนดไว้ มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงได้ในภายหลัง

8.39 กรณีที่มีสายสัญญาณ UTP หรือสายสัญญาณใยแก้วนำแสง Fiber Optic ที่คงเหลือจากการติดตั้งใช้งานจริงตามระยะทางทั้งหมดที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดไว้ในภาคผนวก ก ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องนำส่งมอบสายสัญญาณดังกล่าวให้แก่มหาวิทยาลัย และตกลงว่าจะดำเนินการนำไปติดตั้งเพิ่มเติมให้ในภายหลัง หากมหาวิทยาลัยร้องขอ ตามระยะเวลาที่รับประกันไว้ของโครงการ

8.40 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำการทดสอบสายสัญญาณ UTP และสายสัญญาณ Fiber Optic ทั้งหมดที่ได้ทำการติดตั้ง โดยวิธีการแบบ Time Domain Reflectometer : TDR โดยหากพบว่ามีสายสัญญาณที่ขัดข้องและมีอัตราสัญญาณลดทอนของคุณภาพไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยเร่งด่วน

8.41 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำแผนผังแบบแปลนอย่างละเอียดของเส้นทางการติดตั้งสายสัญญาณทั้งสายสัญญาณ UTP และสายสัญญาณ Fiber Optic ทั้งหมดในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม AutoCAD และโปรแกรม Acrobat pdf ซึ่งแผนผังแบบแปลนดังกล่าวจะต้องมีมาตราส่วนถูกต้องตามความเป็นจริง โดยได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบในเบื้องต้นจากผู้ประสานงานของหน่วยงาน เพื่อจัดทำเป็นรายงานประกอบการพิจารณาตรวจรับต่อไป

8.42 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเดิมที่มีสัญญาณ SSID @JumboPlus และโครงการนี้ ลงในแผนผังแบบแปลนของ AutoCAD และโปรแกรม Acrobat pdf ซึ่งแผนผังแบบแปลนดังกล่าวจะต้องมีมาตราส่วนถูกต้องตามความเป็นจริง แยกตามชั้นและอาคาร (Floor Plan) พร้อมทั้งแสดงในโปรแกรมจำลองการกระจายสัญญาณของ Access Point ซึ่งสามารถแสดงความเข้มของสัญญาณที่เริ่มส่งและการลดทอนเมื่อผ่านผนังกำแพงใน

ลักษณะเป็นแบบ Heat Map ได้ ทั้งนี้ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่ง Access Point ให้เรียบร้อยและตรงกับข้อเท็จจริง โดยจุดติดตั้งในแบบจะต้องไม่มีความคลาดเคลื่อนไปจากจุดติดตั้งจริงเป็นระยะทางเกินกว่า 2 เมตร

8.43 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำรายงานภาพถ่ายตำแหน่งที่จะติดตั้งอุปกรณ์ Access Point ซึ่งเป็นต้นทางของสายสัญญาณ UTP ที่ได้ทำการติดตั้งนั้น โดยจะต้องถ่ายภาพให้เห็นสภาพพื้นที่มุมกว้างของจุดติดตั้ง โดยมีระยะห่างของภาพถ่ายจากจุดติดตั้ง Access Point โดยประมาณ ไม่น้อยกว่า 3 เมตร และทำเครื่องหมายบนภาพเพื่อชี้ตำแหน่งจุดติดตั้งให้เห็นอย่างชัดเจนในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Acrobat pdf หรือโปรแกรม Microsoft Powerpoint

8.44 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำรายงานภาพถ่ายด้านหน้าอาคารที่ได้มีการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเดิมที่มีสัญญาณ SSID @JumboPlus และโครงการนี้ ในรูปของไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Acrobat pdf หรือโปรแกรม Microsoft Powerpoint และข้อมูลสรุปในรูปแบบไฟล์ Microsoft Excel แสดงหมายเลขอาคารและชื่อของอาคาร พร้อมหมายเลขพิกัด GPS ละติจูดและลองจิจูดตำแหน่งตรงกลางของอาคารนั้น

8.45 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องประสานกับผู้ประสานงานของหน่วยงานหรือผู้ดูแลระบบเครือข่ายหลักของมหาวิทยาลัย เพื่อช่วยเหลือกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย (Configuration) ตั้งแต่จุดติดตั้งอุปกรณ์ Access Point ไปจนถึง Wireless Controller ให้สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายกันในระดับ Network Layer ได้ โดยให้ทำการทดสอบด้วยวิธีการ Ping Test จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ครั้งต่อเนื่องกัน ซึ่งผลการทดสอบจะต้องไม่มี Request time out และจะต้องมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบกลับ (Reply time) ของทั้งหมด ไม่เกินกว่า 10 ms ซึ่งหากค่าเฉลี่ยเวลาตอบกลับเกินกว่าที่กำหนดไว้ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องประสานและช่วยเหลือผู้ประสานงานของหน่วยงานให้ทำการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจนกว่าจะมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบกลับไม่เกินกว่าที่กำหนด เว้นแต่กรณีที่เกิดจากเหตุสุดวิสัย ซึ่งมีหลักฐานประกอบทางด้านเทคนิคเพียงพอว่าเกิดจากความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์ที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของมหาวิทยาลัย

8.46 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องรับประกันผลการทดสอบค่าเฉลี่ยเวลาตอบกลับ (Reply time) ที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้ทำการทดสอบไว้ ทั้งนี้หากพบว่าสายสัญญาณหรือระบบเครือข่ายที่จุดติดตั้งอุปกรณ์ Access Point ดังกล่าวไม่สามารถเชื่อมโยงไปยังอุปกรณ์ Wireless Controller ได้ หรือมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบกลับเกินกว่าที่กำหนด ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องประสานกับผู้ประสานงานของหน่วยงานหรือผู้ดูแลระบบเครือข่ายหลักของมหาวิทยาลัย เพื่อช่วยเหลือกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย (Configuration) ให้สามารถผ่านการทดสอบค่าเฉลี่ยเวลาตอบกลับดังที่ได้กำหนดไว้ เว้นแต่กรณีที่เกิดจากเหตุสุดวิสัย ซึ่งมีหลักฐานประกอบทางด้านเทคนิคเพียงพอว่าเกิดจากความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์ที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของมหาวิทยาลัย

8.47 การติดตั้งอุปกรณ์ทุกชิ้นและสายสัญญาณทุกเส้นที่สำคัญตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดจะต้องมีหมายเลขประจำตัว ซึ่งมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้กำหนดในภายหลัง ทั้งนี้ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำป้ายสติ๊กเกอร์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดแสดงหมายเลขดังกล่าวติดบนตัวอุปกรณ์ และสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน

8.48 การติดตั้งอุปกรณ์ Access Point จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้มีความมั่นคงและแน่นหนาเพียงพอที่จะจับยึดอุปกรณ์กับตัวอาคารหรือพื้นที่ติดตั้งไว้ได้ รวมถึงมีการใส่กุญแจล็อกอุปกรณ์กับตัวยึดติดตั้งให้เพียงพอต่อความปลอดภัยและการป้องกันการโจรกรรม โดยชุดแม่กุญแจจะต้องสามารถใช้งานร่วมกับลูกกุญแจแบบ Master Key ได้ และมีการตอกหมายเลขกำกับของกุญแจให้เห็นอย่างชัดเจน

8.49 การติดตั้งอุปกรณ์ Access Point ชนิดภายนอกอาคาร ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนในลักษณะเดียวกันกับอุปกรณ์ Access Point ชนิดภายในอาคาร โดยจะต้องทำการสำรวจจุดติดตั้ง ทำแบบแนวเดินสาย จัดหาระบบไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า (Power Injector หรือ Power Adaptor) ติดตั้งสายสัญญาณ ซึ่งอาจจะเป็นสายสัญญาณ UTP ชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร หรือสายใยแก้วนำแสง Fiber Optic จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Core ในระยะทางไม่เกิน 1 กม. ตามความเหมาะสมของการใช้งาน และหากมีความจำเป็นจะต้องติดตั้งเสาเพิ่มเติมให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ชนะการประกวดราคา ทั้งนี้การติดตั้งอุปกรณ์จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยจากปัญหาระบบไฟฟ้ารั่วหรือลัดวงจร และการติดตั้งที่แน่นหนาป้องกันการโจรกรรมที่อาจจะเกิดขึ้นได้

8.50 การติดตั้งอุปกรณ์ SDN Controller อุปกรณ์ Core Switch อุปกรณ์ Wireless Controller จะต้องปรับแก้ไข Config ตามแผนผังระบบเครือข่าย Network Diagram ในภาคผนวก ก หรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดเพิ่มเติมในภายหลัง โดยมีบุคลากรที่ได้ใบประกาศรับรองความรู้ด้านระบบเครือข่ายขั้นสูงสุดจากผู้ผลิต เพื่อทำหน้าที่ในการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าว และมีบุคลากรที่เชี่ยวชาญด้าน SDN จากผู้ผลิต เพื่อทำหน้าที่ให้คำปรึกษาออกแบบระบบ ให้สามารถทำงานได้ตามคุณสมบัติของอุปกรณ์และสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8.51 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำแผนผังระบบเครือข่าย (Network Diagram) ซึ่งแสดงภาพรวมของจุดติดตั้ง Access Point กับอุปกรณ์เครือข่ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ในรูปของเอกสารและไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Microsoft Visio ซึ่งแผนผังระบบเครือข่ายดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบในเบื้องต้นจากผู้ประสานงานของหน่วยงาน เพื่อจัดทำเป็นรายงานประกอบการพิจารณาตรวจรับต่อไป

8.52 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งเชื่อมโยงตู้สาขาโทรศัพท์ระบบไอพีและโทรศัพท์ระบบไอพีและสายสัญญาณเข้ากับระบบโทรศัพท์เดิม (PSTN) ของมหาวิทยาลัย พร้อมกำหนดค่าคำสั่งการทำงานของอุปกรณ์ (Config) ให้สามารถตอบรับโดยอัตโนมัติ และจัดทำรายงาน

สถิติการโทรต่างๆ เพื่อพัฒนาการให้บริการของศูนย์รับแจ้งปัญหาทางโทรศัพท์ (Help Desk) ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

9. รายการอุปกรณ์และระบบที่มหาวิทยาลัยต้องการ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีความประสงค์ที่จะประกวดราคาเพื่อเช่าโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยประกอบด้วยอุปกรณ์และระบบต่างๆ ดังตารางที่ 1 ซึ่งรวมถึงการติดตั้งสายสัญญาณ การติดตั้งอุปกรณ์และกำหนดค่าคำสั่งการทำงานอุปกรณ์เครือข่าย (Configuration) พร้อมทั้งทดสอบการใช้งานของระบบเครือข่าย เพื่อให้สายสัญญาณและระบบเครือข่ายทั้งหมด มีความพร้อมทำงานและสามารถเชื่อมโยงอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ไปยังอุปกรณ์ควบคุมระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) โดยผ่านระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยและเครือข่ายของหน่วยงานต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์และระบบทั้งหมดประกอบไปด้วยรายการต่างๆ ดังต่อไปนี้ โดยกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์และระบบทั้งหมดในภาคผนวก ก

ตารางที่ 1 : รายชื่ออุปกรณ์และระบบที่มหาวิทยาลัยต้องการ

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	อุปกรณ์ Wireless Access Point	3,500 ตัว
2	อุปกรณ์ Wireless Access Point ชนิดภายนอกอาคาร	22 ตัว
3	อุปกรณ์ Wireless Controller	2 ตัว
4	อุปกรณ์ Core Switch ชนิดที่ 1	4 ตัว
5	อุปกรณ์ Core Switch ชนิดที่ 2	5 ตัว
6	อุปกรณ์ Core Switch ชนิดที่ 3	30 ตัว
7	อุปกรณ์ Edge Switch ชนิดที่ 1	120 ตัว
8	อุปกรณ์ Edge Switch ชนิดที่ 2	300 ตัว
9	อุปกรณ์ Router	1 ตัว
10	อุปกรณ์ SDN Controller	1 ตัว
11	อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าผ่านเครือข่าย (PoE) ชนิดที่ 1	5,500 พอร์ต
12	อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าผ่านเครือข่าย (PoE) ชนิดที่ 2	5 ตัว
13	สายสัญญาณเครือข่าย UTP	210,000 ม.
14	สายเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่าย UTP Patch	12,000 เส้น
15	สายสัญญาณใยแก้วนำแสง Fiber Optic ชนิดที่ 1	27,000 ม.
16	สายสัญญาณใยแก้วนำแสง Fiber Optic ชนิดที่ 2	4,000 ม.
17	ช่องสัญญาณเครือข่าย Module ชนิดที่ 1	26 อัน
18	ช่องสัญญาณเครือข่าย Module ชนิดที่ 2	26 อัน

19	ช่องสัญญาณเครือข่าย Module ชนิดที่ 3	26 อัน
20	ช่องสัญญาณเครือข่าย Module ชนิดที่ 4	120 อัน
21	ชุดแบตเตอรี่ต่อพ่วงขยายอุปกรณ์สำรองไฟ UPS	6 ชุด
22	อุปกรณ์สำรองไฟ UPS	30 ตัว
23	ตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet)	2 ตู้
24	เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) ชนิดที่ 1	5 เครื่อง
25	เครื่องตรวจเช็คคุณภาพสายสัญญาณ ชนิดที่ 1	1 เครื่อง
26	เครื่องตรวจเช็คคุณภาพสายสัญญาณ ชนิดที่ 2	1 เครื่อง
27	ตู้สาขาโทรศัพท์ระบบไอพี	1 เครื่อง
28	โทรศัพท์ระบบไอพี	20 เครื่อง
29	เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) ชนิดที่ 2	1 เครื่อง

10..การตรวจรับอุปกรณ์พร้อมระบบ และการฝึกอบรมภายหลังการติดตั้ง

10.1 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำความเข้าใจความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและซ่อมแซมอาคารที่ได้รับผลกระทบที่เกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ชนะการประกวดราคาให้เรียบร้อยทั้งหมดก่อนจะทำการส่งมอบโครงการให้กับมหาวิทยาลัย

10.2 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดเตรียมเอกสารต่างๆ สำหรับการส่งมอบและการตรวจรับอย่างเหมาะสมให้กับทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่พิจารณา โดยประกอบด้วยเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างน้อยดังต่อไปนี้

(1) รายการสรุปอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในรูปแบบของเอกสารและไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งจะต้องมีข้อมูลดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ รุ่นอุปกรณ์ ชนิดอุปกรณ์ ชื่อบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ (Serial No) หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ย่อย (ถ้ามี) วันที่รับประกัน วันที่หมดรับประกัน ฯลฯ

(2) รายการสรุปจุดติดตั้งทั้งหมดในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel หรือในโปรแกรมฐานข้อมูล โดยประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อย คือ เลขที่จุดติดตั้ง ชื่อหน่วยงาน ประเภทจุดติดตั้ง ตำแหน่งต้นทาง (ชื่อห้อง ชื่ออาคาร ชั้น) ตำแหน่งปลายทาง (ชื่อห้อง ชื่ออาคาร ชั้น) ระยะทางของสายสัญญาณ (จากผลการทดสอบด้วยอุปกรณ์) ลักษณะปลายสายสัญญาณของต้นทาง และหมายเหตุ

(3) แผนผังแบบแปลนอย่างละเอียดของเส้นทางการติดตั้งสายสัญญาณในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม AutoCAD และโปรแกรม Acrobat pdf ซึ่งได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบในเบื้องต้นจากผู้ประสานงานของหน่วยงาน โดยประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อย คือ ผังโครงสร้างอาคาร ผังห้อง ส่วนประกอบที่สำคัญของอาคาร ชื่ออาคาร ชั้น ชื่อห้องที่ติดตั้งและ

ใกล้เคียง เลขที่จุดติดตั้ง ชื่อหน่วยงาน ประเภทจุดติดตั้ง ตำแหน่งต้นทาง ตำแหน่งปลายทาง ระยะทาง ลักษณะของต้นทาง ชนิดสายสัญญาณ ประเภทของท่อหรือรางร้อยสายสัญญาณ และหมายเหตุ

(4) แผนผังแบบแปลนสรุปจุดติดตั้ง Access Point แบบ Floor Plan ทั้งหมดที่มีสัญญาณ SSID @JumboPlus และโครงการนี้ ในรูปของเอกสารและไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม AutoCAD และโปรแกรม Acrobat pdf ซึ่งได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบในเบื้องต้นจากผู้ประสานงานของหน่วยงาน โดยประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อย คือ ผังโครงสร้างอาคาร ผังห้อง ส่วนประกอบที่สำคัญของอาคาร ชื่ออาคาร ชั้น ชื่อห้องที่ติดตั้งและใกล้เคียง เลขที่จุดติดตั้ง ชื่อหน่วยงาน ประเภทจุดติดตั้ง ตำแหน่งต้นทาง ตำแหน่งปลายทาง ระยะทาง ลักษณะของต้นทาง ชนิดสายสัญญาณ ประเภทของท่อหรือรางร้อยสาย และหมายเหตุ

(5) แผนผังแบบแปลนสรุปจุดติดตั้ง Access Point แบบ Floor Plan ทั้งหมดที่มีสัญญาณ SSID @JumboPlus และโครงการนี้ในรูปของไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมจำลองการกระจายสัญญาณของ Access Point ในพื้นที่เทียบกับแผนผัง Floor Plan ของอาคาร ซึ่งสามารถแสดงความเข้มของสัญญาณที่เริ่มส่งและการลดทอนเมื่อผ่านผนังกำแพงในลักษณะเป็นแบบ Heat Map ได้

(6) รายงานผลการทดสอบสายสัญญาณทั้งหมดในรูปของไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Acrobat pdf โดยประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อย คือ เลขที่จุดติดตั้ง วันที่และเวลาทดสอบ ชื่อรุ่นของอุปกรณ์ทดสอบ ชนิดสายสัญญาณ ระยะทาง ผลการทดสอบ และกราฟผลการทดสอบ พร้อมทั้งสรุปรายชื่อจุดติดตั้งและระยะทางความยาวของสายสัญญาณในรูปของไฟล์ Microsoft Excel ทั้งนี้ผลการทดสอบระยะทางความยาวของสายสัญญาณทั้งหมดจะต้องมีระยะความผิดพลาดไม่เกินกว่า 2 เมตร

(7) รายงานภาพถ่ายตำแหน่งที่จะติดตั้งอุปกรณ์ Access Point ซึ่งเป็นต้นทางของสายสัญญาณ UTP ที่ได้ทำการติดตั้ง พร้อมเครื่องหมายแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งบนภาพในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Acrobat pdf หรือโปรแกรม Microsoft Powerpoint และข้อมูลประกอบอย่างน้อย คือ เลขที่จุดติดตั้ง ชื่อหน่วยงาน ประเภทจุดติดตั้ง ตำแหน่งต้นทาง (ชื่อห้อง ชื่ออาคาร ชั้น) ตำแหน่งปลายทาง (ชื่อห้อง ชื่ออาคาร ชั้น) ระยะทางของสายสัญญาณ ลักษณะปลายสายสัญญาณของต้นทาง และหมายเหตุ

(8) รายงานภาพถ่ายตำแหน่งปลายทางซึ่งเป็นที่รวมของสายสัญญาณ UTP ที่ได้ทำการติดตั้ง พร้อมข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Acrobat pdf หรือโปรแกรม Microsoft Powerpoint และข้อมูลประกอบอย่างน้อย คือ ชื่อหน่วยงาน ชื่อห้อง ชื่ออาคาร และชั้น

(9) แผนผังระบบเครือข่าย (Network Diagram) ซึ่งได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบในเบื้องต้นจากผู้ประสานงานของหน่วยงาน โดยแสดงภาพรวมของจุดติดตั้ง Access Point กับอุปกรณ์เครือข่ายที่เกี่ยวข้อง ในรูปของเอกสารและไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Microsoft Visio หรือโปรแกรมอื่นๆตามความเหมาะสม

(10) แผนผังระบบเครือข่าย (Network Diagram) ชั้นสูงของอุปกรณ์ Core Switch ที่ได้ทำการติดตั้ง ซึ่งแสดงรายละเอียดต่างๆ เช่น Port ที่ใช้ หมายเลข IP ที่ใช้ เป็นต้น ในรูปของเอกสารและไฟล์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Microsoft Visio เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงให้ผู้ดูแลระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยสามารถใช้ดูแลระบบดังกล่าวได้ต่อไป โดยห้ามผู้ชนะการประกวดราคา นำเอกสารดังกล่าวนี้ไปเผยแพร่ให้บุคคลอื่นทราบ หากตรวจพบ มหาวิทยาลัยจะดำเนินการเรียกชดเชยค่าเสียหายและพิจารณากฎเหล็กสัญญาโดยถือเป็นความผิดของผู้ชนะการประกวดราคา

10.3 มหาวิทยาลัยจะทำการการตรวจรับโครงการทั้งหมด เมื่ออุปกรณ์พร้อมระบบทั้งหมด และสายสัญญาณสามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายเดิมของมหาวิทยาลัยที่มีอยู่แล้วได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน ตามคุณลักษณะของระบบและอุปกรณ์ที่กำหนดไว้

10.4 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำการทดสอบและทำรายงานผลการทดสอบต่างๆ อย่างครบถ้วนตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดไว้ ทั้งนี้ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อาจขอให้ผู้ชนะการประกวดราคาทำการทดสอบต่างๆ ซ้ำหรือเพิ่มเติมบางส่วน หรือทำการทดสอบใหม่ทั้งหมดอีกครั้งได้ หากพบความผิดพลาดและกระทบต่อความน่าเชื่อถือของรายงานผลการทดสอบดังกล่าว ทั้งนี้หากตรวจสอบพบว่าผู้ชนะการประกวดราคามีเจตนาทำรายงานไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริง มหาวิทยาลัยสามารถบอกเลิกสัญญาโดยถือเป็นความผิดของผู้ชนะการประกวดราคาต่อไป

10.5 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำหนังสือแจ้งการส่งมอบ อุปกรณ์และระบบทั้งหมดเพื่อตรวจรับให้ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทราบก่อนวันส่งมอบอย่างน้อย 5 วันทำการ พร้อมทั้งจัดส่งเอกสารต่างๆ และไฟล์คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วน รวมถึงรายละเอียดอื่นใดที่จำเป็นในการตรวจรับให้แก่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

10.6 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดสัมมนา/ฝึกอบรมให้กับตัวแทนของหน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อให้ช่วยดูแลอุปกรณ์และระบบเครือข่ายไร้สายในเบื้องต้นได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 วัน โดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องรับผิดชอบในส่วนของค่าใช้จ่าย สถานที่ ค่าเอกสารประกอบ ค่าอาหารว่าง 2 มื้อ และค่าอาหารกลางวันจำนวน 1 มื้อสำหรับผู้เข้ารับการอบรมจำนวนไม่น้อยกว่า 80 คน

10.7 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดฝึกอบรมให้กับผู้ดูแลระบบเครือข่ายหลักของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในการดูแลอุปกรณ์และระบบต่างๆ ในเบื้องต้น และให้มีความรู้เกี่ยวกับการทำระบบ Software Defined Networking (SDN) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 วัน โดยผู้ชนะการประกวด

ราคาจะต้องรับผิดชอบในส่วนของค่าใช้จ่าย สถานที่ ค่าเอกสารประกอบ ค่าอาหารว่าง 2 มื้อ และ ค่าอาหารกลางวันจำนวน 1 มื้อ สำหรับผู้เข้ารับการอบรมจำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน ทั้งนี้การอบรมดังกล่าวจะต้องมีวิทยากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว หรือเป็นหลักสูตรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากผู้ผลิต โดยผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องเสนอชื่อวิทยากรและชื่อหลักสูตรให้มหาวิทยาลัยพิจารณา ก่อนดำเนินการ

11. การดูแลรักษาและการรับประกัน

11.1 อุปกรณ์และระบบทั้งหมดที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอให้กับมหาวิทยาลัย จะต้องรับประกันถึงความเสียหายของอุปกรณ์และระบบเป็นเวลา 5 ปี นับตั้งแต่วันที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้ส่งมอบและคณะกรรมการตรวจรับอุปกรณ์และระบบทั้งหมดในงวดสุดท้ายเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยหากเกิดความเสียหายใดๆ ขึ้นกับอุปกรณ์หรือระบบ ผู้ชนะการประกวดราคา จะต้องดำเนินการแก้ไขให้กับมหาวิทยาลัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการดำเนินการ

11.2 หากเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์หรือระบบใดๆ ที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการแก้ไขให้อุปกรณ์และระบบที่เสียหายนั้นให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ หรือจัดหาอุปกรณ์อื่นใดที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมหรือดีกว่ามาทดแทน เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามปกติ ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยผ่านทางโทรศัพท์ หรือทางโทรสาร หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาไม่สามารถแก้ไขให้ระบบทำงานได้ตามกำหนด ผู้ชนะการประกวดราคาต้องถูกปรับตามสัญญาต่อไป

11.3 หากผู้ชนะการประกวดราคานิ่งเฉยไม่ดำเนินการใดๆ ที่จะแก้ไขความเสียหายของอุปกรณ์หรือระบบที่เป็นของผู้ชนะการประกวดราคาภายหลังจาก 48 ชั่วโมง นับจากที่มหาวิทยาลัยได้แจ้งให้ผู้ชนะการประกวดราคาผ่านทางจดหมายหรือโทรสาร มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์ที่จะดำเนินการจัดหา จัดซื้อ จัดจ้าง หรือดำเนินการใดๆ เพื่อแก้ไขให้อุปกรณ์ที่เสียหายสามารถใช้งานได้เป็นปกติ และมหาวิทยาลัยสามารถเรียกเก็บค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดจากผู้ชนะการประกวดราคา

11.4 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดทำระบบมอนิเตอร์อุปกรณ์ทั้งหมดและแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังเจ้าหน้าที่ของผู้ชนะการประกวดราคาและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทั้งนี้หากผู้ชนะการประกวดราคาได้รับการแจ้งเตือนโดยระบบอัตโนมัติแล้ว ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดำเนินการแก้ไขให้อุปกรณ์หรือระบบที่เสียหายนั้นให้กลับมาใช้งานได้ตามปกติโดยเร็ว

11.5 กรณีเกิดเหตุการณ์ที่มีอุปกรณ์ Access Point ไม่สามารถใช้งานได้พร้อมกันเกินกว่า 300 ตัว ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดส่งเจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบและดำเนินการแก้ไข

โดยทันที ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมงนับจากเกิดเหตุการณ์ หากไม่มีเจ้าหน้าที่ของผู้ชนะการประกวดราคาเข้าตรวจสอบหรือดำเนินการแก้ไขใดๆ ต้องถูกปรับตามสัญญาต่อไป

11.6 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องมีอุปกรณ์สำรองเพื่อทดแทนอุปกรณ์ที่ชำรุดในทันที ได้แก่ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Access Point จำนวน 20 ตัว และอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Access Point ชนิดภายนอกอาคาร จำนวน 2 ตัว เป็นอย่างน้อย ทั้งนี้อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Access Point ชนิดภายนอกอาคาร ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดูแลซ่อมบำรุงครอบคลุมรวมไปถึงอุปกรณ์เดิมของมหาวิทยาลัยอีกจำนวน 8 ตัวด้วย

11.7 ในกรณีที่อุปกรณ์ใดเกิดความชำรุดเสียหายมีความจำเป็นต้องส่งซ่อม ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการส่งซ่อมแซมโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการให้บริการ (ฟรีค่าแรงและค่าอะไหล่) ตามเงื่อนไขการรับประกันสินค้านั้นๆ ตลอดระยะเวลาการให้บริการ และดำเนินการติดตั้งให้สามารถใช้งานได้ดังเดิมหลังจากดำเนินการซ่อมเสร็จเรียบร้อยแล้ว

11.8 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดูแลซ่อมบำรุงและปรับเปลี่ยนแบตเตอรี่ของระบบสำรองไฟฟ้า UPS ของมหาวิทยาลัย พร้อมชุดพ่วงแบตเตอรี่ที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้เสนอไว้ โดยจะต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่ตามรอบระยะเวลาที่ผู้ผลิตแนะนำหรือตามสภาพของแบตเตอรี่ที่มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนเป็นแบตเตอรี่ลูกใหม่ทดแทน

11.9 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องให้คำแนะนำ คำปรึกษา และแก้ไขปัญหาด้านระบบเครือข่ายได้เป็นอย่างดี อีกทั้งต้องรวบรวมปัญหาต่างๆ วิธีการแก้ไขปัญหา ขั้นตอนการแก้ไข ข้อเสนอแนะ รวมถึงวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเก็บไว้ในรูปแบบเอกสาร หรือดิจิทัลไฟล์หรือตามที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่กำหนด เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงระบบเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพ และเพื่อบริหารและจัดการระบบเครือข่ายให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

11.10 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องมีพนักงานประจำอยู่ ณ สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน และคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน ซึ่งจบการศึกษาขั้นต่ำในระดับปริญญาตรี และมีใบรับรองความรู้ความสามารถจากบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Access Point ที่เสนอเพื่อคอยช่วยเหลือและให้บริการตามเงื่อนไขของการดูแลรักษาและการรับประกันอุปกรณ์พร้อมระบบทั้งหมดของโครงการ

11.11 การบริหารจัดการสิทธิประโยชน์และการใช้งานอันเกิดจากอุปกรณ์และระบบทั้งหมดเป็นของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับในแต่ละงวดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

11.12 เมื่อครบ 5 ปีนับจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้ส่งมอบและคณะกรรมการตรวจรับอุปกรณ์และระบบทั้งหมดในงวดสุดท้ายเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้ชนะการประกวดราคาคงส่งมอบอุปกรณ์พร้อมระบบทั้งหมดให้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

12. ข้อกำหนดอื่นๆ

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

13.หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(ลงชื่อ).....ประธานคณะกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รัฐสิทธิ์ สุขะหุต)

รักษาการแทนผู้อำนวยการสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชาย รังสิยากุล)

อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายโอภาส หมั่นแสน)

หัวหน้าฝ่ายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายชัยรัตน์ จันพินิจ)

วิศวกร

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวจิตรพร จอมวงศ์)

หัวหน้างานเทคโนโลยีสารสนเทศคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายวุฒิชัย บุญทวีศักดิ์)

หัวหน้าหน่วยบริการคอมพิวเตอร์และเครือข่าย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายเมธี สอาดล้วน)

นักวิชาการคอมพิวเตอร์ กองแผนงาน สำนักงานมหาวิทยาลัย

(ลงชื่อ).....กรรมการ/เลขานุการ

(นางเบญจพร พงษ์จิตต์ภักดิ์)

ภาคผนวก ก

คุณสมบัติเฉพาะของผู้เข้าประกวดราคาและอุปกรณ์ระบบต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยต้องการ ซึ่งทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

1. ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอรราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
10. ผู้ยื่นข้อเสนอลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
11. ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

13. ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับการคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินและละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการป.ช.กำหนด
14. เป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทยและประกอบธุรกิจทางด้านระบบคอมพิวเตอร์ หรือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี ณ วันที่ยื่นซอง และมีเงินทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่า 10 ล้านบาท ซึ่งชำระเต็มจำนวนแล้ว ณ วันที่ยื่นซอง
15. ผู้เข้าประกวดราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ Access Point ตามรายการที่ 1 ของตารางที่ 1 และ Core Switch ตามรายการที่ 4-6 ของตารางที่ 1 หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต ว่าให้การสนับสนุนการประกวดราคาครั้งนี้ โดยอุปกรณ์ทั้งหมดที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตใน วันที่ยื่นซองราคา และต้องเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน
16. ผู้เข้าประกวดราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตสายสัญญาณ UTP ตามรายการที่ 13 ของตารางที่ 1 หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต ว่าให้การสนับสนุนการประกวดราคาครั้งนี้ โดยสายสัญญาณทั้งหมดที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตใน วันที่ยื่นซองราคา และต้องเป็นสายสัญญาณใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน โดยมีการรับประกันคุณภาพของสายสัญญาณจากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 20 ปี ทั้งนี้บริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตจะต้องส่งบุคลากรของบริษัทมาทำการสุ่มตรวจสอบการติดตั้งสายสัญญาณและวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องว่าเป็นผลิตภัณฑ์ของแท้จากผู้ผลิต เป็นระยะเวลาจำนวนไม่น้อยกว่า 1 วัน
17. ผู้เข้าประกวดราคาต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบเครือข่ายซึ่งสามารถประสานงานกับผู้ประสานงานของหน่วยงานหรือผู้ดูแลระบบเครือข่ายหลักของมหาวิทยาลัย เพื่อช่วยเหลือกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย (Configuration) ตั้งแต่จุดติดตั้งอุปกรณ์ Access Point ไปจนถึง Wireless Controller ให้สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายกันในระดับ Network Layer ได้ โดยผู้เข้าประกวดราคาจะต้องส่งรายชื่อของบุคลากร ซึ่งจบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่าทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์หรือวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน และมีใบประกาศความรู้ความสามารถด้านระบบเครือข่ายจากบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ที่เสนอ โดยแนบหลักฐานประวัติการศึกษา การฝึกอบรม ใบประกาศที่เกี่ยวข้อง และเอกสารการจ้างงาน ซึ่งขณะดำเนินการติดตั้งหรือกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายให้กับมหาวิทยาลัยจะต้องมีบุคลากรที่เสนอร่วมเป็นผู้ปฏิบัติงานอยู่ด้วย

18. ผู้ประกวดราคาต้องมีประสบการณ์ในการออกแบบและติดตั้งระบบเครือข่ายหรือระบบเครือข่ายไร้สายให้กับสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา หรือหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือบริษัทเอกชนที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ โดยมีมูลค่างานไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท จำนวนไม่น้อยกว่า 1 งาน โดยมีชื่อ สถานที่ติดตั้ง หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ และหนังสือรับรองผลงานจากหน่วยงานที่อ้าง ทั้งนี้ต้องเป็นผลงานย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี

2. คุณสมบัติของอุปกรณ์และระบบต่างๆ

2.1. อุปกรณ์ Wireless Access Point จำนวน 3,500 ตัว

- 2.1.1 เป็นอุปกรณ์ Wireless Access Point 802.11a/g/n/ac
- 2.1.2 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้ อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.1.3 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้
- 2.1.4 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายใน ชนิด internal horizontal beamwidth 360°
- 2.1.5 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 1 GB และ Flash ไม่น้อยกว่า 256 MB
- 2.1.6 เสาอากาศภายในสามารถใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz ที่ 3 dBi และ 5 GHz ที่ 5 dBi โดยที่อุปกรณ์รองรับการทำงานแบบ MIMO 3x3 ได้ และสามารถส่งข้อมูลได้ 2 Spatial Stream ซึ่งสามารถทำให้รองรับความเร็วสูงสุดได้ 867 Mbps เป็นอย่างน้อย
- 2.1.7 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE 802.11b/g, IEEE 802.11n และ IEEE 802.11ac Wave 2
- 2.1.8 สนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้
- 2.1.9 สนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้
- 2.1.10 สนับสนุนความปลอดภัยของระบบเครือข่ายไร้สายแบบ 802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), WPA, 802.1X, Advanced Encryption Standard (AES)
- 2.1.11 สนับสนุนการทำงาน Multiuser MIMO และ Transmit beamforming เทคโนโลยีได้ เป็นอย่างน้อย
- 2.1.12 มีพอร์ต GigabitEthernet ที่สามารถรับ PoE ตามมาตรฐาน 802.3af, 802.3at ได้
- 2.1.13 มีพอร์ต Console แบบ RJ45 อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 2.1.14 อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
- 2.1.15 ได้รับความรับรองตามมาตรฐาน UL, EN, IEC และ FCC
- 2.1.16 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ในรายการที่ 2.10

2.2 อุปกรณ์ Wireless Access Point ชนิดภายนอกอาคาร จำนวน 22 ตัว

- 2.2.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่ออกแบบมาสำหรับติดตั้งใช้งานภายนอกอาคาร
- 2.2.2 รองรับการใช้งานในคลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
- 2.2.3 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000Base-T ที่รองรับการจ่าย PoE และรองรับ SFP port เพื่อเชื่อมต่อ Fiber Optic
- 2.2.4 อุปกรณ์มี DC Power Input และ Multicolor LED เพื่อแสดงสถานะของอุปกรณ์
- 2.2.5 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac wave2
- 2.2.6 สามารถติดตั้งแบบ Point to Point หรือ Mesh Network ได้
- 2.2.7 มีเทคโนโลยีในการทำ Beamforming เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูล
- 2.2.8 สนับสนุนการทำ Radio Resource Management (RRM) เพื่อปรับกำลังส่งของคลื่นและช่องสัญญาณให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- 2.2.9 สามารถทนทานต่อลม (Wind Resistance) ได้ถึง 100 MPH
- 2.2.10 รองรับมาตรฐานการติดตั้งภายนอกอาคารดังนี้ IEC 60529 IP67
- 2.2.11 สามารถทำงานปกติได้ในอุณหภูมิ ตั้งแต่ -40 C ถึง 55 C
- 2.2.12 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ในรายการที่ 2.10

2.3 อุปกรณ์ Wireless Controller จำนวน 2 ตัว

- 2.3.1 อุปกรณ์ต้องเป็น Appliance ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ควบคุมอุปกรณ์ Wireless Access Point โดยเฉพาะ
- 2.3.2 มีพอร์ต 10Gbps อย่างน้อย 4 พอร์ตโดยต้องรองรับการทำงานแบบ 802.1AX และมีพอร์ต Service port 1 พอร์ต
- 2.3.3 สามารถควบคุม Access Point ได้สูงสุด 6,000 เครื่องภายในอุปกรณ์ตัวเดียว และสามารถรองรับเครื่องลูกข่ายได้ไม่น้อยกว่า 64,000 เครื่อง
- 2.3.4 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11g IEEE 802.11n และ IEEE 802.11ac
- 2.3.5 สามารถรองรับการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,096 VLAN
- 2.3.6 สามารถเชื่อมต่อกับ Access Point ได้ตาม Control and Provisioning of Wireless Access Points Protocol (CAPWAP) ตามรูปแบบ DTLS ได้
- 2.3.7 มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน Wired Equivalent Privacy (WEP), Wi-Fi Protected Access (WPA), Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), TKIP-MIC, AES-CBC, CCM, DTLS, 802.1AE และ HMAC: Keyed Hashing for Message Authentication
- 2.3.8 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEEE802.1x EAP-TLS ได้

- 2.3.9 สามารถทำการตรวจจับ และป้องกัน Access Point แปลกปลอมได้ (Rogue access point detection and detection of denial-of-service attacks)
- 2.3.10 สามารถทำงานในรูปแบบ Enterprise Mesh
- 2.3.11 สามารถรองรับการใช้กับระบบ Radius Server ภายนอกได้
- 2.3.12 สามารถทำการ Authenticate ผู้ใช้งานผ่านทาง Web-based ได้
- 2.3.13 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTP, HTTPS, TFTP, Syslog, SSH, SNMP (v1/2/3) และ Command-line ได้
- 2.3.14 อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย IEC, KN24, EN และ UL เป็นอย่างน้อย
- 2.3.15 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ในรายการที่ 2.10

2.4 อุปกรณ์ Core Switch ชนิดที่ 1 จำนวน 4 ตัว

- 2.4.1 เป็น Layer 3 Switch ที่มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 1,920 Gbps Full Duplex และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล (Forwarding Rate) ไม่น้อยกว่า 1,440 Mpps
- 2.4.2 มีพอร์ต 40 Gigabit Ethernet แบบ QSFP หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 2.4.3 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB และมีหน่วยความจำ (Flash memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 2.4.4 รองรับการเพิ่มระบบจ่ายไฟสำรอง เมื่อชุดใดชุดหนึ่งเสียชุดที่เหลือต้องสามารถทำงานได้ปกติ
- 2.4.5 มีพัดลมระบายความร้อนสำรองที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน
- 2.4.6 สามารถรองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 64,000 Addresses
- 2.4.7 สนับสนุนการเข้ารหัส (Link-layer cryptography) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AE (MACsec) ได้
- 2.4.8 รองรับการทำ Advance Routing และ Infrastructure Services ได้แก่ MPLS, L3VPN, Multicast VPN และ VPN Routing and Forwarding (VRF)
- 2.4.9 สามารถทำ Port Mirroring (SPAN) และ Remote Port Mirroring (RSPAN) ได้
- 2.4.10 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ในรายการที่ 2.10

2.5 อุปกรณ์ Core Switch ชนิดที่ 2 จำนวน 5 ตัว

- 2.5.1 เป็น Layer 3 Switch ที่มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 960 Gbps Full Duplex และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล (Forwarding Rate) ไม่น้อยกว่า 720 Mpps
- 2.5.2 มีพอร์ต 1/10 Gigabit Ethernet แบบ SFP หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 40 พอร์ต
- 2.5.3 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB และมีหน่วยความจำ (Flash memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 2.5.4 รองรับการเพิ่มระบบจ่ายไฟสำรอง เมื่อชุดใดชุดหนึ่งเสีย ชุดที่เหลือต้องสามารถทำงานได้ปกติ
- 2.5.5 มีพัดลมระบายความร้อนสำรองที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน
- 2.5.6 สามารถรองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 64,000 Addresses
- 2.5.7 สนับสนุนการเข้ารหัส (Link-layer cryptography) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AE (MACsec) ได้
- 2.5.8 รองรับการทำ Advance Routing และ Infrastructure Services ได้แก่ MPLS, L3VPN, Multicast VPN และ VPN Routing and Forwarding (VRF)
- 2.5.9 สามารถทำ Port Mirroring (SPAN) และ Remote Port Mirroring (RSPAN) ได้
- 2.5.10 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ในรายการที่ 2.10

2.6 อุปกรณ์ Core Switch ชนิดที่ 3 จำนวน 30 ตัว

- 2.6.1 เป็น Layer 3 Switch ที่มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 208 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 154.76 Mpps
- 2.6.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8GB และมี หน่วยความจำ (Flash memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 2.6.3 รองรับการทำ Stacking Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 480 Gbps
- 2.6.4 มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 2.6.5 มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ 10GE จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต
- 2.6.6 รองรับการเพิ่มระบบจ่ายไฟสำรอง เมื่อชุดใดชุดหนึ่งเสีย ชุดที่เหลือต้องสามารถทำงานได้ปกติ
- 2.6.7 สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- 2.6.8 สนับสนุนการเข้ารหัส (Link-layer cryptography) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AE (MACsec) ได้

- 2.6.9 สนับสนุนการทำงานพื้นฐานดังต่อไปนี้ Spanning Tree Protocol (STP), Trunking, Private VLAN (PVLAN), Q-in-Q, IPv6, OSPF, Policy-Based Routing (PBR) ได้
- 2.6.10 สนับสนุนการทำงานตรวจสอบข้อมูลในระบบเครือข่ายแบบ Streaming telemetry, Switched Port Analyzer (SPAN) และ Remote SPAN (RSPAN)
- 2.6.11 รองรับการทำ Encapsulate และ Decapsulate ตามมาตรฐานโพรโตคอล Virtual Extensible LAN (VXLAN) ได้
- 2.6.12 รองรับการทำ BGP, Hot Standby Router Protocol (HSRP), IS-IS, Bootstrap Router (BSR), Multicast Source Discovery Protocol (MSDP), Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), Multicast DNS (mDNS), Encrypted Traffic Analytics (ETA) และ MACsec-256 ได้
- 2.6.13 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 2.6.14 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ในรายการที่ 2.10

2.7 อุปกรณ์ Edge Switch ชนิดที่ 1 จำนวน 120 ตัว

- 2.7.1 มีช่องต่อสัญญาณแบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต
- 2.7.2 มีช่องต่อสัญญาณแบบ SFP ports จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 2.7.3 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 20 Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 14.88 Mpps
- 2.7.4 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Flash memory ไม่น้อยกว่า 256 MB และ DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB
- 2.7.5 สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ไม่น้อยกว่า 64 VLANs
- 2.7.6 สนับสนุนการใช้งาน Internet Group Management Protocol (IGMP)
- 2.7.7 สามารถทำ Port aggregation groups ได้
- 2.7.8 สามารถทำ Access Control Lists ได้
- 2.7.9 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x
- 2.7.10 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ TACACS+ and RADIUS ได้
- 2.7.11 สามารถบริหารและควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง Web UI, command line interface/Telnet, SSH
- 2.7.12 มีพอร์ต console RJ-45 Console และ USB
- 2.7.13 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2 และ 3 ได้
- 2.7.14 สามารถป้องกัน Spanning Tree loop ในลักษณะของการทำ BPDU Guard ได้
- 2.7.15 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน IEC, EN และ UL
- 2.7.16 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ในรายการที่ 2.10

2.8 อุปกรณ์ Edge Switch ชนิดที่ 2 จำนวน 300 ตัว

- 2.8.1 มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 2.8.2 มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ SFP ports จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 2.8.3 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 100 Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 68.5 Mpps
- 2.8.4 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Flash memory ไม่น้อยกว่า 64 MB และ DRAM ไม่น้อยกว่า 256 MB
- 2.8.5 สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ ไม่น้อยกว่า 64 VLANs
- 2.8.6 สนับสนุนการใช้งาน Internet Group Management Protocol (IGMP) ได้
- 2.8.7 สามารถทำ Port aggregation groups ได้
- 2.8.8 อุปกรณ์สามารถทำ Access Control Lists สำหรับ IPv4 และ IPv6 ได้
- 2.8.9 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x
- 2.8.10 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ RADIUS ได้
- 2.8.11 สนับสนุนการทำ Private VLAN ได้
- 2.8.12 สามารถบริหารและควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง GUI หรือ web browser, command line interface/Telnet, SSH
- 2.8.13 มีพอร์ต console แบบ USB และ/หรือ RJ-45 Console
- 2.8.14 สามารถทำ mirror port (SPAN) และ remote mirror (RSPAN) ได้
- 2.8.15 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2 และ 3 ได้
- 2.8.16 สามารถป้องกัน Spanning Tree loop ในลักษณะของการทำ BPDU Guard ได้
- 2.8.17 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน IEC, EN และ UL
- 2.8.18 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ในรายการที่ 2.10

2.9 อุปกรณ์ Router จำนวน 1 ตัว

- 2.9.1 มีโครงสร้างเป็นลักษณะ Modular โดยมีพอร์ต 1 Gigabit Ethernet ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต และ 10 Gigabit Ethernet ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต
- 2.9.2 มี Ethernet Port Adapter สำหรับติดตั้งพอร์ตเพิ่มเติมได้ภายหลัง ไม่น้อยกว่า 1 slot
- 2.9.3 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 2.9.4 อุปกรณ์ต้องมี Redundant Power Supply เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง เมื่อมี Power Supply ตัวใดตัวหนึ่งเสีย
- 2.9.5 สามารถรองรับการทำ Software Redundancy ได้
- 2.9.6 อุปกรณ์ต้องมี Embedded Services Processors (ESP) ที่มี bandwidth ขนาดไม่น้อยกว่า 100 Gbps
- 2.9.7 มีหน่วยประมวลผลแยกทำงานอิสระระหว่าง Control Plane และ Forwarding Plane เพื่อไม่ให้เกิดการขัดจังหวะการรับส่งข้อมูล
- 2.9.8 สามารถรองรับการทำ Network Address Translation (NAT) และ Deep Packet Inspection (DPI) ได้
- 2.9.9 สามารถรองรับการให้บริการ IPsec ได้ ไม่น้อยกว่า 8,000 Tunnels
- 2.9.10 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC ได้
- 2.9.11 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
- 2.9.12 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ในรายการที่ 2.10

2.10 อุปกรณ์ SDN Controller จำนวน 1 ตัว

- 2.10.1 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์และกำหนดค่า Configuration ให้กับอุปกรณ์ Core Switch รายการที่ 2.4–2.6, Router รายการที่ 2.9, Wireless Controller รายการที่ 2.3 และ Access Point รายการที่ 2.1 ที่เสนอมาในโครงการได้ และรองรับอุปกรณ์ทั้งหมดรวมกันได้ไม่น้อยกว่า 2,500 ตัว
- 2.10.2 รองรับเครื่องลูกข่าย Clients ทั้งที่เป็นชนิดสาย Wired และชนิดไร้สาย Wireless รวมกันได้ไม่น้อยกว่า 20,000 เครื่อง
- 2.10.3 สามารถค้นหาอุปกรณ์อื่นโดยใช้โปรโตคอล LLDP และ SNMP
- 2.10.4 มีระบบการจัดการ IP Address Management (IPAM)
- 2.10.5 รองรับการทำงานแบบ Representational State Transfer (REST) APIs ได้
- 2.10.6 รองรับ Fabric domains ไม่น้อยกว่า 10 domains
- 2.10.7 สามารถบริหารจัดการ Software image และ patch ได้
- 2.10.8 สามารถใช้งาน Software-Defined Access ได้

- 2.10.9 รองรับ IP Pools ไม่น้อยกว่า 500 IP Pools
- 2.10.10 สามารถใช้งาน Role-Based Access Control (RBAC) ได้
- 2.11 อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าผ่านเครือข่าย (PoE) ชนิดที่ 1 จำนวน 5,500 พอร์ต**
 - 2.11.1 มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่สามารถจ่ายไฟกระแสตรง 48 V และจ่ายกำลังไฟได้ ไม่น้อยกว่า 30 Watt ต่อพอร์ต
 - 2.11.2 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3af และ IEEE 802.3at
 - 2.11.3 พอร์ต Network รองรับความเร็วการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 1,000 Mbps
 - 2.11.4 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Access Point ในรายการที่ 2.1 ได้
 - 2.11.5 ให้เสนอทั้งที่เป็นในรูปแบบ Power Injector และแบบ Mid Span โดยจะทำการเลือกติดตั้งตามสภาพพื้นที่จริงและให้เป็นไปตามข้อกำหนดการติดตั้งของ มหาวิทยาลัยในภายหลัง
- 2.12 อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าผ่านเครือข่าย (PoE) ชนิดที่ 2 จำนวน 5 ตัว**
 - 2.12.1 มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่สามารถจ่ายไฟกระแสตรง 48 V และจ่ายกำลังไฟได้ อย่างน้อย 60 Watts ต่อพอร์ต
 - 2.12.2 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3at
 - 2.12.3 พอร์ต Network รองรับความเร็วการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 1,000 Mbps
 - 2.12.4 เป็นอุปกรณ์แบบ Power Injector ที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Access Point ชนิดภายนอกอาคาร ในรายการที่ 2.2 ได้
- 2.13 สายสัญญาณเครือข่าย UTP จำนวน 210,000 ม.**
 - 2.13.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) สามารถรองรับการทดสอบความถี่ได้ที่ 600 MHz
 - 2.13.2 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 ISO/IEC 11801:2002 ,EN-50173-1
 - 2.13.3 ตัวนำเป็นทองแดง (Copper Conductor) มี Jacket เป็น FR PVC
 - 2.13.4 ค่า DC Resistance ไม่เกิน 66.58 Ohms/Km.
 - 2.13.5 ค่า Propagation delay ไม่เกิน 536 ns/100 m. ที่ความถี่ 600 MHz

2.14 สายเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่าย UTP Patch จำนวน 12,000 เส้น

- 2.14.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CATEGORY 6 ขนาด 24 AWG ,4-Pair ตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 และ ISO/IEC 11801 เป็นอย่างน้อย
- 2.14.2 สามารถรองรับมาตรฐาน Fast Ethernet (100BaseT) และ Gigabit Ethernet (1,000BaseT)
- 2.14.3 ผ่านการรับรอง UL Listed File No. E197771 ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT
- 2.14.4 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับสายสัญญาณในรายการที่ 2.13
- 2.14.5 ความยาวของสายขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่จริงและให้เป็นไปตามข้อกำหนดการติดตั้งของมหาวิทยาลัยในภายหลัง

2.15 สายสัญญาณใยแก้วนำแสง Fiber Optic ชนิดที่ 1 จำนวน 27,000 ม.

- 2.15.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายนอกอาคารแบบ ADSS หรือ ARSS (Anti-Rodent Self-Support) ซึ่งสามารถแขวนกับเสาไฟฟ้า และเป็นชนิด Singlemode ขนาดไม่น้อยกว่า 24 Core ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.2166-2548 ISO/IEC 11801: 2011(Ed.2.2), ANSI/TIA-568-C.3 และ RoHS เป็นอย่างน้อย
- 2.15.2 รองรับการใช้งาน IEEE802.3z, 40/100Gbps, 10GEthernet, Gigabit Ethernet, ATM, FDDI, Fiber Channel ได้
- 2.15.3 มีโครงสร้างเป็นแบบ Multi-tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- 2.15.4 มี central Strength Member ทำด้วยวัสดุ FRP (Fiberglass Reinforce with Plastic)
- 2.15.5 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,800 N, ขณะใช้งาน 1,000 N และสามารถทนแรงกดทับได้ 2,200 N/10cm
- 2.15.6 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับสายสัญญาณในรายการที่ 2.13
- 2.15.7 กรณีติดตั้งภายในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยจะต้องเป็นสายใยแก้วนำแสงชนิดมีเกราะเหล็กป้องกันการกัดแทะของสัตว์ (Steel Armored) และกรณีติดตั้งภายนอกพื้นที่ของมหาวิทยาลัยสามารถใช้สายใยแก้วนำแสงชนิดไม่มีเกราะเหล็กป้องกันได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นสำคัญ

2.16 สายสัญญาณใยแก้วนำแสง Fiber Optic ชนิดที่ 2 จำนวน 4,000 ม.

- 2.16.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายนอกอาคารแบบ ADSS หรือ ARSS (Anti-Rodent Self-Support) ซึ่งสามารถแขวนกับเสาไฟฟ้า และเป็นชนิด SingleMode ขนาดไม่น้อยกว่า 6 Core ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.2166-2548 ISO/IEC 11801: 2011(Ed.2.2), ANSI/TIA-568-C.3 และ RoHS เป็นอย่างน้อย

- 2.16.2 รองรับการใช้งาน IEEE802.3z, 40/100Gbps, 10GEthernet, Gigabit Ethernet, ATM, FDDI, Fiber Channel ได้
- 2.16.3 มีโครงสร้างเป็นแบบ Multi-tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- 2.16.4 มี central Strength Member ทำด้วยวัสดุ FRP (Fiberglass Reinforce with Plastic)
- 2.16.5 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,800 N, ขณะใช้งาน 1,000 N และสามารถทนแรงกดทับได้ 2,200 N/10cm
- 2.16.6 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับสายสัญญาณในรายการที่ 2.13
- 2.16.7 กรณีติดตั้งภายในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยจะต้องเป็นสายใยแก้วนำแสงชนิดมีเกราะเหล็กป้องกันการกัดแทะของสัตว์ (Steel Armored) และกรณีติดตั้งภายนอกพื้นที่ของมหาวิทยาลัยสามารถใช้สายใยแก้วนำแสงชนิดไม่มีเกราะเหล็กป้องกันได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นสำคัญ

2.17 ช่องสัญญาณเครือข่าย Module ชนิดที่ 1 จำนวน 26 อัน

- 2.17.1 สามารถรองรับการรับและส่งสัญญาณ ที่ 40Gb/s
- 2.17.2 สามารถรองรับการทำงานในระยะทาง 100 เมตร สำหรับสายสัญญาณ OM3 และ ระยะทาง 150 เมตร สำหรับสายสัญญาณ OM4
- 2.17.3 สามารถรองรับ CML compatible electrical I/O
- 2.17.4 สามารถรองรับ 11.2 Gbps per channel bandwidth.
- 2.17.5 สามารถรองรับมาตรฐาน RoHS
- 2.17.6 สามารถรองรับอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า 0C จนถึง 70C
- 2.17.7 สามารถติดตั้งในช่องสัญญาณแบบ QSFP+ ของอุปกรณ์ Core Switch ชนิดที่ 1 ในรายการที่ 2.4 ได้
- 2.17.8 มีช่องคอนเน็คเตอร์แบบ MTP/MPO Optical Connector

2.18 ช่องสัญญาณเครือข่าย Module ชนิดที่ 2 จำนวน 26 อัน

- 2.18.1 สามารถรองรับการรับและส่งสัญญาณ ที่ 40Gb/s
- 2.18.2 สามารถรองรับการทำงานในระยะทางไม่น้อยกว่า 10 กิโลเมตร
- 2.18.3 สามารถรองรับ 11.2 Gbps per channel bandwidth
- 2.18.4 สามารถรองรับมาตรฐาน 40G Ethernet IEEE 802.3ba and 40GBASE-LR4
- 2.18.5 สามารถรองรับอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า 0C จนถึง 70C
- 2.18.6 สามารถติดตั้งในช่องสัญญาณแบบ QSFP+ ของอุปกรณ์ Core Switch ชนิดที่ 1 ในรายการข้อที่ 2.4 ได้

2.18.7 เส้นอทั้งแบบ MTP/MPO Optical Connector และ Duplex LC Connector โดยจะเลือกใช้งานตามความต้องการใช้จริงที่มหาวิทยาลัยจะกำหนดในภายหลัง

2.19 ช่องสัญญาณเครือข่าย Module ชนิดที่ 3 จำนวน 26 อัน

- 2.19.1 สามารถรองรับการรับและส่งสัญญาณ ที่ 10Gb/s
- 2.19.2 สามารถรองรับการทำงานในระยะทาง 300 เมตร
- 2.19.3 สามารถรองรับ VCSEL transmitter 850nm.
- 2.19.4 สามารถรองรับ Data rate 9.95 ถึง 11.3Gb/s
- 2.19.5 สามารถรองรับการทำงานแบบ Duplex LC connector
- 2.19.6 สามารถรองรับมาตรฐาน IEEE 802.3ae, RoHS
- 2.19.7 สามารถรองรับอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า 0C จนถึง 70C
- 2.19.8 สามารถติดตั้งในช่องสัญญาณแบบ SFP+ ของอุปกรณ์ Core Switch ชนิดที่ 2 ในรายการข้อที่ 2.5 ได้

2.20 ช่องสัญญาณเครือข่าย Module ชนิดที่ 4 จำนวน 120 อัน

- 2.20.1 สามารถรองรับการรับและส่งสัญญาณ ที่ 10Gb/s
- 2.20.2 สามารถรองรับการทำงานในระยะทาง 10 กิโลเมตร
- 2.20.3 สามารถรองรับ DFB transmitter 1,310nm
- 2.20.4 สามารถรองรับ Data rate 9.95 ถึง 11.3Gb/s
- 2.20.5 สามารถรองรับการทำงานแบบ Duplex LC connector
- 2.20.6 สามารถรองรับมาตรฐาน IEEE 802.3ae, RoHS
- 2.20.7 สามารถรองรับอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า 0°C จนถึง 70°C
- 2.20.8 สามารถติดตั้งในช่องสัญญาณแบบ SFP+ ของอุปกรณ์ Core Switch ชนิดที่ 2 ในรายการข้อที่ 2.5 ได้

2.21 ชุดแบตเตอรี่ต่อพ่วงขยายอุปกรณ์สำรองไฟ UPS จำนวน 6 ชุด

- 2.21.1 เป็นชุดแบตเตอรี่ที่สามารถต่อพ่วงขยายจากอุปกรณ์สำรองไฟ UPS เดิมของมหาวิทยาลัยได้ ณ ห้องอุปกรณ์เครือข่ายหลักประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ สำนักงานศูนย์วิจัยแม่เหี้ยะ
- 2.21.2 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์สำรองไฟ UPS เดิมของมหาวิทยาลัย
- 2.21.3 แบตเตอรี่เป็นแบบ Maintenance-free Lead Acid Hot-swappable
- 2.21.4 สามารถรองรับอุณหภูมิการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 0°C จนถึง 40°C

2.22 อุปกรณ์สำรองไฟ UPS จำนวน 30 ตัว

- 2.22.1 เป็นอุปกรณ์สำรองไฟแบบ Line Interactive with Stabilizer
- 2.22.2 มีกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1200VA จ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 720W หรือดีกว่า
- 2.22.3 สามารถสำรองไฟฟ้า Full load ไม่น้อยกว่า 5 นาที
- 2.22.4 มีจอ LCD แสดงสถานะ Input Voltage, Output Voltage, Battery Level, Load Level, และ Replace Battery
- 2.22.5 มีช่องเสียบไฟเป็นแบบ Universal เสียบได้ทั้งปลั๊กกลมและแบบแบน
- 2.22.6 มีระบบ Auto Restart และระบบ No load Shutdown
- 2.22.7 ได้การรับรองมาตรฐาน มอก.1291:2545, EN, CE, FCC และ RoHS

2.23 ตู้อุปกรณ์ (Rack Cabinet) จำนวน 2 ตู้

- 2.23.1 เป็นตู้สีดำ ขนาด 42U มีฝาปิดด้านข้างทั้งสองด้าน
- 2.23.2 ประตูหน้าหลังแบบตะแกรงเปิดด้านหน้า 1 บาน ด้านหลัง 2 บานเปิด
- 2.23.3 ความลึกไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร
- 2.23.4 ความกว้างไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร
- 2.23.5 มีหน่วยกระจายกระแสไฟฟ้า (Power distribution Unit) ที่มีเต้าเสียบแบบ IEC320-C13 ไม่น้อยกว่า 24 เต้า และ IEC320-C19 ไม่น้อยกว่า 4 เต้า
- 2.23.6 มี Patch panel 24 พอร์ตแบบ Front removable snap-in faceplates
- 2.23.7 มี Angle patch 24 พอร์ตจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.23.8 มีสาย Patch cord UTP CAT 6A ขนาด 28AWG small diameter ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 24 เส้น
- 2.23.9 มีแผงพักสายตามจำนวนใช้งานที่เหมาะสม
- 2.23.10 มีคุณลักษณะและเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตู้อุปกรณ์เดิมภายในตู้ Rack In Row ในห้องดาต้าเซิร์ฟเวอร์ของคณะแพทยศาสตร์ และสามารถทำการติดตั้งโดยขยายขนาดของตู้ Rack In Row เดิมที่มีอยู่

2.24 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) ชนิดที่ 1 จำนวน 5 เครื่อง

- 2.24.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i7-8,500U หรือดีกว่า
- 2.24.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 2.24.3 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.24.4 มีระบบเชื่อมต่อ Wireless LAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 ac
- 2.24.5 มี Hard Disk ความเร็วไม่น้อยกว่า 5,400 rpm และมีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- 2.24.6 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 Pixel
- 2.24.7 คีย์บอร์ดมีอักษรภาษาไทยและอังกฤษบนแป้นพิมพ์แบบถาวร
- 2.24.8 มีน้ำหนักเบาไม่เกินกว่า 1.6 กิโลกรัม

2.25 เครื่องตรวจเช็คคุณภาพสายสัญญาณ ชนิดที่ 1 จำนวน 1 เครื่อง

- 2.25.1 สามารถหาความยาว ตำแหน่งขาด, short, open, split ของสายได้
- 2.25.2 มี Function ตรวจหา Crosstalk และ Impedance ของสาย
- 2.25.3 มี Wire Map ของการเข้าหัวของสาย
- 2.25.4 เป็นเครื่องมือที่สามารถ Qualifies Bandwidth ของสายได้
- 2.25.5 รองรับสายสัญญาณชนิด UTP, STP, FTP, SSTP, RG6, RG59
- 2.25.6 สามารถ Discover ไปถึง Device และบอก Speed ของ Device ได้
- 2.25.7 สามารถส่ง Tone ใช้กับอุปกรณ์ Probe เพื่อใช้ในการค้นหาสายสาย
- 2.25.8 เก็บข้อมูลได้เพื่อออกรายงานได้ไม่น้อยกว่า 250 ข้อมูล
- 2.25.9 รองรับการตรวจสอบมาตรฐาน 1000BASE-T, 100BASE-TX, 10BASE-T, VoIP, 1394b S100, และ Coax
- 2.25.10 มีความคงทนในการใช้งาน รองรับมาตรฐาน IP20/IP67

2.26 เครื่องตรวจเช็คคุณภาพสายสัญญาณ ชนิดที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง

- 2.26.1 สามารถตรวจสายสัญญาณ แสดงความยาว, Wiremap, Cable ID และ ระยะไปยังจุดที่มีปัญหาด้วยภาพกราฟฟิกของ Wiremap
- 2.26.2 รองรับสายสัญญาณชนิด UTP, FTP, SSTP
- 2.26.3 รองรับหัวสายสัญญาณต่อชนิด RJ45, RJ11, Coax
- 2.26.4 สามารถทดสอบสายสัญญาณความยาวได้ไม่น้อยกว่า 460 เมตร
- 2.26.5 รองรับการตรวจสอบมาตรฐาน 10/100/1000 Ethernet, POTS, และ Power over Ethernet
- 2.26.6 มีความคงทนในการใช้งาน รองรับมาตรฐาน IP20/IP67

2.27 ตู้สาขาโทรศัพท์ระบบไอพี จำนวน 1 เครื่อง

- 2.27.1 เป็นตู้สาขาโทรศัพท์แบบไอพี

- 2.27.2 รองรับผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า 800 ผู้ใช้งาน
- 2.27.3 สามารถโทรศัพท์ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 100 คู่สาย
- 2.27.4 สามารถเชื่อมต่อระบบโทรศัพท์แบบเดิม (PSTN) โดยมีพอร์ท Analog FXO จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ท
- 2.27.5 สามารถเชื่อมต่อระบบโทรศัพท์ไอพี ผ่านโปรโตคอล SIP ได้อย่างน้อย 50 Trunk
- 2.27.6 มีพอร์ท Gigabit Ethernet
- 2.27.7 มีระบบตอบรับอัตโนมัติ (Interactive Voice Response)
- 2.27.8 มีระบบบันทึกรายละเอียดการโทร (Call Detail Record)
- 2.27.9 รองรับ SIP video endpoint ตามมาตรฐาน H.264, H.263 or H.263+ codecs

2.28 โทรศัพท์ระบบไอพี จำนวน 20 เครื่อง

- 2.28.1 เป็นโทรศัพท์ระบบไอพีแบบตั้งโต๊ะที่รองรับตู้สาขาโทรศัพท์ระบบไอพีที่เสนอมารได้
- 2.28.2 มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 2.95 นิ้ว
- 2.28.3 มีพอร์ท Ethernet หรือดีกว่า รองรับการจ่ายไฟผ่านสายแลน (POE)
- 2.28.4 รองรับมาตรฐานโปรโตคอลต่อไปนี้ SIP RFC3261, TCP/IP/UDP, RTP/RTCP, HTTP/HTTPS
- 2.28.5 รองรับการเข้ารหัสสัญญาณเสียงตามมาตรฐาน G.711 μ /a, G.722 (wide-band), G.723,G.726-32, G.729 A/B
- 2.28.6 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ในรายการที่ 2.27

2.29 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) ชนิดที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง

- 2.29.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i5 แบบ Dual-core หรือดีกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.8 GHz ที่มี Turbo Boost สูงสุดไม่น้อยกว่า 2.9 GHz
- 2.29.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ LPDDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 2.29.3 มีตัวจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD หรือดีกว่า ความจุไม่น้อยกว่า 512 GB
- 2.29.4 มีจอภาพแบบ LED ชนิดมันเงาขนาดไม่น้อยกว่า 13.3 นิ้ว (แนวทแยง) และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,440x900 Pixel
- 2.29.5 คีย์บอร์ดแบ็คไลท์ที่มีอักษรภาษาไทยและอังกฤษบนแป้นพิมพ์แบบถาวร
- 2.29.6 มีระบบเชื่อมต่อ Wireless LAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 ac
- 2.29.7 รองรับระบบปฏิบัติการ MacOS High Sierra

ภาคผนวก ข
แนวเดินสายใยแก้วนำแสง

1. เส้นทางเดินสายใยแก้วนำแสง ชนิดที่ 1 (24 Core) จำนวน 7 เส้นทาง

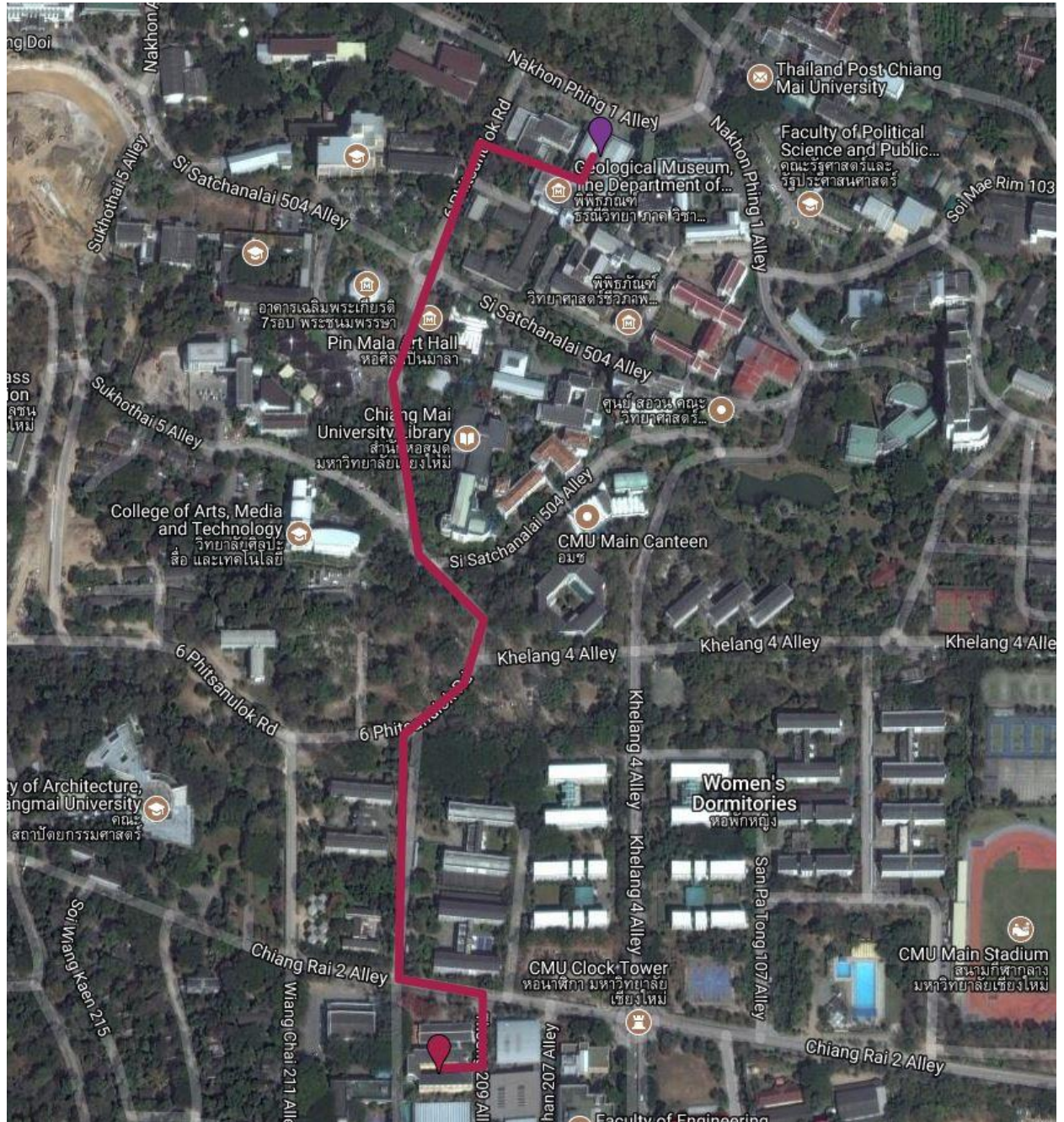
- 1.1 สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ไป คณะวิศวกรรมศาสตร์ (COM to ENG)
- 1.2 สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ไป คณะเกษตรศาสตร์ (COM to AGR)
- 1.3 สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ไป คณะแพทยศาสตร์ (COM to MED)
- 1.4 คณะเกษตรศาสตร์ ไป คณะแพทยศาสตร์ (AGR to MED)
- 1.5 คณะเกษตรศาสตร์ ไป ศูนย์วิจัยแม่เหี้ยะ (AGR to MAEHEA)
- 1.6 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ไป ศูนย์วิจัยแม่เหี้ยะ (ENG to MAEHEA)
- 1.7 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ไป คณะเกษตรศาสตร์ (ENG to AGR)
- 1.8 อาคารเรียนรวมราชนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ – หอพักแพทย์ชาย 3

2. เส้นทางเดินสายใยแก้วนำแสง ชนิดที่ 2 (6 Core) จำนวน 8 เส้นทาง

- 2.1 หอพักแพทย์ 3 ถึง หอพักแพทย์ 1
- 2.2 หอพักแพทย์ 3 ถึง หอพักแพทย์ 2
- 2.3 หอพักแพทย์ 3 ถึง หอนักศึกษาแพทย์หญิง 1
- 2.4 หอพักแพทย์ 3 ถึง หอพักแพทย์ 4
- 2.5 หอพักแพทย์ 3 ถึง หอพักแพทย์ 5/6
- 2.6 อาคารจักรกล ถึง อาคารสัตวทดลอง
- 2.7 อาคารปฏิบัติการ 50 ปี ถึง หอพักสวนดอกตรอม
- 2.8 หอพักแพทย์ 2 ถึง หอพักนักศึกษาแพทย์ 14 ชั้น

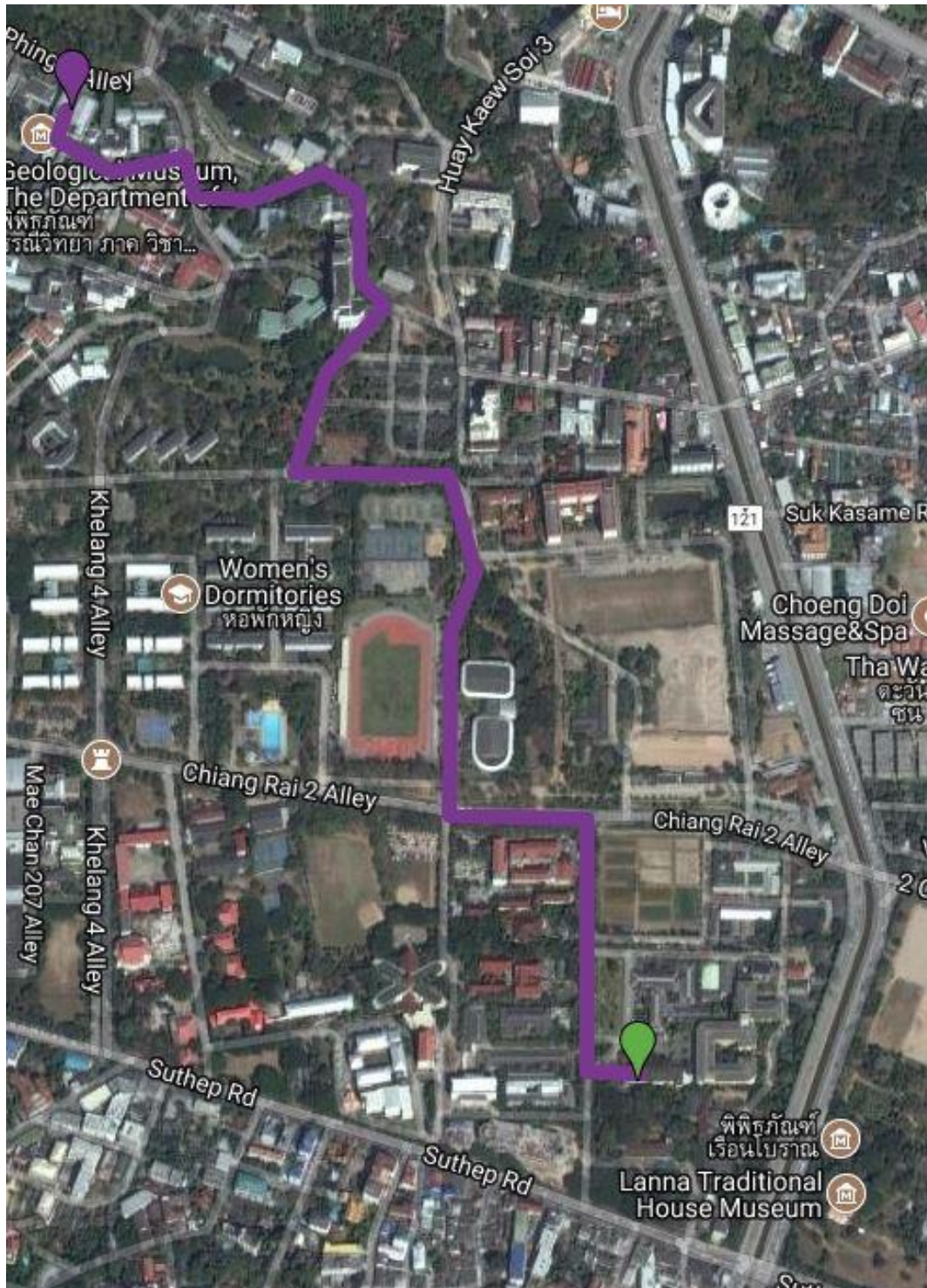
1.1 สำนักงานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ไป คณะวิศวกรรมศาสตร์ (COM to ENG)

สำนักงานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ – หอศิลป์ปิ่นมาลา – สำนักหอสมุด – หอชาย6 – หอชาย5 – คณะวิศวกรรมศาสตร์



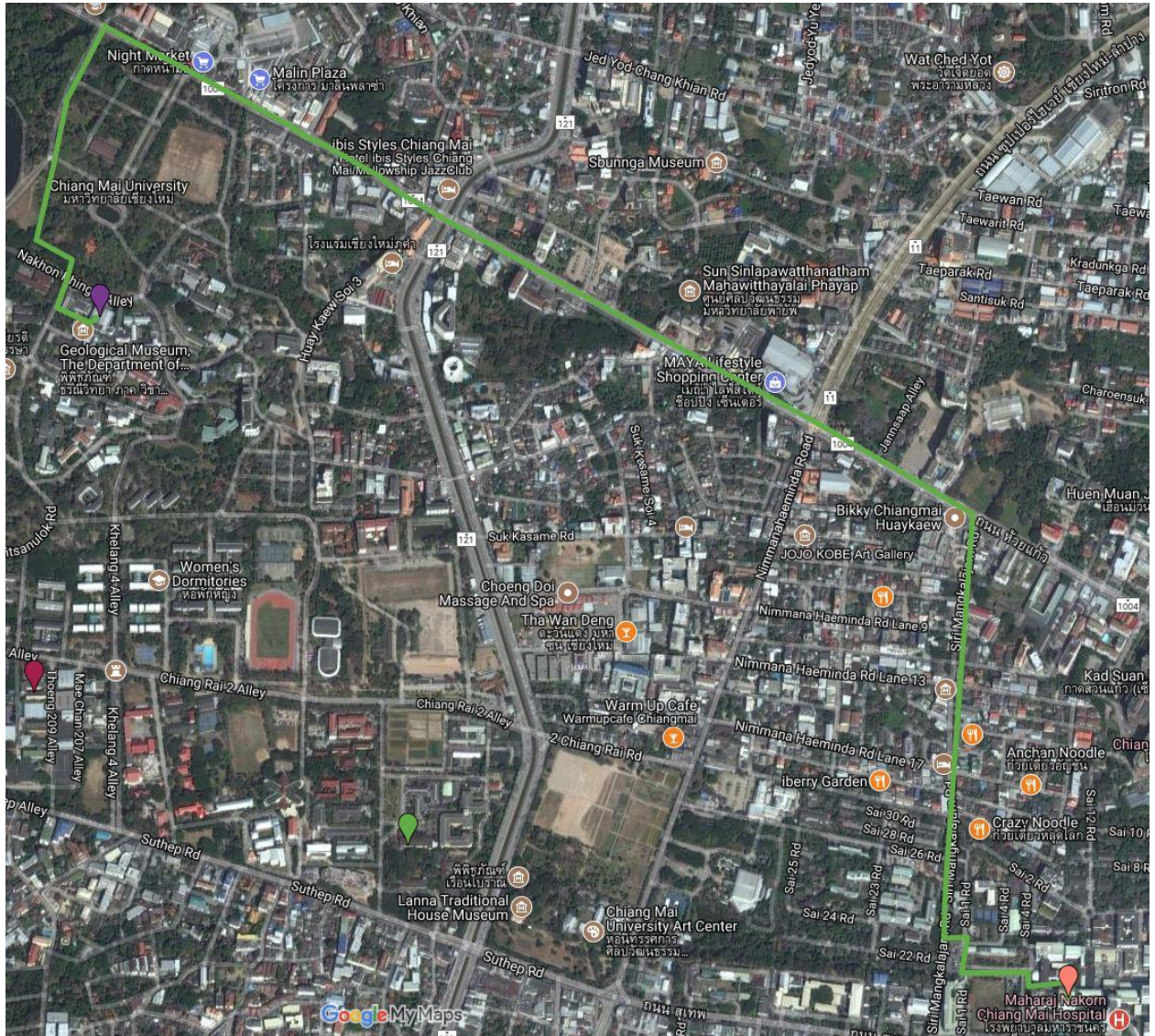
1.2 สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ไป คณะเกษตรศาสตร์ (COM to AGR)

สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ - คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ - อาคาร40ปี คณะวิทยาศาสตร์ - สโมสรข้าราชการ - หอสีชมพู - สนามกีฬากลาง - สถาบันภาษา - คณะวิจิตรศิลป์ - คณะเกษตรศาสตร์



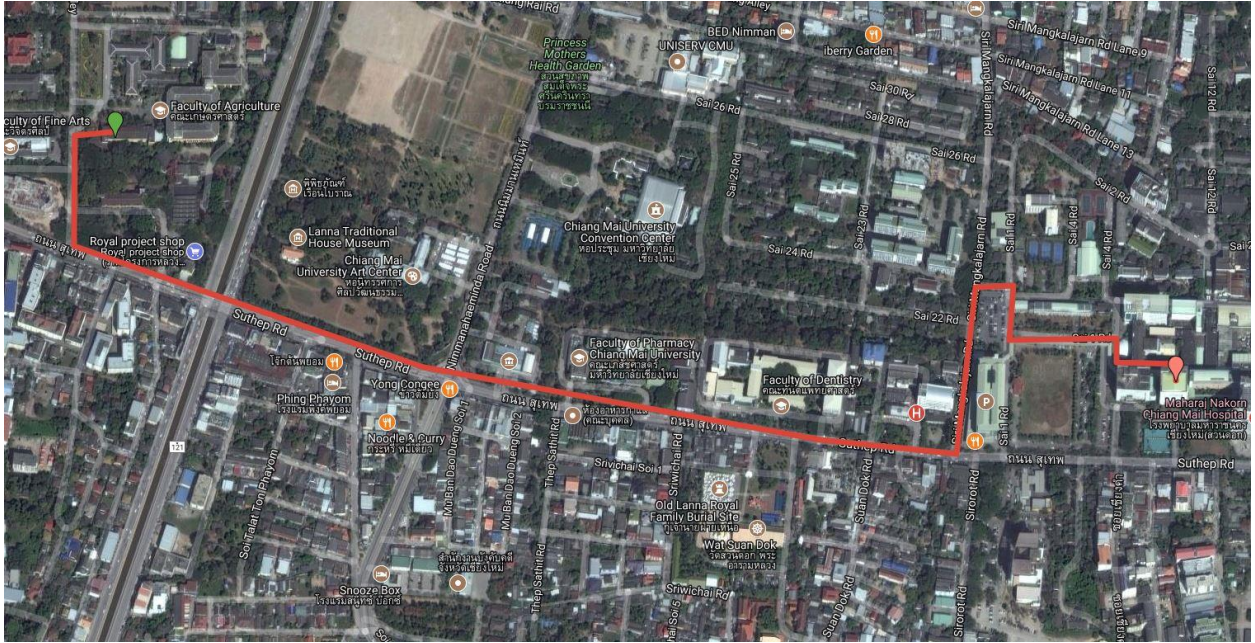
1.3 สำนักงานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ไป คณะแพทยศาสตร์ (COM to MED)

สำนักงานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ – สวนรุกขชาติ – ถนนห้วยแก้ว – สีแยกกรีนคำ – ถนนศิริมังคลาจารย์ – หอพักในกำกับสวนดอก – คณะแพทยศาสตร์ (ตึกกราชนครินทร์)



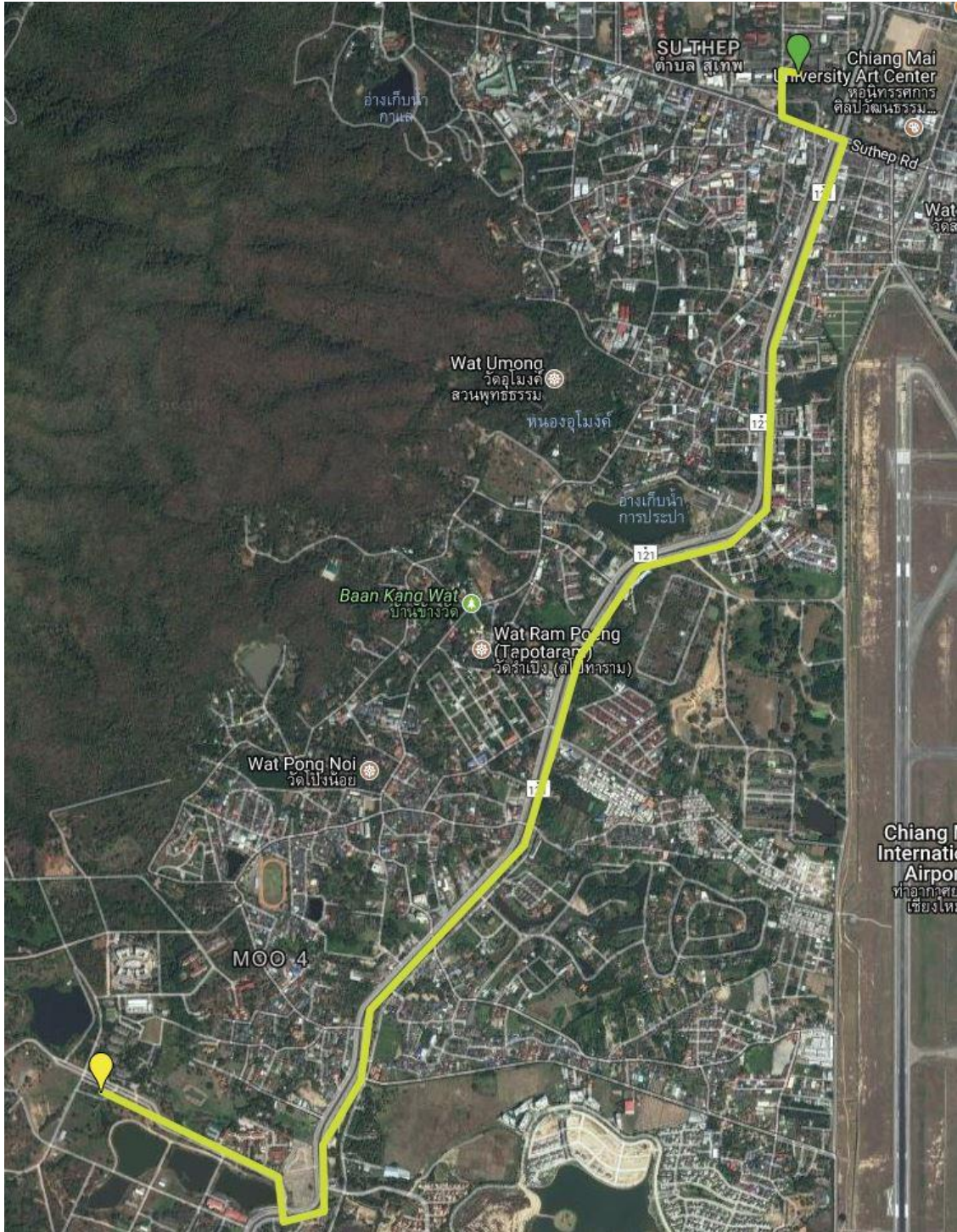
1.4 คณะเกษตรศาสตร์ ไป คณะแพทยศาสตร์ (AGR to MED)

คณะเกษตรศาสตร์ - โครงการหลวง - ตลาดต้นพยอม - สำนักงานสาธารณสุข - คณะเภสัชศาสตร์ - คณะทันตแพทยศาสตร์ - สวนดอกพาร์ค - คณะแพทยศาสตร์ (ตึกราชนครินทร์)



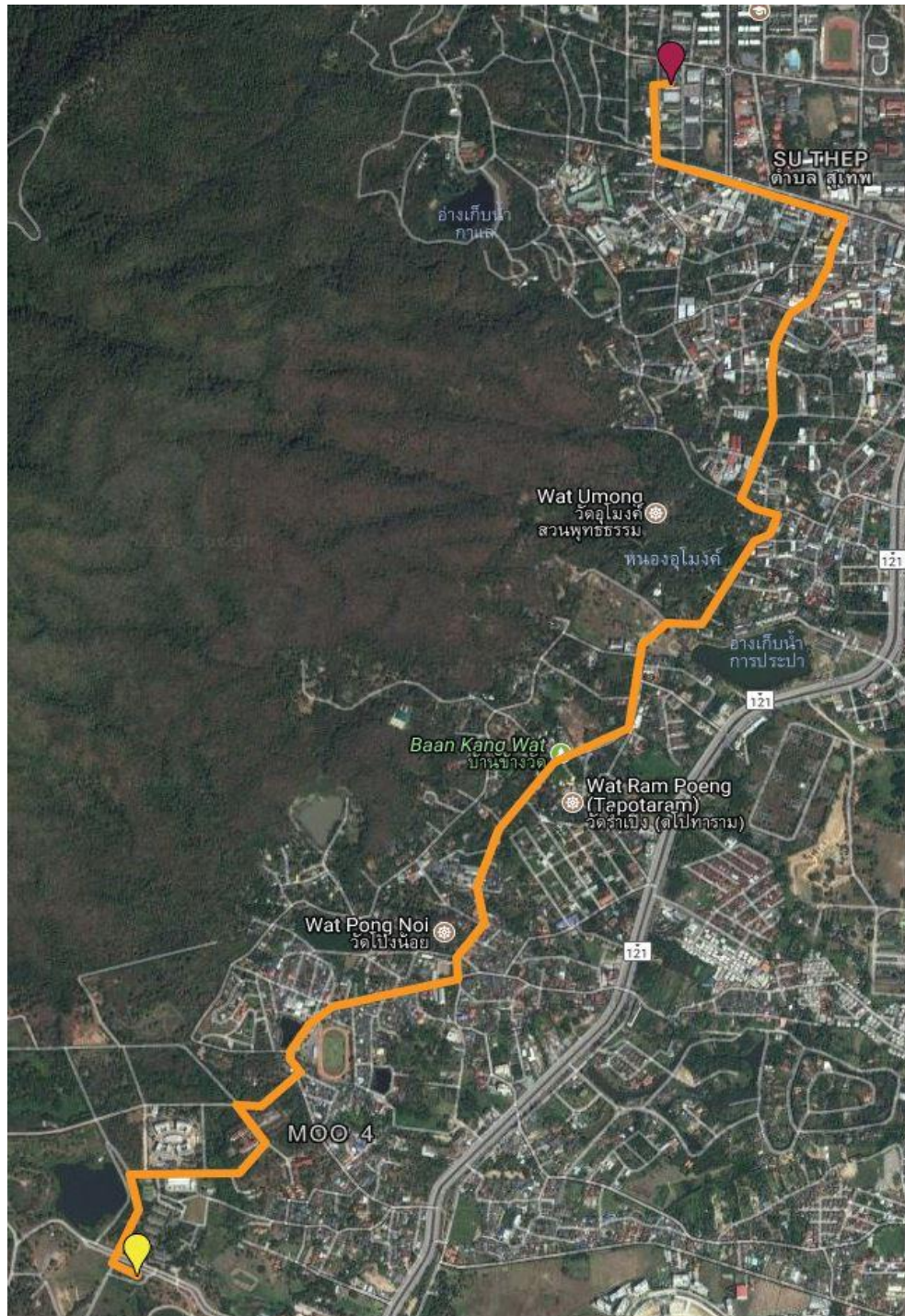
1.5 คณะเกษตรศาสตร์ ไป ศูนย์วิจัยแม่เหียะ (AGR to MAEHEA)

คณะเกษตรศาสตร์ – โครงการหลวง – ถนนเลียบคันคลองฝั่งตะวันออก – ศูนย์วิจัยแม่เหียะ – สำนักงานศูนย์วิจัยแม่เหียะ



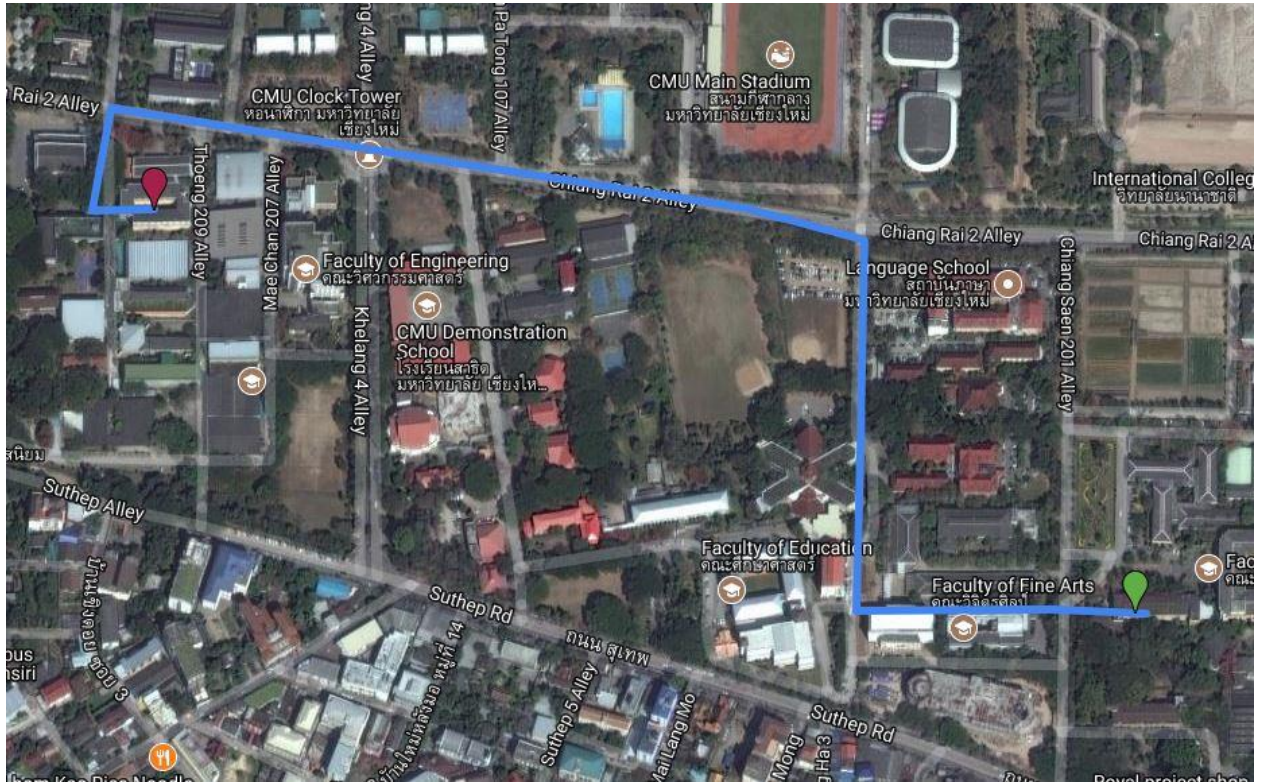
1.6 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ไป ศูนย์วิจัยแม่เหียะ (ENG to MAEHEA)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ – ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ – วัดอุโมงค์ ซอย4 – วัดอุโมงค์ – วัดร่ำเปิง – วัดโป่งน้อย – สนามกีฬาเทศบาลตำบลสุเทพ – หอพักในกำกับแม่เหียะ – ศูนย์สัตว์ทดลอง – คณะอุตสาหกรรม – สำนักงานศูนย์วิจัยแม่เหียะ



1.7 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ไป คณะเกษตรศาสตร์ (ENG to AGR)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ – หอนาฬิกา – คณะบริหารธุรกิจ – คณะวิจิตรศิลป์ – คณะเกษตรศาสตร์



1.8 อาคารเรียนรวมราชนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ - หอพักแพทย์ชาย 3



2.1 หอพักแพทย์ 3 ถึง หอพักแพทย์ 1



2.2 หอพักแพทย์ 3 ถึง หอพักแพทย์ 2



2.3 หอพักแพทย์ 3 ถึง หอนักศึกษาแพทย์หญิง 1



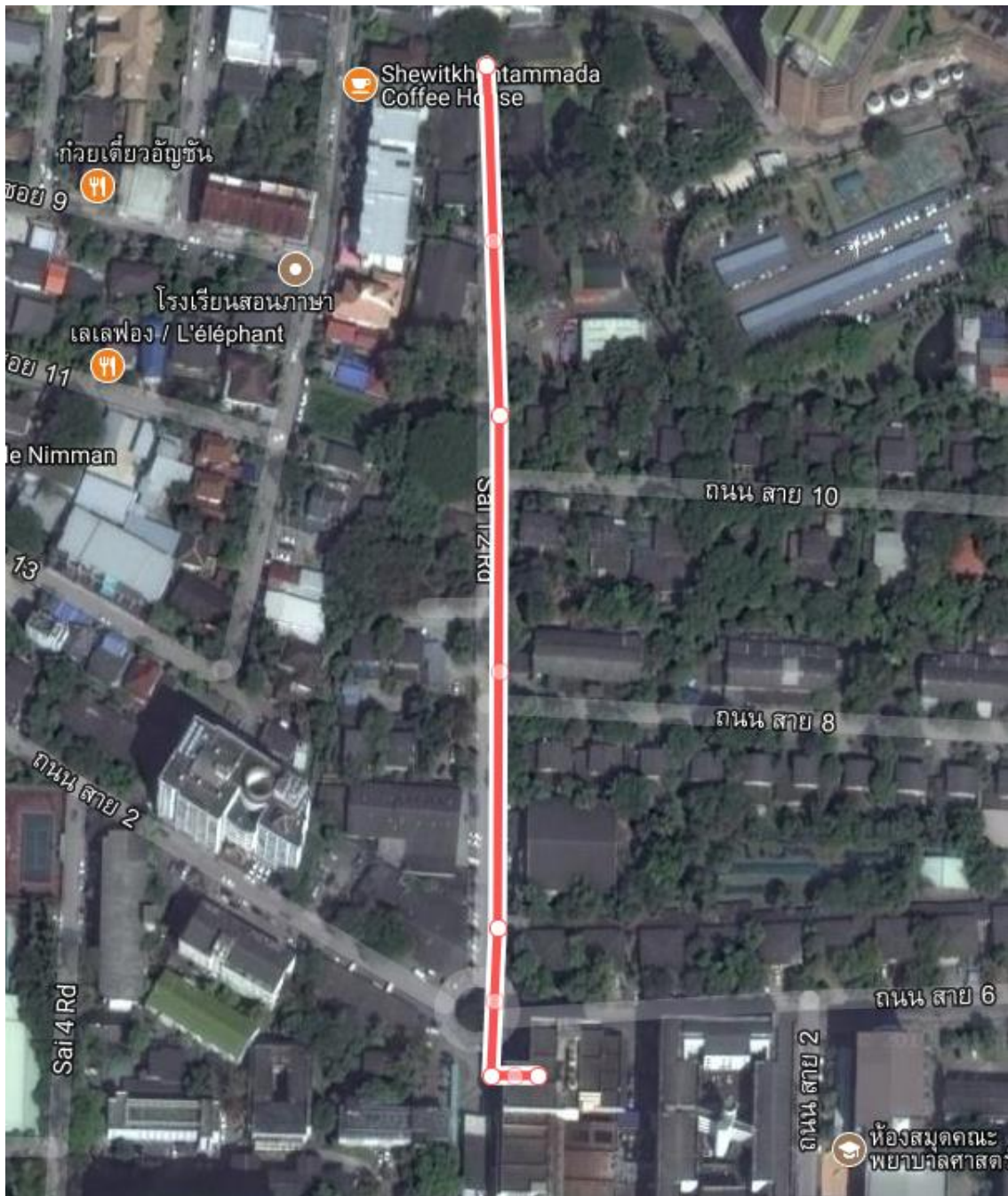
2.4 หอพักแพทย์ 3 ถึง หอพักแพทย์ 4



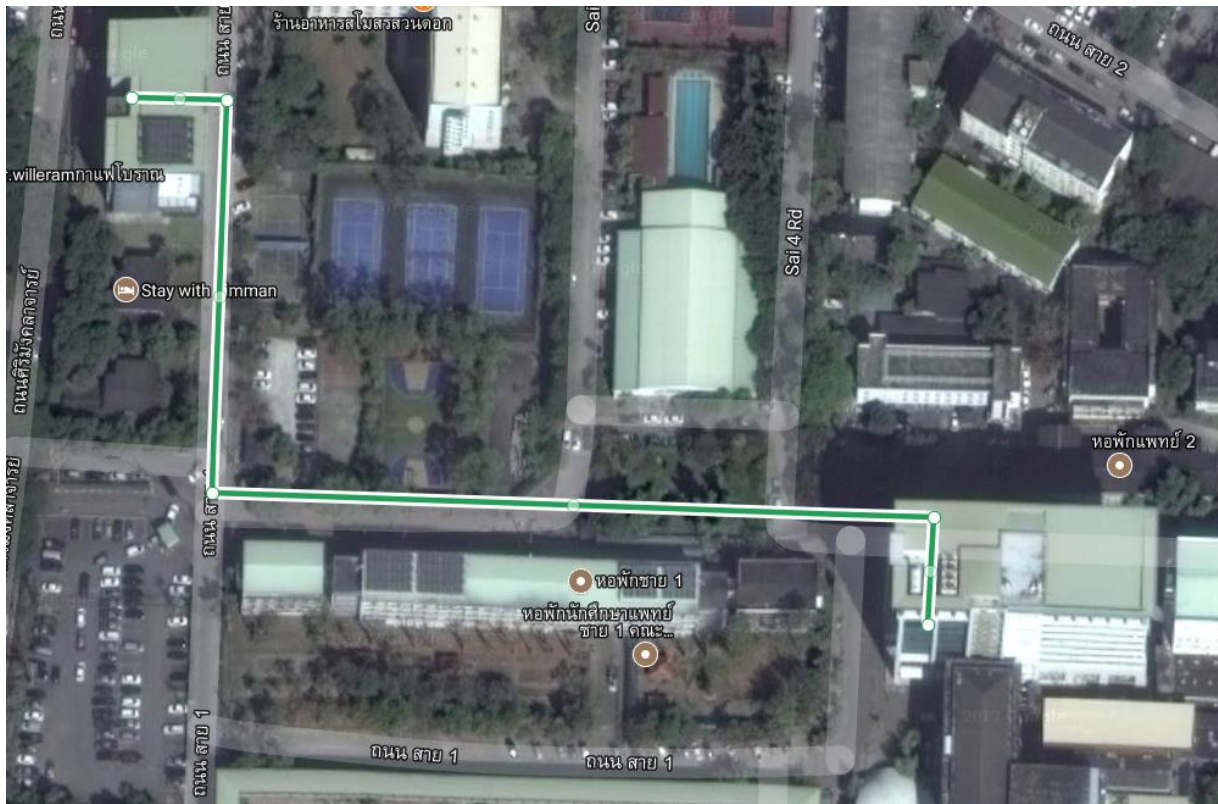
2.5 หอพักแพทย์ 3 ถึง หอพักแพทย์ 5/6



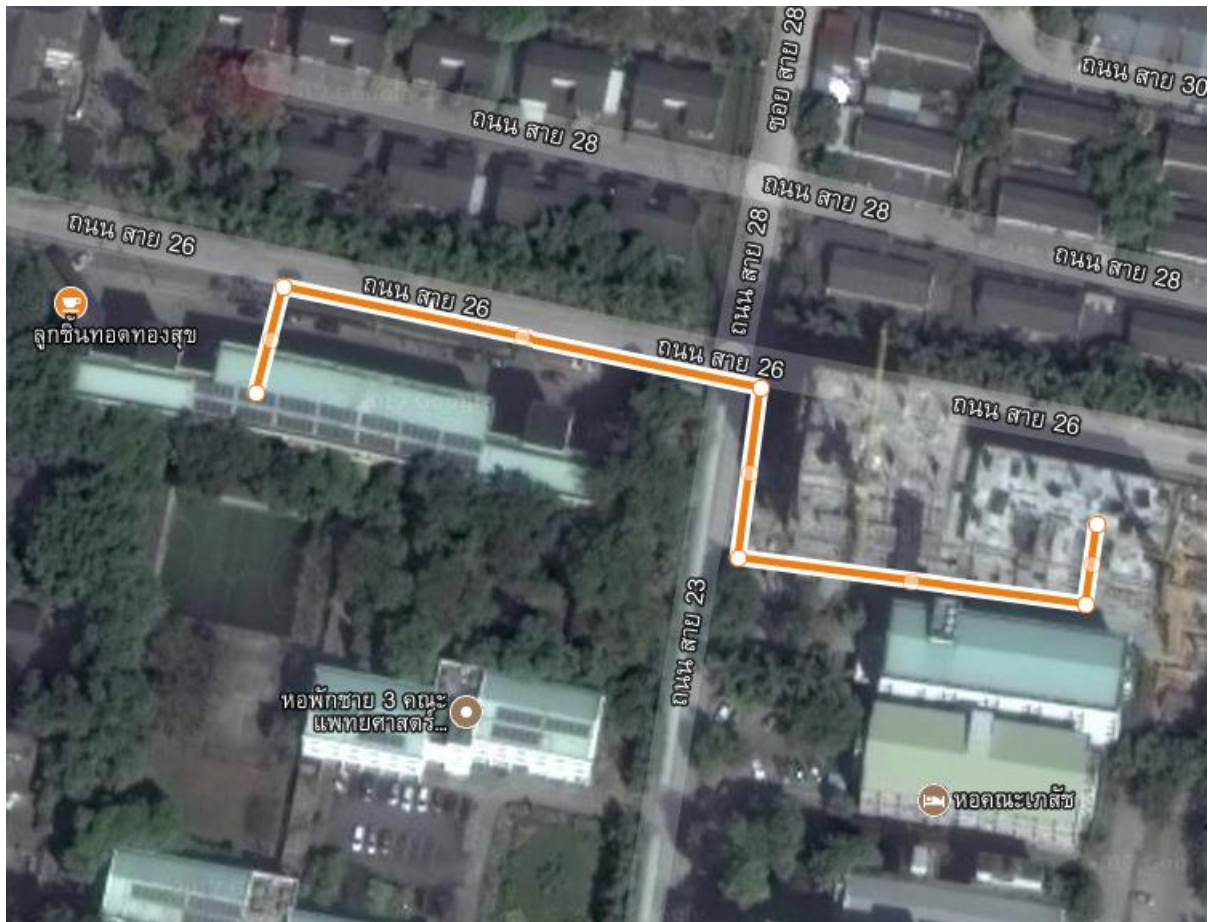
2.6 อาคารจักรกล ถึง อาคารสัตว์ทดลอง



2.7 อาคารปฏิบัติการ 50 ปี ถึง หอพักสวนดอกตรอม



2.8 หอพักแพทย์ 2 ถึง หอพักนักศึกษาแพทย์ 14 ชั้น



ภาคผนวก ค
แบบฟอร์มรายงาน

แบบฟอร์มตัวอย่างการทําสํารวจติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Access Point

หน่วยงาน	หมายเลขอาคาร	อาคาร	ผังพิมพ์เขียว (มี/ไม่มี)	ผัง AutoCAD (มี/ไม่มี)	รวม AP ในอาคาร	ชั้นที่	จำนวน AP ใน Phase 1	การครอบคลุม (0-5)	จำนวน AP ใน Phase 2	การครอบคลุม (0-5)
คณะแพทยศาสตร์	07127	อาคาร เอ็ม.ดี.	มี	มี	11	1	5	4		
						2		0		
						3	2	2		
						4	2	2		
						5	2	2		
คณะแพทยศาสตร์	07401	อาคารเวชศาสตร์ฟื้นฟู	มี	ไม่มี	3	1	2	3		
						2	1	2		
คณะแพทยศาสตร์	07611	หอพักนักศึกษา แพทย์หญิง 2	ไม่มี	ไม่มี	8	1	4	4		
						2		1		
						3		4		
คณะแพทยศาสตร์	07701	แฟลตข้าราชการ 5			7	1		4		
						2		2		
						3	2	3		
						4	1	2		
คณะแพทยศาสตร์	07713	แฟลตข้าราชการ 8/6	มี	มี	8	1	1	2		
						2	1	2		
						3	1	2		
						4		0		
						5	2	4		
						6		0		
						7	1	2		
						8	1	2		
						9	1	2		

ตัวอย่าง

ภาพแบบแปลนแสดงแนวเส้นทางการเดินทางสายสัญญาณ

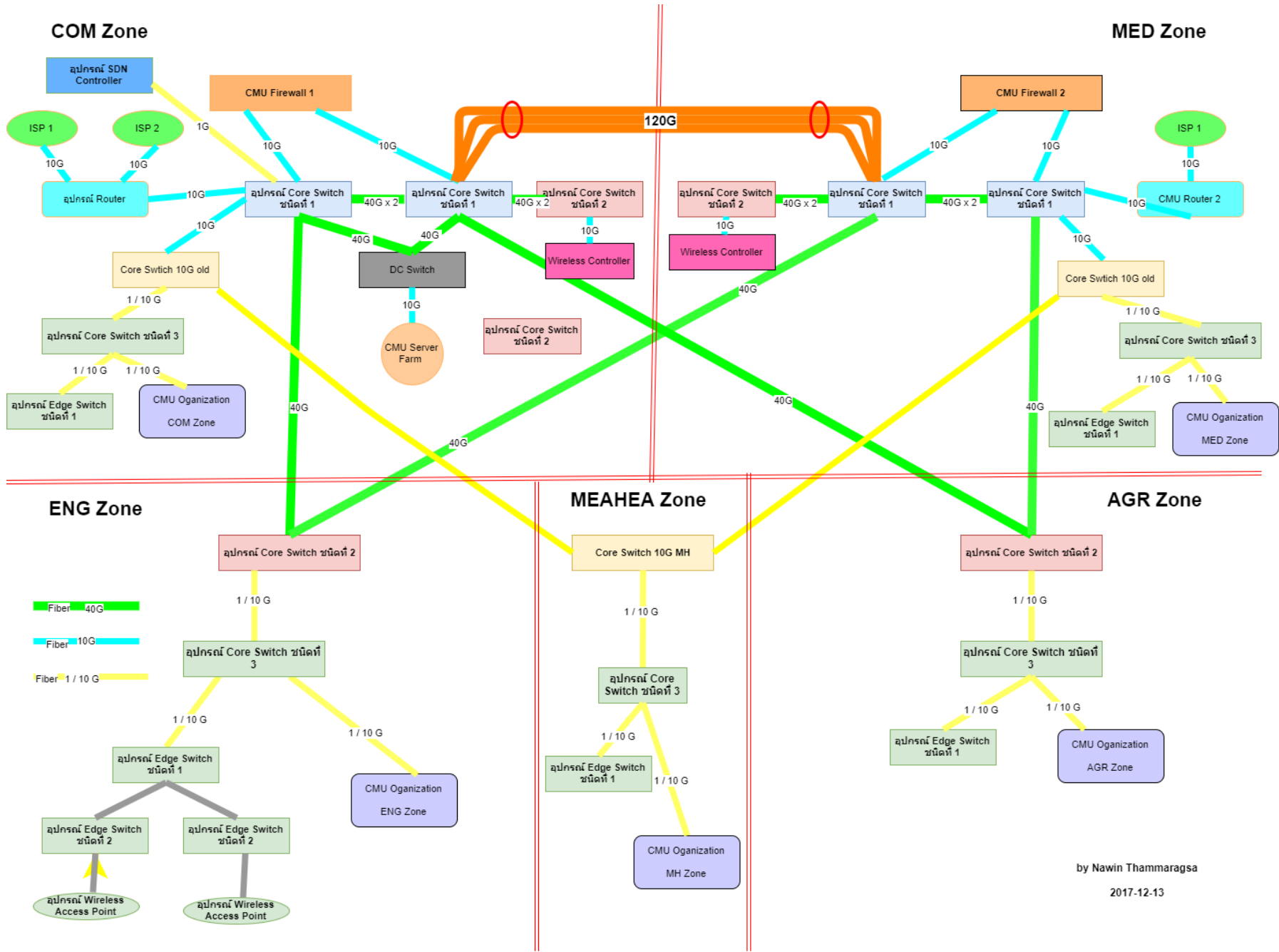
คำบรรยายซึ่งอธิบายลักษณะการติดตั้งสายสัญญาณตลอดแนวเส้นทาง หรือ หมายเลขข้อที่ระวางอื่นใดตามที่ได้อำนาจการสำรวจ หรือ ข้อกำหนดเพิ่มเติมที่ผู้ประสานงานได้ส่งกำกับ

เลขที่จุดติดตั้ง <input type="checkbox"/> ติดตั้งใหม่ <input type="checkbox"/> ปรับแก้ไข	ดันทาง (AP) ห้อง : อาคาร : ชั้น :	ระยะทาง เมตร	อนุมัติ วันที่.....
	ปลายทาง (SW) ห้อง : อาคาร : ชั้น :	ดันทาง (RJ45) <input type="checkbox"/> หัวแจ็คตัวผู้ <input type="checkbox"/> กล่องลอคตัวเมีย <input type="checkbox"/> หน้ากากตัวเมีย	ปลายทาง (ไฟฟ้า) <input type="checkbox"/> พร้อมแล้ว <input type="checkbox"/> ขยายเคเบิลรับ <input type="checkbox"/> ปลั๊กพ่วง
ชื่อหน่วยงาน			

ภาคผนวก ง

แผนผังระบบเครือข่ายหลักมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

New CMU-NET Network Diagram



by Nawin Thammaragsa
2017-12-13