

**ปรับปรุงพื้นที่ชั้น 4 อาคารสำนักงานวิทยาเขตภูเก็ต
เพื่อรองรับหน่วยประสานงานศูนย์สุขภาพนานาชาติอันดามัน**

ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ ปรับปรุงพื้นที่ชั้น 4 อาคารสำนักงานวิทยาเขตภูเก็ต เพื่อรองรับหน่วยประสานงานศูนย์สุขภาพนานาชาติอันดามัน ตามรูปแบบรายการที่กำหนด โดยพื้นที่ปรับปรุงอยู่ที่ชั้น 4 อาคารสำนักงานอธิการบดี (อาคาร 7)

1. วัสดุก่อสร้างทุกชนิด ให้ผู้รับจ้างส่งตัวอย่างขออนุมัติ และต้องได้รับการอนุมัติใช้ก่อนการดำเนินการ
2. ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างที่มีความชำนาญงานในแต่ละด้าน และจัดหาวัสดุก่อสร้างให้เป็นไปตามรูปแบบรายการกำหนด เข้าดำเนินการให้งานแล้วเสร็จ ตามรูปแบบรายการ และงานมีคุณภาพดี
3. วัสดุ อุปกรณ์ที่รื้อถอน จะต้องส่งมอบให้มหาวิทยาลัยฯ ยกเว้นเศษวัสดุที่ไม่มีมูลค่า ให้ขนทิ้งนอกพื้นที่มหาวิทยาลัยฯ
4. ให้ผู้รับจ้างทำการรื้อถอน และสกัดผนัง ตามรูปแบบรายการกำหนด กรณีหากผู้รับจ้างทำอุปกรณ์หรือสิ่งของใดๆอันเกี่ยวกับทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยฯชำรุด เสียหาย หรือสูญหาย ผู้รับจ้างต้องแจ้งต่อผู้ควบคุมงาน และต้องเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
5. งานตกแต่งพื้นและผนัง ฝ้าเพดาน ให้เป็นไปตามรูปแบบรายการกำหนด
6. ให้ผู้รับจ้างทำการวางระบบวงจรไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ และทำการยกเลิกระบบไฟฟ้าแสงสว่างเดิมออก ให้ยึดตามรูปแบบรายการกำหนด หากผู้รับจ้างทำชำรุด ผู้รับจ้างต้องเป็นคนรับผิดชอบและเปลี่ยนใหม่ให้ทันที
10. ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบเต้ารับสัญญาณอินเทอร์เน็ต และทำการเดินสาย ไปยังห้อง Server ชั้น 2 พร้อมทดสอบสัญญาณของระบบที่ติดตั้ง โดยรายงานการทดสอบสายสัญญาณ UTP ตามมาตรฐานกำหนด
11. ระบบปรับอากาศ ให้ดำเนินการตามรูปแบบรายการกำหนด
12. ระบบเต้ารับไฟฟ้า ทุกชนิด ให้ติดตั้งตามรูปแบบรายการกำหนด
13. เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point)
 - สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11ax
 - สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz, 5 GHz และ 6GHz (Tri Radio)
 - รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อสูงสุดอย่างน้อย (Maximum Data Rate) 2.4 Gbps ที่ 6 GHz, 1.2 Gbps ที่ 5 GHz และ 286 Mbps ที่ 2.4 GHz หรือดีกว่า
 - สามารถทำงานตามมาตรฐาน 802.11ax High Efficiency (HE) แบบ HE 20/40/80/160
 - สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA2, WPA3 Enterprise ได้เป็นอย่างน้อย
 - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 100/1000/2500BASE-T จำนวน 2 ช่อง และทำงานได้ตามมาตรฐาน NBase-T และ 802.3bz
 - สามารถทำ Link aggregation (LACP) ระหว่างพอร์ตได้
 - มีช่อง Serial console จำนวน 1 ช่อง และช่อง USB 2.0 จำนวน 1 ช่อง
 - สามารถทำงานโดยใช้ไฟฟ้าแบบ Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน 802.3at/bt ได้เป็นอย่างน้อย
 - สามารถรับส่งข้อมูลได้พร้อมกันแบบ 2x2 MIMO บนย่านความถี่ 2.4 GHz, 5 GHz และ 6 GHz ได้
 - มีเสาอากาศแบบภายใน หรือภายนอกที่มีกำลังส่ง (Antenna Gain) ไม่น้อยกว่า 4.0 dBi บนย่านความถี่ 2.4 GHz, ไม่น้อยกว่า 7.0 dBi บนย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 6.0 dBi บนย่านความถี่ 6 GHz



- สามารถตรวจสอบตัวตน (Authentication) แบบ 802.1X Authentication, MAC Authentication และ Captive Portal Authentication ได้เป็นอย่างดี
 - รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) ได้
 - สามารถทำงานในรูปแบบ Controller-less หรือ Instant Mode ได้
 - มีเทคโนโลยี OFDMA และ BSS Coloring เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเครือข่าย
 - มีเทคโนโลยี Client Optimization และ Dynamic Load Balancing ที่สามารถจัดการ Client ให้ไปเชื่อมต่อกับ Access Point ที่ดีที่สุด และย่านความถี่ที่เหมาะสมได้โดยอัตโนมัติ
 - มีเทคโนโลยี Adaptive Radio Management หรือ Automatic RF Optimization หรือเทียบเท่าที่สามารถปรับช่องสัญญาณ (Channel) และความเข้มของสัญญาณ (Transmitting power) ตามสภาพแวดล้อมได้โดยอัตโนมัติ
 - อุปกรณ์ต้องมีคลื่น Bluetooth Low Energy (BLE) หรือ Zigbee สำหรับการใช้งานร่วมกับ IoT
 - อุปกรณ์ต้องรองรับการใช้งาน (Operating Temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
 - เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2024 เป็นอย่างน้อย
- 13.1 มีลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์บริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย มีคุณสมบัติขั้นต่าดังนี้
- มีลิขสิทธิ์สำหรับการควบคุมจากอุปกรณ์ควบคุมระบบเครือข่ายไร้สายส่วนกลาง (Controller per AP Capacity License)
 - มีลิขสิทธิ์สำหรับการบังคับใช้นโยบาย Firewall (Controller Policy Enforcement Firewall)
 - มีลิขสิทธิ์สำหรับการป้องกันคลื่นสัญญาณ (Controller RF Protect)
 - มีลิขสิทธิ์สำหรับซอฟต์แวร์บริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Network Management) โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - สามารถบริหารจัดการผ่านทาง Web Browser ได้
 - สามารถใช้งานร่วมกับ SNMP ได้
 - ต้องมีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 5 ปี

อุปกรณ์ต้องทำงานร่วมกับระบบ Wireless Controller ที่มหาวิทยาลัยมีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

14. งานติดตั้งสายสัญญาณภายในอาคาร มีคุณสมบัติขั้นต่าดังนี้

- สายสัญญาณที่ใช้ในการติดตั้งต้องเป็นแบบ UTP CAT6 (Indoor) รองรับ 600 MHz หรือดีกว่า
- มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับ Patch panel, RJ45 Modular Jack และ Patch Cord
- สำหรับการติดตั้งภายในอาคารต้องติดตั้งสาย UTP ภายในท่อ PVC โดยติดตั้งอย่างมั่นคงแข็งแรง
- ในส่วนของฝ้าเพดานกำหนดให้เดินสายร้อยท่อ Flex อ่อน โดยเดินซ่อนในฝ้าเพดาน
- สามารถรองรับมาตรฐาน Gigabit Ethernet (1000Base-T) ได้
- ได้รับมาตรฐาน EIA/TIA-568 หรือดีกว่า
- ตำแหน่งการติดตั้งสาย UTP เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด (พร้อมสาย UTP Patch Cord สำเร็จรูป)
- มีรายงานผลการทดสอบค่าของระบบสายสัญญาณเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ
- รายละเอียดในการกำหนดจุดติดตั้งเบื้องต้นทั้งหมดสามารถเปลี่ยนแปลงตำแหน่งติดตั้งได้ตามความเหมาะสม หรือขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของคณะกรรมการ
- สายสัญญาณทุกเส้นจะต้องทำสัญลักษณ์เหมือนกันที่หัวและปลายสายด้วย LAN cable marker



- เพื่อให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่าจากหัวสายและปลายสายเป็นเส้นเดียวกัน
15. เต้ารับสายสัญญาณ CAT 6 (RJ45 Modular Jack CAT 6) มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- เป็นเต้ารับตัวเมีย Category 6 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 , ISO/IEC
 - 11801 Class E, FCC Part 68, RoHS และ RCM เป็นอย่างน้อย
 - Housing ทำจาก Polycarbonate และมี Strain relief cap เพื่อป้องกันฝุ่น ที่จุดเชื่อมต่อ และป้องกันสายหลุด
 - มี Code สีตามแบบมาตรฐาน T568B
 - สามารถใช้งานได้ทั้ง Patch Panel และ Face Plate
 - เต้ารับสายสัญญาณสามารถติดตั้งที่แผงพักสายสัญญาณแบบ Modular patch panels ได้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับแผงพักสายเพื่อความเข้ากันได้
16. แผงกระจายสายสัญญาณ (Patch Panel) 2 ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่า หรือ ดีกว่าดังต่อไปนี้
- แผงพักสายทองแดงตีเกลียวขนาด 24 Port สามารถติดตั้งบน Rack 19"
 - เป็นแผงกระจายสายสัญญาณสามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง Category 5E, 6 และ 6A
 - มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน UL 94 V-0, cUL, RCM, UL และ EIA19 นิ้ว
 - เป็นแบบ Snap In Face Module สามารถถอดออกได้เพื่อง่ายต่อการติดตั้งและแก้ไข ซ่อมแซมในอนาคต และมี 6 Module แต่ละ Module รองรับ Modular Jack ได้ 4 Modular Jack ต่อแผงพักสายขนาด 1U
 - เป็นเต้ารับแบบ RJ-45 Modular Jack Category 6/Class E
 - มี Code สีตามแบบมาตรฐาน T568B
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ เต้ารับสายทองแดงตีเกลียว (UTP Jack Module หรือ Modular Jack)เพื่อความเข้ากันได้
17. ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบเต้ารับสัญญาณอินเทอร์เน็ต และทำการเดินสาย ไปยังห้อง Server ชั้น 5 พร้อมทดสอบสัญญาณของระบบที่ติดตั้ง โดยรายงานการทดสอบสายสัญญาณ UTP ตามมาตรฐานกำหนด
18. ไม่อนุญาตให้ใช้ลิฟท์ในการขนส่งวัสดุก่อสร้าง
19. ให้มีป้ายโครงการติดไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง ตามรูปแบบราชการ

มาตรฐานฝีมือช่าง

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีในการทำงานตลอดเวลาในสัญญาจ้าง และต้องจัดหาช่างที่มีฝีมือดี มีความชำนาญงานในแต่ละด้าน โดยอย่างน้อยต้องมีช่างดังนี้

- ช่างไฟฟ้า
- ช่างไฟฟ้าสื่อสาร
- ช่างไม้
- ช่างปูน
- ช่างเชื่อมโลหะ
- ช่างกระจกอลูมิเนียม
- ช่างทาสี

