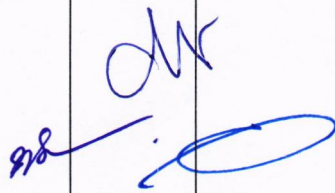


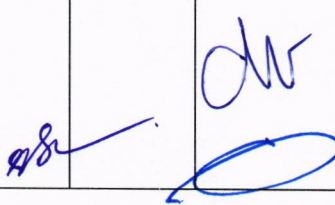
ลำดับ	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียดคุณลักษณะ (Spec)
		จำนวน	จำนวนเงิน	
๑	ครุภัณฑ์ปรับปรุงระบบเครือข่ายไร้สายภายในมหาวิทยาลัย	๑ ระบบ	๑,๔๗๑,๒๐๐ บาท	<p>๑. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน ๔๐ เครื่อง</p> <p>๑.๑ สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ ๒๐ MHz สำหรับย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๒๐, ๔๐, ๘๐, ๑๖๐ MHz สำหรับย่านความถี่ ๕GHz</p> <p>๑.๒ อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายในสำหรับความถี่ ๒.๔GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า ๓ dBi และความถี่ ๕GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า ๔ dBi</p> <p>๑.๓ อุปกรณ์สามารถทำงานแบบ ๔x๔ MU-MIMO ๔ Spatial Stream</p> <p>๑.๔ สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑๑a, IEEE ๘๐๒.๑๑b, IEEE ๘๐๒.๑๑g, IEEE ๘๐๒.๑๑n, IEEE ๘๐๒.๑๑ac และ IEEE ๘๐๒.๑๑ax ได้</p> <p>๑.๕ รองรับการการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ ๕.๓๘ Gbps. เป็นอย่างน้อย สำหรับมาตรฐาน ๘๐๒.๑๑ax</p> <p>๑.๖ สนับสนุนการทำ Maximal ratio combining (MRC) ได้</p> <p>๑.๗ สนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้</p> <p>๑.๘ สนับสนุนการทำ Cyclic Shift Diversity (CSD) ได้</p> <p>๑.๙ สนับสนุนการทำ Uplink/downlink OFDMA, TWT และ BSS coloring ได้เป็นอย่างน้อย</p> <p>๑.๑๐ สนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)</p> <p>๑.๑๑ สนับสนุนการทำของ Bluetooth Low Energy (BLE) ๕</p> <p>๑.๑๒ สนับสนุนการทำ Secure infrastructure ดังนี้</p> <p>๑.๑๒.๑ Trustworthy systems</p> <p>๑.๑๒.๒ Image signing</p>

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล”

				<p>๑.๑๒.๓ Secure Boot</p> <p>๑.๑๒.๔ Trust Anchor module</p> <p>๑.๑๓ สนับสนุนมาตรฐานการเข้ารหัส และความปลอดภัย Advanced Encryption Standard (AES) สำหรับ Wi-Fi Protected Access ๒ (WPA๒), Wi-Fi Protected Access (WPA๓) และ ๘๐๒.๑X เป็นอย่างน้อย</p> <p>๑.๑๔ เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Controller เดิมของหน่วยงานพร้อมเสนอ License Access Point เพื่อใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>๑.๑๕ มีพอร์ต ๑๐๐/๑๐๐๐/๒๕๐๐ Multigigabit Ethernet (RJ-๔๕) ที่สามารถรองรับ Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af/at จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต</p> <p>๑.๑๖ มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์</p> <p>๑.๑๗ อุปกรณ์สามารถทำงานตามสถานะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ ๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส</p> <p>๑.๑๘ รองรับการทำหน้าที่ Wireless Controller ในตัวสามารถเชื่อมต่อควบคุมการทำงาน อุปกรณ์ Access Point ในระบบได้</p> <p>๑.๑๙ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC ๖๐๙๕๐-๑, EN ๖๐๙๕๐-๑, UL ๖๐๙๕๐-๑, EN ๓๐๐ ๓๒๘ (V๒.๑.๑) และ ๔๗ CFR FCC Part ๑๕B เป็นอย่างน้อย</p> <p>๑.๒๐ อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์ควบคุม Wireless Access Point เดิมของหน่วยงานเพื่อการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด</p> <p>๑.๒๑ อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน</p> <p>๒. ข้อกำหนดคุณลักษณะ สายสัญญาณ Cat๖ สำหรับติดตั้งภายในอาคาร จำนวน ๔๐ จุด</p> <p>๒.๑ เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว ๔ คู่สายติดตั้งในอาคาร ชนิด UTP CAT๖A (Unshielded Twisted Pair Category ๖A)</p> <p>๒.๒ มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-๕๖๘.๒-D CAT๖A, ISO/IEC ๑๑๘๐๑:๒๐๑๗ Class EA และ EN-๕๐๑๗๓-๑ เป็นอย่างน้อย</p>
--	--	--	--	---





				<p>๒.๓ สามารถรองรับการใช้งาน ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T, ๒.๕G/๕G Base-T IEEE๘๐๒.๓bz และ ๑๐G Base-T, IEEE ๘๐๒.๓ i/u/ab., IEEE ๘๐๒.๓bt (Type๔) และ HDBaseT ๒.๐ เป็นอย่างน้อย</p> <p>๒.๔ มีตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) ขนาด ๒๓ AWG มี Filler Slot ทำจากวัสดุ FRPE และออกแบบเป็น Cross Filler แยกสายนำสัญญาณทุกคู่สายออกจากกัน เพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างคู่สาย โดยสายตัวนำที่เคลือบมีการแสดงสีตามมาตรฐานชัดเจน รวมถึงมีแถบสีของคู่สายนั้นๆปรากฏบนสายตัวนำสีขาวชัดเจนและมี Ripcord อยู่ใต้เปลือก Jacket เพื่อช่วยให้การลอกสายง่ายขึ้น</p> <p>๒.๕ มีชั้นห่อหุ้มด้วย Protection Barrier Tape เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก</p> <p>๒.๖ เปลือกนอกทำจากวัสดุ Lead Free, FR-LSZH ป้องกันการลามไฟ ไม่มีควันตามมาตรฐาน IEC ๖๑๐๓๔-๑ และ -๒ รวมถึงต้องไม่มีสารพิษ Halogen เมื่อเกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๗๕๔-๑ และ -๒</p> <p>๒.๗ สายมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน ๗.๐ ±๐.๒mm</p> <p>๒.๘ มีค่า Propagation Delay ไม่เกิน ๕๓๔ nm/๑๐๐m รวมถึงมีค่า Delay Skew ไม่เกิน ๔๐ ns เพื่อการรับส่งสัญญาณข้อมูลที่ดี</p> <p>๒.๙ ในระยะสาย ๑๐๐ เมตรต้องมีค่าสูญเสียของสัญญาณไม่เกิน ๓๓.๘ dB, มีค่า NEXT(nom) ไม่น้อยกว่า ๔๐.๘ dB และ มีค่า RL(nom) ๒๓.๒ dB ที่ความถี่ ๕๐๐ MHz</p> <p>๒.๑๐ ติดหมายเลขประจำตำแหน่งของ Cable ทุกเส้นหัว-ท้ายโดยชัดเจน</p> <p>๒.๑๑ ไม่มีการต่อ Connector หรือ Cable ระหว่างกลางสาย</p> <p>๒.๑๒ สายสัญญาณทุกเส้นต้องเข้าหัว RJ๔๕ พร้อมปลอกสวมทั้งสองฝั่งพร้อมใช้งาน</p> <p>๒.๑๓ ติดตั้งให้มิดชิดป้องกันน้ำเข้า และการกัดแทะจากสัตว์ขนาดเล็ก</p> <p>๒.๑๔ การติดตั้งต้องจัดเตรียมท่อร้อยสายหรือ รัง Wire Way ที่มีขนาดที่เหมาะสม และมีความแข็งแรงทนทาน อุปกรณ์ข้อต่อต่างๆเป็นอุปกรณ์สำเร็จจากโรงงาน</p>
--	--	--	--	--




				<p>๒.๑๕ การติดตั้งระบบสายสัญญาณ จะต้องทำตามหรือดีกว่ามาตรฐาน TIA/EIA-๕๖๘B</p> <p>๒.๑๖ ต้องพิจารณาการเดินสายสัญญาณภายใน หรือภายนอกอาคารให้เหมาะสมกับการติดตั้งในแต่ละสถานที่ รวมถึงการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ และการป้องกันสายสัญญาณให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพและมีเสถียรภาพ</p> <p>๒.๑๗ มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๓๐ ปีและจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕</p> <p>๒.๑๘ อุปกรณ์ Cabling System ทั้งหมดให้ใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ได้มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้</p> <p>๒.๑๙ ต้องมีผลทดสอบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์แบบ Cat๖A โดยใช้เครื่องทดสอบที่แสดงค่า Loss ของงานติดตั้ง</p> <p>๒.๒๐ ติดตั้งระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์แบบ Cat๖A สำหรับจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สายเพื่อเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์กระจายสัญญาณตามจุดที่กำหนดจำนวน ๔๐ จุด</p>
--	--	--	--	---

ผู้กำหนดคุณลักษณะและราคากลาง


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จำสืบท โทร.ภูวดล บัวบางพลู)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชรินทร์ บัวเย็น)


..... กรรมการและเลขานุการ
(นายปริญญา ภารดีรุจิรา)