

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและขอบเขตของงาน  
สำหรับประกวดราคาปรับปรุงระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายอาคาร QS2 ชั้น 1 จำนวน 1 ระบบ  
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)**

.....

**1. ความเป็นมา**

เนื่องจากระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายของชั้น 1 อาคาร 60 พรรษามหาราชาินี 2 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มีการใช้งานมาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน ส่งผลให้อุปกรณ์บางส่วนมีสภาพล้าสมัยและประสิทธิภาพลดลง อีกทั้งผลการประเมินการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายที่ผ่านมาทางคณะฯ เห็นควรที่จะปรับปรุง เพื่อให้สามารถรองรับความต้องการใช้งานในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายของชั้น 1 ให้มีความทันสมัย มีความเสถียร และเพียงพอต่อการใช้งาน เพื่อสนับสนุนการให้บริการแก่นิสิตในการจัดทำกิจกรรมต่าง ๆ ภายในพื้นที่ชั้นนี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง

**2. วัตถุประสงค์**

- 2.1 เพื่อสำหรับไว้ให้บริการด้านการเรียนการสอน
- 2.2 เพื่อสำหรับไว้ให้บริการในบริเวณพื้นที่เรียนรู้โดยรอบของอาคาร 60 พรรษามหาราชาินี 2 ครอบคลุมพื้นที่ชั้น 1

**3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ กำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยบูรพา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น



3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(3) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่เพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค่าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย

(ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561



#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ ปรับปรุงระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายอาคาร QS2 ชั้น 1 จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย รายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1. ความต้องการครุภัณฑ์

1.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)	จำนวน 29 เครื่อง
1.2 อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน Wi-Fi (Wireless Controller)	จำนวน 1 เครื่อง
1.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) ชนิด 24 PoE+	จำนวน 2 เครื่อง
1.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) 24 Ports	จำนวน 1 เครื่อง
1.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) 8 Ports	จำนวน 1 เครื่อง
1.6 โมดูล Transceiver Module แบบ 10 Gbps SFP+	จำนวน 6 หน่วย
1.7 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2kVA	จำนวน 2 เครื่อง
1.8 ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 9U พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 2 ตู้
1.9 ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายใยแก้วนำแสง	จำนวน 2 จุด
1.10 ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดงสำหรับ Access Point	จำนวน 29 จุด
1.11 ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดงสำหรับ Uplink จุดเชื่อมต่อ	จำนวน 1 จุด
1.12 ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดงสำหรับจุดเชื่อมต่อการใช้งาน	จำนวน 5 จุด
1.13 ติดตั้งสายไฟฟ้าเพื่อจ่ายกระแสไฟให้อุปกรณ์กระจายสัญญาณ	จำนวน 2 จุด

##### คุณลักษณะเฉพาะของ

##### 1.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน 29 เครื่อง

###### มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b, g, n, ac, ax) ได้เป็นอย่างน้อย
2. สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4GHz และ 5GHz ใน SSID เดียวกัน
3. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA, WPA2, WPA3 ได้เป็นอย่างน้อย
4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 100/1000/2500Mbps Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
5. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3at (PoE+) และ external 12V/2A DC power supply หรือดีกว่า
6. สามารถรับส่งสัญญาณ ขาเข้า และ ขาออก ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ (4x4 MIMO)
7. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อย่านความถี่ 2.4GHz อย่างน้อย 1140Mbps เป็นอย่างน้อย
8. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อย่านความถี่ 5GHz อย่างน้อย 2400Mbps เป็นอย่างน้อย
9. มีเสาสัญญาณแบบภายในของย่านความถี่ 2.4GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ต้น, มีขนาดไม่น้อยกว่า 4dBi หรือดีกว่า
10. มีเสาสัญญาณแบบภายในของย่านความถี่ 5GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ต้น, มีขนาดไม่น้อยกว่า 5dBi หรือดีกว่า
11. รองรับการเชื่อมต่อ Wireless Function แบบ Mesh
12. รองรับการตั้งค่า Multiples SSID ได้ย่านความถี่ละ 8 SSIDs
13. สามารถเลือกช่องสัญญาณและสามารถปรับกำลังส่งของสัญญาณไร้สายได้



14. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser และรองรับ Mobile App ได้
15. สามารถทำงานร่วมกับ Controller Centralized ที่มากับโครงการนี้ได้
16. สามารถใช้งานแบบ Seamless Roaming เมื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แบบรวมศูนย์ (Controller)
17. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการเป็นแบบ Cloud Management
18. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, CE, RoHS และ IC เป็นอย่างน้อย
19. มีอุปกรณ์เสริมสำหรับยึดและติดตั้งกับเพดานได้ (Ceiling/Wall mounting Kits)
20. ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องมีศูนย์บริการ และคลังสินค้า ในประเทศไทย โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ และมี Call Center ภาษาไทย รองรับบริการให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
21. Call Center ภาษาไทย รองรับบริการให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
22. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิต โดยแสดงเอกสารรับรอง หรือหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย

## 1.2 อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน Wi-Fi (Hardware Controller) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Mbps Ethernet ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
2. มีระบบประมวลผลแบบ Quad-Core A72 @ 1.2GHz หรือดีกว่า, และมี Memory ชนิด DDR4 หรือดีกว่า จำนวนความจุไม่น้อยกว่า 2GB
3. มีช่องเชื่อมต่อ USB 3.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย สำหรับ Access Point ได้สูงสุด 500 อุปกรณ์
5. รองรับฟังก์ชัน Device Automatic Discovery, Batch Configuration, และ Online upgrade, PoE Schedule, DDNS, SNMP, SSH
6. สามารถตั้ง Wireless Schedule และ Reboot Schedule ได้
7. รองรับฟังก์ชัน Wireless Seamless Roaming, Mesh, Band Steering, Load Balance, และ Rate Limit
8. รองรับฟีเจอร์ Security Access Control, MAC Filter, SSID to VLAN Mapping และ Management VLAN
9. สามารถสั่งเปิดปิดไฟ LED บนอุปกรณ์อุปกรณ์ตัวกระจายสัญญาณไร้สายแต่ละตัวได้
10. รองรับการบริหารจัดการในรูปแบบ Wire network และ Wireless Network
11. รองรับการใช้งาน Captive Portal แบบ SMS, Voucher, Local User, Simple Password และ External RADIUS Portal
12. สามารถกำหนดความแรงของสัญญาณไร้สายของอุปกรณ์แต่ละตัวได้
13. รองรับการทำงานแบบ Multi-Site Management
14. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, CE และ RoHS
15. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web Browser และ Application ได้ และรองรับการบริหารจัดการผ่าน Cloud Access แบบฟรีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
16. ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องมีศูนย์บริการ และคลังสินค้า ในประเทศไทย โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ และมี Call Center ภาษาไทย รองรับบริการให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ



17. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิต โดยแสดงเอกสารรับรอง หรือหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย

### 1.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) ชนิด 24 PoE+ จำนวน 2 เครื่อง

มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000Mbps/2.5Gbps หรือดีกว่า จำนวน 24 ช่อง
3. มี Interface Card Slot สำหรับเชื่อมต่อ 10G SFP+ Slots module อย่างน้อย 4 ช่อง
4. มีช่องเชื่อมต่อพอร์ต Console แบบ RJ45 และพอร์ต Micro-USB
5. รองรับการใช้งาน PoE แบบ IEEE802.at/af/bt และ PoE Power Budget ไม่ต่ำกว่า 500W
6. รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3i, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.3x, 802.3af, 802.3at, 802.3bt, 802.1q, 802.1p, 802.1d, 802.1w, 802.1s, 802.3ad , IEEE 802.1x, IEEE802.3ae, IEEE802.3ah
7. เป็นอุปกรณ์ Non-blocking โดย Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 200Gbps
8. Forwarding Rate ของอุปกรณ์ต้องไม่น้อยกว่า 148.80 Mpps
9. อุปกรณ์สามารถรองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 32K
10. รองรับการส่งไฟล์แบบ Jumbo Frame ไม่ต่ำกว่า 9KB
11. รองรับการทำงาน IGMP v1/v2/v3 ได้
12. รองรับการใช้งานฟังก์ชัน Static Routing
13. รองรับการใช้งานฟังก์ชัน Link Aggregation Control Protocol (LACP)
14. รองรับ 4k VLANs
15. รองรับฟังก์ชัน STP/RSTP/MSTP
16. รองรับฟังก์ชัน IGMP Snooping
17. รองรับฟังก์ชัน 802.1ab LLDP/ LLDP-MED
18. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการเป็นแบบ Cloud Management
19. รองรับการใช้งาน IPv6
20. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
21. มีพัดลมสำหรับระบายความร้อนของตัวอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 3 ตัว
22. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, RoHS และ CE
23. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser, และ Telnet หรือ SSH ได้
24. สามารถบริหารจัดการเป็นแบบโดยการเข้าถึงผ่าน Cloud โดยการใช้ Hardware Controller, Software controller ได้
25. ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องมีศูนย์บริการ และคลังสินค้า ในประเทศไทย โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ และมี Call Center ภาษาไทย รองรับการให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
26. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิต โดยแสดงเอกสารรับรอง หรือหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย



## 1.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) 24 Ports จำนวน 1 เครื่อง

### มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
3. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ SFP Slots module อย่างน้อย 4 ช่อง แบบ Gigabit
4. มีช่องเชื่อมต่อพอร์ต Console แบบ RJ45 และพอร์ต Micro-USB
5. รองรับหน่วยความจำ Flash Memory ไม่น้อยกว่า 32 MB และหน่วยความจำ DRAM ไม่น้อยกว่า 256 MB
6. รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3i, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.3x, 802.1q, 802.1p
7. Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 56Gbps
8. Forwarding Rate ของอุปกรณ์ต้องไม่น้อยกว่า 41.66 Mpps
9. อุปกรณ์สามารถรองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 16K
10. รองรับการส่งไฟล์แบบ Jumbo Frame ไม่ต่ำกว่า 9KB
11. รองรับการทำงาน IGMP v1/v2/v3 ได้
12. รองรับการใช้งานฟังก์ชัน Static Routing
13. รองรับการใช้งานฟังก์ชัน Link Aggregation Control Protocol (LACP)
14. รองรับ 4k VLANs
15. รองรับฟังก์ชัน STP/RSTP/MSTP
16. รองรับการใช้งาน IPv6
17. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
18. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, RoHS และ CE
19. สามารถบริหารจัดการเป็นแบบโดยการเข้าถึงผ่าน Cloud โดยการใช้ Hardware Controller, Software controller ได้
20. ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องมีศูนย์บริการ และคลังสินค้า ในประเทศไทย โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ และมี Call Center ภาษาไทย รองรับบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
21. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิต โดยแสดงเอกสารรับรอง หรือหนังสือ แต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย
22. ติดตั้งในตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 9U หน้าห้อง QS2-103



### 1.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) 8 Ports จำนวน 1 เครื่อง

#### มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
3. มีช่องเชื่อมต่อพอร์ต Console แบบ RJ45 และพอร์ต Micro-USB
4. รองรับหน่วยความจำ Flash Memory ไม่น้อยกว่า 32 MB และหน่วยความจำ DRAM ไม่น้อยกว่า 256 MB
5. รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3i, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.3x, 802.1q, 802.1p
6. Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 56Gbps
7. Forwarding Rate ของอุปกรณ์ต้องไม่น้อยกว่า 41.66 Mpps
8. อุปกรณ์สามารถรองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 16K
9. รองรับการส่งไฟล์แบบ Jumbo Frame ไม่ต่ำกว่า 9KB
10. รองรับการทำงาน IGMP v1/v2/v3 ได้
11. รองรับการใช้งานฟังก์ชัน Static Routing
12. รองรับการใช้งานฟังก์ชัน Link Aggregation Control Protocol (LACP)
13. รองรับ 4k VLANs
14. รองรับฟังก์ชัน STP/RSTP/MSTP
15. รองรับการใช้งาน IPv6
16. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
17. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, RoHS และ CE
18. เดินสาย LAN ภายในห้อง QS2-102/1 จำนวน 4 เส้น ไปยังจุดเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ภายในห้อง
19. มีกล่องใส่อุปกรณ์กระจายสัญญาณ
20. ติดตั้งที่ห้อง QS2-102/1

ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องมีศูนย์บริการ และคลังสินค้า ในประเทศไทย โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ และมี Call Center ภาษาไทย รองรับการให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

21. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิต โดยแสดงเอกสารรับรอง หรือหนังสือ แต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย

### 1.6 โมดูล Transceiver Module แบบ 10 Gbps SFP+ จำนวน 6 หน่วย

#### มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. เป็นโมดูลเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Transceiver Module แบบ 10 Gbps SFP+ สำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย ต้นทาง Core Switch อาคาร QS2 ชั้น 4 ไปยัง ปลายทาง อาคาร QS2 ชั้น 1 พร้อมสาย Fiber patch Cord ชนิด Single Mode



## 1.7 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2kVA จำนวน 2 เครื่อง

### มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 2000VA/1200 Watts
2. เป็นเครื่องสำรองไฟระบบ Line Interactive with stabilizer ควบคุมการทำงานด้วยระบบ ไมโครโปรเซสเซอร์ และมีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD DISPLAY เป็นอย่างน้อย
3. สามารถรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าได้ที่ 220VAC + / - 25 % , 50 Hz +/- 10%
4. สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าขาออกได้ที่ 220VAC +/- 5 % 50 Hz
5. ใช้แบตเตอรี่ชนิด Sealed Lead Acid Maintenance Free
6. สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที (Depend On Load)
7. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 Prat 1-2553, มอก.1291 Prat 2-2553, มอก.1291 Prat 3-2553 พร้อมเอกสารยืนยัน
8. ได้รับมาตรฐาน ISO9001 จากกระทรวงอุตสาหกรรม , ISO14001 และ ISO45001 พร้อมเอกสารยืนยัน
9. ได้รับการรับรองจาก สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ใบรับรอง MIT พร้อมเอกสารยืนยัน

## 1.8 ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 9U พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 2 ตู้

### มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. เป็นตู้ Wall Rack ขนาด 19 นิ้ว 9U โดยมีความกว้าง 60 เซนติเมตร ความลึก 60 เซนติเมตร และความสูง 50 เซนติเมตร
2. รางไฟ PDU มีช่องเสียบไฟฟ้า TIS Outlet จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง มีระบบ Protection ไม่น้อยกว่า 16A ผ่านมาตรฐาน มอก. จำนวน 1 หน่วย
3. มีพัดลมสำหรับระบายความร้อนไม่น้อยกว่า 1 ตัว จำนวน 1 หน่วย

## 1.9 ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายใยแก้วนำแสง จำนวน 2 จุด

### มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. เป็นสายใยแก้วนำแสงที่มีคุณลักษณะสามารถติดตั้งได้ ทั้งภายนอกและภายในอาคาร
2. สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนอเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-568.3-D, ANSI/ICEA696&596, ISO/IEC 11801:2017, Telcordia (Bellcore) GR20 & GR409 และ RoHS Compliant
3. ผ่านการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (TIS 2165-2548) โดยต้องแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบการพิจารณา
4. เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด SINGLE MODE ขนาด 6 Core
5. โครงสร้างเป็นแบบ SINGLE LOOSE TUBE โดยทำจากวัสดุ PBT ภายใน LOOSE TUBE เติมสาร Thixotropic Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น, มีวัสดุรับแรงดึง (Strength Member) ชนิด Water Blocking E-Glass Yarns ท่อหุ้มเพื่อใช้รับแรงดึง และมีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกันน้ำซึมเข้าสาย
6. เปลือกนอก (JACKET) ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์พิเศษ Polyethylene with FR-LSZH ด้านการลามไฟตามมาตรฐาน IEC 60332-1, IEC 60332-3 เกิดควันน้อยตามมาตรฐาน IEC 61034-2 และปราศจากสารพิษ



มาตรฐาน IEC 60754-2 เมื่อเกิดอัคคีภัย ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm. และมี Rip Cord เพื่อช่วยในการ  
ปอกสาย

7. สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 1,800 N และขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 900N และสามารถทน  
ต่อแรงกดทับได้ไม่น้อยกว่า 1,500 N/10 cm
8. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
9. ต้องผ่านการทดสอบทางแสง (Optical Characteristics) และการทดสอบทางกล (Mechanical Test) โดย  
แนบสำเนาใบรับรองหรือ Test Report จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้
10. ต้องผ่านการทดสอบการต้านลามไฟ ตามมาตรฐาน IEC 60332-1-2 โดยแนบสำเนาใบรับรองหรือ Test  
Report จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้
11. งานติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายใยแก้วนำแสง ภายในอาคาร จะต้องติดตั้งแบบในท่อร้อยสาย หรือใส่ท่อ  
เหล็กอ่อน เพื่อป้องกันสัตว์กัดแทะสาย และความคงทน
12. งานติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายใยแก้วนำแสง โดยฝั่งต้นทาง และปลายทาง คือ Fiber Optic  
Distribution Panel (FDU) และ Fiber Optic Snap-in Adapter Plate พร้อมดำเนินการเข้าหัวเชื่อมต่อ  
Splice Fiber Optic ทั้งสองฝั่งอย่างเรียบร้อย
13. งานติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายใยแก้วนำแสง จะต้องทำเครื่องหมาย หรือ สัญลักษณ์ (Label) ที่  
สายสัญญาณ ทั้งต้นทางและปลายทาง ให้เหมือนกัน เพื่อสะดวกต่อการซ่อมบำรุงรักษา
14. เดินสาย Fiber Optic เชื่อมสัญญาณอินเทอร์เน็ตจากห้อง Server (QS2-405) มาเชื่อมอุปกรณ์กระจาย  
สัญญาณ (L2+ Switch) ชนิด 24 PoE+ ที่ติดตั้งในตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 9U หน้าห้อง  
QS2-102 และหน้าห้อง QS2-103

### 1.10 ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดงสำหรับ Access Point จำนวน 29 จุด

มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สายติดตั้งในอาคาร ชนิด UTP CAT6 (Unshielded Twisted Pair  
Category 6)
2. เปลือกนอกเป็นชนิด LSZH (Low Smoke Zero Halogen) เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
3. มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1  
และมีเอกสารแสดงการทดสอบถึง 600MHz
4. ผ่านการรับรองประสิทธิภาพตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D และ ISO/IEC 11801-1 Category 6 โดย  
สถาบัน INTERTEK (ETL Verified) และ ผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant
5. มีตัวนำเป็นทองแดง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23AWG
6. มี Filler Slot ทำจากวัสดุ FRPE และออกแบบเป็น Cross Filler แยกสาย นำสัญญาณทุกคู่สายออกจากกัน  
เพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างคู่สาย
7. สายตัวนำตีเกลียวมีการแสดงสีตามมาตรฐานชัดเจน รวมถึงมีแถบสีของคู่สายนั้น ๆ ปรากฏบนสายตัวนำสี  
ขาวชัดเจนและมี Ripcord อยู่ใต้เปลือก Jacket เพื่อช่วยให้การปอกสายง่ายยิ่งขึ้น



8. เปลือกนอกเป็นสีขาวทำจากวัสดุ Lead Free, FR-LSZH ผ่านการรับรองความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 60332-1, IEC 61034-2 และ IEC 60754-2 โดยสถาบัน 3P (Third Party) หรือ Force (Delta) เป็นอย่างน้อย
9. มีค่าความต้านทานของตัวนำ (DC Resistance) ไม่เกิน 6.658 โอห์ม ที่ระยะ 100 เมตร รวมถึงมีค่าความแตกต่างของความเร็วในการส่งข้อมูลแต่ละคู่สายไม่เกิน 30 ns เพื่อการรับส่งสัญญาณข้อมูลที่ดี
10. ในระยะสาย 100 เมตรต้องมีค่าลดทอนของสัญญาณไม่เกิน 54.5 dB ที่ความถี่ 600 MHz
11. งานติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดง (UTP) ภายในอาคาร จะต้องติดตั้งแบบในท่อร้อยสาย หรือใส่ท่อเหล็กอ่อน เพื่อป้องกันสัตว์กัดแทะสาย และความคงทน
12. งานติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดง (UTP) โดยฝั่งต้นทาง คือ หัวต่อสายตัวผู้ (Modular Plug RJ45), พลาสติกหุ้มหัวต่อสาย (Boot) และ ฝั่งปลายทาง คือ หัวต่อสายตัวผู้ (Modular Plug RJ45), พลาสติกหุ้มหัวต่อสาย (Boot)
13. งานติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดง (UTP) จะต้องทำเครื่องหมาย หรือ สัญลักษณ์ (Label) ที่สายสัญญาณ ทั้งต้นทางและปลายทาง ให้เหมือนกัน เพื่อสะดวกต่อการซ่อมบำรุงรักษา

### 1.11 ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดงสำหรับ Uplink จุดเชื่อมต่อ จำนวน 1 จุด

#### มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สายติดตั้งในอาคาร ชนิด UTP CAT6 (Unshielded Twisted Pair Category 6)
2. เปลือกนอกเป็นชนิด LSZH (Low Smoke Zero Halogen) เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
3. มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1 และมีเอกสารแสดงการทดสอบถึง 600 MHz
4. ผ่านการรับรองประสิทธิภาพตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D และ ISO/IEC 11801-1 Category 6 โดยสถาบัน INTERTEK (ETL Verified) และ ผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant
5. มีตัวนำเป็นทองแดง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG
6. มี Filler Slot ทำจากวัสดุ FRPE และออกแบบเป็น Cross Filler แยกสาย นำสัญญาณทุกคู่สายออกจากกัน เพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างคู่สาย
7. สายตัวนำตีเกลียวมีการแสดงสีตามมาตรฐานชัดเจน รวมถึงมีแถบสีของคู่สายนั้น ๆ ปรากฏบนสายตัวนำสีขาวชัดเจนและมี Ripcord อยู่ใต้เปลือก Jacket เพื่อช่วยให้การปอกสายง่ายยิ่งขึ้น
8. เปลือกนอกเป็นสีขาวทำจากวัสดุ Lead Free, FR-LSZH ผ่านการรับรองความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 60332-1, IEC 61034-2 และ IEC 60754-2 โดยสถาบัน 3P (Third Party) หรือ Force (Delta) เป็นอย่างน้อย
9. มีค่าความต้านทานของตัวนำ (DC Resistance) ไม่เกิน 6.658 โอห์ม ที่ระยะ 100 เมตร รวมถึงมีค่าความแตกต่างของความเร็วในการส่งข้อมูลแต่ละคู่สายไม่เกิน 30 ns เพื่อการรับส่งสัญญาณข้อมูลที่ดี
10. ในระยะสาย 100 เมตรต้องมีค่าลดทอนของสัญญาณไม่เกิน 54.5 dB ที่ความถี่ 600 MHz
11. งานติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดง (UTP) ภายในอาคาร จะต้องติดตั้งแบบในท่อร้อยสาย หรือใส่ท่อเหล็กอ่อน เพื่อป้องกันสัตว์กัดแทะสาย และความคงทน



12. งานติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดง (UTP) โดยฝั่งต้นทาง คือ หัวต่อสายตัวผู้ (Modular Plug RJ45), พลาสติกหุ้มหัวต่อสาย (Boot) และ ฝั่งปลายทาง คือ หัวต่อสายตัวผู้ (Modular Plug RJ45), พลาสติกหุ้มหัวต่อสาย (Boot)

13. งานติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดง (UTP) จะต้องทำเครื่องหมาย หรือ สัญลักษณ์ (Label) ที่สายสัญญาณ ทั้งต้นทางและปลายทาง ให้เหมือนกัน เพื่อสะดวกต่อการซ่อมบำรุงรักษา

14. เดินสาย Lan Uplink เชื่อมสัญญาณอินเทอร์เน็ตจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) ชนิด 24 PoE+ ที่ติดตั้งในตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 9U จากหน้าห้อง QS2-102 ไปยังอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) 8 Ports ห้อง QS2-102/1

### 1.12 ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดงสำหรับจุดเชื่อมต่อการใช้งาน จำนวน 5 จุด มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สายติดตั้งในอาคาร ชนิด UTP CAT6 (Unshielded Twisted Pair Category 6)
2. เปลือกนอกเป็นชนิด LSZH (Low Smoke Zero Halogen) เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน และในเอกสารแสดงการทดสอบถึง 250 MHz
3. มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1 และผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant ด้วย
4. มีตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG มี Filler Slot ทำจากวัสดุ FRPE และออกแบบเป็น Cross Filler แยกสายนำสัญญาณทุกคู่สายออกจากกัน เพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างคู่สาย โดยสายตัวนำตีเกลียวมีการแสดงสีตามมาตรฐานชัดเจน รวมถึงมีแถบสีของคู่สายนั้น ๆ ปรากฏบนสายตัวนำสีขาวชัดเจนและมี Ripcord อยู่ใต้เปลือก Jacket เพื่อช่วยให้การปกสายง่ายขึ้น
5. เปลือกนอกเป็นสีขาวทำจากวัสดุ Lead Free, FR-LSZH ผ่านการรับรองความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 60332-1, IEC 61034-2 และ IEC 60754-2 โดยสถาบัน 3P (Third Party) หรือ Force (Delta) เป็นอย่างน้อย
6. มีค่าความต้านทานของตัวนำ (DC Resistance) ไม่เกิน 7.32 โอห์ม ที่ระยะ 100 เมตร รวมถึงมีค่าความแตกต่างของความเร็วในการส่งข้อมูลแต่ละคู่สายไม่เกิน 30 ns เพื่อการรับส่งสัญญาณข้อมูลที่ดี
7. ในระยะสาย 100 เมตรต้องมีค่าลดทอนของสัญญาณไม่เกิน 32.0 dB ที่ความถี่ 250 MHz
8. งานติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดง (UTP) ภายในอาคาร จะต้องติดตั้งแบบในท่อร้อยสาย หรือใส่ท่อเหล็กอ่อน เพื่อป้องกันสัตว์กัดแทะสาย และความคงทน
9. งานติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดง (UTP) โดยฝั่งต้นทาง คือ หัวต่อสายตัวผู้ (Modular Plug RJ45), พลาสติกหุ้มหัวต่อสาย (Boot) และ ฝั่งปลายทาง คือ หัวต่อสายตัวเมีย (Modular Jack), กล่องพลาสติกติดผนังลอย (Plastic WALL Box) และหน้ากากฝาปิดมีป้ายชื่อ (Face PLATE)
10. เดินสาย Lan เชื่อมสัญญาณอินเทอร์เน็ตจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) ชนิด 24 Port ที่ติดตั้งในตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 9U จากหน้าห้อง QS2-103 ไปยังห้อง QS2-106 5 จุด
11. งานติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดง (UTP) จะต้องทำเครื่องหมาย หรือ สัญลักษณ์ (Label) ที่สายสัญญาณ ทั้งต้นทางและปลายทาง ให้เหมือนกัน เพื่อสะดวกต่อการซ่อมบำรุงรักษา



### 1.13 ติดตั้งสายไฟฟ้าเพื่อจ่ายกระแสไฟให้อุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวน 2 จุด มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

1. ระบบป้องกันไฟลัดวงจร (Circuit Breaker) ติดตั้งเบรกเกอร์ ขนาด 20A ที่ตู้เมนไฟฟ้าชั้น 1 โดย แยกวงจรเฉพาะ สำหรับระบบเน็ตเวิร์ค เพื่อตัดการทำงานทันทีหากเกิดไฟฟ้าลัดวงจรหรือกระแสไฟเกิน
2. ตู้ใส่เบรกเกอร์ (Breaker Enclosure Box) ใช้ตู้พลาสติกชนิดติดตั้งแบบติดผนัง (Surface Mounted) วัสดุเป็นพลาสติกเกรดไม่ลามไฟ มาพร้อมฝาครอบใสแบบบานพับเปิด-ปิดได้ เพื่อป้องกันฝุ่น การกระแทก และป้องกันบุคคลสัมผัส ถูกจุดต่อไฟฟ้าโดยตรง
3. ชนิดและขนาดสายไฟฟ้า ใช้สายไฟมาตรฐานสำหรับอาคาร (เช่น สาย THW) ขนาด 3 x 2.5 ตร.มม. ซึ่งประกอบด้วยสายไฟ (Line), สายสายนิวทรัล (Neutral) และสายดิน (Ground) เพื่อให้รองรับกำลังไฟของอุปกรณ์เน็ตเวิร์คได้อย่างปลอดภัย
4. การเดินท่อร้อยสายไฟ เดินสายไฟทั้งหมดร้อยผ่านท่อร้อยสายไฟ (ท่อ PVC สีขาว/เหลือง หรือท่อเหล็ก EMT) อย่างมิดชิดตลอดเส้นทางจากห้องไฟชั้น 1 ไปจนถึงห้อง QS2-102 และ QS2-103 เพื่อป้องกันสายชำรุด กันสัตว์กัดแทะ และป้องกันความร้อน
5. จุดต่อไฟเข้าตู้แร็คขนาด 9U ปลายทางที่ห้อง QS2-102 และ QS2-103 ให้เดินสายไฟไปสิ้นสุดที่ตัวรับกราวด์ (Duplex Receptacle) หรือต่อตรงเข้ากับรางปลั๊กไฟสำหรับตู้แร็ค (PDU - Power Distribution Unit) เพื่อจ่ายไฟให้อุปกรณ์กระจายสัญญาณภายในตู้
6. ระบบสายดิน (Grounding) ต้องมีการเดินสายดินที่ถูกต้องตามมาตรฐาน วสท. เชื่อมต่อจากเมนไฟชั้น 1 มายังตัวรับและโครงของตู้แร็ค เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ารั่วและลดสัญญาณรบกวน (Noise) ที่อาจทำให้ระบบเครือข่ายรวน
7. การระบุป้ายและการทดสอบ (Label & Test) ติดป้ายสัญลักษณ์ (Label) ที่ตัวเบรกเกอร์ในห้องไฟชั้น 1 ให้ชัดเจนว่าควบคุม "ตู้แร็คห้อง 102 และ 103" พร้อมทั้งต้องมีการทดสอบการจ่ายไฟและระบบตัดไฟก่อนเปิดใช้งานจริง

## 5. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาผล

- 5.1 ยื่นข้อเสนอต้องทำความเข้าใจข้อความในเอกสารฉบับนี้ให้เป็นที่เข้าใจโดยชัดแจ้ง และไม่ว่าในกรณีใดทั้งสิ้น ผู้ยื่นข้อเสนอจะยกขึ้นเป็นข้ออ้าง โดยอาศัยเหตุจากการที่ละเอียดไม่ทำความเข้าใจในข้อความดังกล่าว หรือละเลย ไม่ปฏิบัติตามข้อความนั้น หรือโดยการอ้างความสำคัญผิดในความหมายของข้อความในเอกสารเสนอราคานั้น เพื่อปฏิเสธความรับผิดชอบมิได้
- 5.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารข้อเสนอตามแบบฟอร์มที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน การกรอกข้อความในใบเสนอราคาให้พิมพ์หรือเขียนด้วยหมึกที่ลบออกไม่ได้ หากมีการแก้ไขให้ขีดฆ่าและลงลายมือชื่อผู้มีอำนาจนิติกรรมผูกพันกำกับ พร้อมประทับตรา (ถ้ามี)
- 5.3 ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อกและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ทุกรายการเพื่อประกอบการพิจารณา โดยแคตตาล็อกหรือหนังสือคู่มือหรือเอกสารที่ส่งมา ต้องเป็นเอกสารที่ตีพิมพ์ขึ้นโดยบริษัทผู้ผลิตนั้น ๆ ไม่ใช่การดัดแปลงเพื่อประโยชน์ในการประกวดราคาครั้งนี้ และจะต้องไม่ใช่คุณสมบัติและเอกสารที่ปลอมแปลงขึ้นมา หลักฐานดังกล่าวฯ มหาวิทยาลัยจะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการ สำหรับเอกสารที่ยื่นมาหากเป็นสำเนารูปถ่าย จะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากคณะกรรมการพิจารณาผลมีความประสงค์จะขอต้นฉบับ แคตตาล็อก ผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับให้คณะกรรมการพิจารณาผลตรวจสอบภายใน ๓ วัน



5.4 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ทางเทคนิคเป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามเอกสารประกอบข้อเสนอดังกล่าว ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมานี้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้น อยู่ในส่วนใดตำแหน่งใดของเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำเสนอมานี้ สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุ หรือ ชีตเส้นใต้ หรือ ระบายสี พร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันกับหัวข้อที่ต้องการ

ตารางที่ 1 ตารางแสดงตัวอย่างแบบฟอร์มที่กำหนดให้ผู้ยื่นข้อเสนอ

หัวข้อ	คุณลักษณะที่ต้องการ	คุณลักษณะที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง (หน้า,ข้อ)
ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้คัดลอกข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้ระบุรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่น่าเสนอ	ให้ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอก่อนที่เกี่ยวข้อง และทำเครื่องหมายในเอกสารนั้น หรือแคตตาล็อก ให้พิจารณาได้ง่าย พร้อมแจกแจงคุณสมบัติเทียบเท่า, สูงกว่า, ดีกว่า

5.5 ลิตภัณฑ์ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point), อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน Wi-Fi (Wireless Controller), อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) ชนิด 24 PoE+, อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch), เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2kVA, เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1kVA, สายนำสัญญาณเครือข่ายใยแก้วนำแสง และ สายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดง ที่ยื่นข้อเสนอเพื่อนำมาใช้งานในโครงการนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการรับรองเป็นหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายครบถ้วนทุกรายการ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ รวมถึง การสนับสนุนด้านการติดตั้ง การตั้งค่าการใช้งาน การสนับสนุนด้านเทคนิค และการบริการหลังการขาย โดยจะต้องยื่นหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายในระบบจัดซื้อจัดจ้าง ในวันที่ยื่นข้อเสนอตามประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)

5.6 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการศึกษา ทำความเข้าใจประกาศประกวดราคาหลักเกณฑ์และเงื่อนไขประกอบประกาศประกวดราคา ขอบเขตของงาน (TOR : TERMS OF REFERENCE) โดยสามารถสำรวจและตรวจสอบสถานที่และหาข้อมูลที่เป็น เพื่อศึกษาถึงลักษณะและสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป ขอบเขต ความต้องการและมีความเข้าใจเป็นอย่างดีก่อนยื่นข้อเสนอเอกสารประกวดราคาโดยจะต้องนำข้อกำหนดของระบบ และหรืออุปกรณ์ และหรือสิทธิ์ หรือโปรแกรมต่าง ๆ ที่เอกสารการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ระบุไว้ เพื่อจัดทำข้อเสนอในรูปแบบของเอกสารข้อเสนอ (Proposal) เพื่อนำเสนอให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยคำนึงถึงปัจจัยสำคัญในการออกแบบและพัฒนาระบบต่าง ๆ การเชื่อมโยงระบบ ตามมาตรฐาน

5.7 รายละเอียดต่าง ๆ ที่ผู้ยื่นข้อเสนอ เสนอมานี้ หากมีปัญหาในการวินิจฉัยความของข้อความใดให้ถือคำวินิจฉัยของ มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นที่ยุติ

5.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำความเข้าใจเอกสารทุกฉบับโดยชัดเจนในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ และไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้ยื่นข้อเสนอจะยกขึ้นเป็นข้ออ้าง โดยอาศัยเหตุผลจากการที่ละเลยไม่ทำความเข้าใจในข้อความดังกล่าว หรือ ละเลยไม่ปฏิบัติตามข้อความนั้น หรือโดยอ้างความสำคัญผิดในความหมายของข้อความในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์



นั้นไม่ได้และหากต้องการทราบข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม ให้สอบถาม มหาวิทยาลัยบูรพา ได้ก่อนวันยื่นเอกสารประกวดราคาในวันและเวลาราชการ

5.9 การตีความในกรณีที่ข้อความหรือรายการหนึ่งรายการใดในขอบเขตของงาน (TOR) ไม่สมบูรณ์ตกหล่น หรือพิมพ์ผิด หรือขัดแย้งกันเอง ที่มีใช้สาระสำคัญอันอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยรวม ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในการแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องได้ ทั้งนี้โดยยึดประโยชน์สูงสุดของทางราชการเป็นหลัก

## 6. ข้อกำหนดการติดตั้ง

6.1 ผู้ขายจะต้องดำเนินการตามขอบเขตของงาน ให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาของสัญญาด้วยคุณภาพงานให้บรรลุซึ่งวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในขอบเขตของงาน (TOR) นี้

6.2 ผู้ขายจะต้องดำเนินการศึกษาสำรวจหาข้อมูลที่เป็นของงานติดตั้งระบบต่าง ๆ ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง ระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูล อาคารสถานที่อย่างละเอียดก่อนเริ่มดำเนินการติดตั้งระบบ

6.3 งานติดตั้งระบบต่าง ๆ จะต้องทำด้วยความประณีต วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้มาตรฐาน มีคุณภาพดี เพื่อเป็นการประกันต่อประสิทธิภาพการทำงานและอายุการใช้งาน

6.4 ในระหว่างการดำเนินงาน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จะอำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานภายในและภายนอก โดยผู้ขายจะต้องจัดเจ้าหน้าที่เพื่อติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการดำเนินงานโครงการ

6.4.1 ผู้ขายจะต้องจัดเตรียมบุคลากร เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการทำงาน ให้เพียงพอแก่การปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงตามแผนงานที่กำหนดไว้

6.4.2 ผู้ขายจะต้องดำเนิน Initial Hardware, Implement และ Configuration ต่าง ๆ ให้ครบถ้วน ได้แก่ IP Management, VLAN, ROUTING และ Cloud Management รวมถึงอื่น ๆ ที่จำเป็น ให้ระบบพร้อมใช้งานได้ อย่างสมบูรณ์

6.4.3 ผู้ขายจะต้องดำเนินการกำหนดค่า VLAN เป็น 2 ชุด สำหรับ Access Point กับระบบเน็ตเวิร์คที่ใช้สาย Lan

6.4.4 ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนผังการติดตั้งอุปกรณ์ โดยส่งมอบทั้งในรูปแบบแฟ้มเอกสาร และดิจิทัลไฟล์ที่สามารถแก้ไขได้

6.4.5 ผู้ขายจะต้องรู้ระบบเน็ตเวิร์คชั้น 1 เดิมออก ซึ่งประกอบไปด้วย Access Point สายเน็ตเวิร์คและตู้แร็ค

6.4.6 ผู้ขายจะต้องทำคู่มือการจัดการระบบเครือข่ายและสอนวิธีการจัดการเน็ตเวิร์คให้แก่งานเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

6.4.7 ผู้ขายจะต้องทำการตรวจสอบและรายงานสถานะการทำงานของระบบเครือข่ายทุก ๆ 6 เดือน

6.5 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และวัสดุอุปกรณ์ทุกชิ้นที่นำมาติดตั้งในโครงการนี้ จะต้องเป็นของใหม่ (Brand New) ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ ไม่เคยผ่านการดัดแปลงหรือซ่อมแซม (Not Refurbished/Used) และต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ 100% หากตรวจพบในภายหลังว่าอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งไม่ใช่ของใหม่ตามที่ระบุ ผู้รับจ้างจะต้องนำอุปกรณ์ใหม่มาเปลี่ยนให้ทันทีโดยไม่มีเงื่อนไข และต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด



## 7. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

จำนวน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 8. วงเงินงบประมาณ

669,800 บาท (หกแสนหกหมื่นเก้าพันแปดบาทถ้วน)

## 9. อัตราค่าปรับ

ร้อยละ 0.2

## 10. กำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

การรับประกันเป็นเวลา 2 ปี

ข้อกำหนดการรับประกัน ต้องมีการรับประกันเป็นระยะเวลา 2 ปี ได้แก่

- อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)	จำนวน 29 เครื่อง
- อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน Wi-Fi (Wireless Controller)	จำนวน 1 เครื่อง
- อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) ชนิด 24 PoE+	จำนวน 2 เครื่อง
- อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) 24 Ports	จำนวน 1 เครื่อง
- อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2+ Switch) 8 Ports	จำนวน 1 เครื่อง
- โมดูล Transceiver Module แบบ 10 Gbps SFP+	จำนวน 6 หน่วย
- เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2kVA	จำนวน 2 เครื่อง
- ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 9U พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 2 ตู้
- ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายใยแก้วนำแสง	จำนวน 2 จุด
- ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดงสำหรับ Access Point	จำนวน 29 จุด
- ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดงสำหรับ Uplink จุดเชื่อมต่อ	จำนวน 1 จุด
- ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดงสำหรับจุดเชื่อมต่อการใช้งาน	จำนวน 5 จุด
- ติดตั้งสายไฟฟ้าเพื่อจ่ายกระแสไฟให้อุปกรณ์กระจายสัญญาณ	จำนวน 2 จุด

กรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware และ Software จะมีการติดต่อกลับภายใน 4 ชั่วโมง (4 Hours Response) โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ให้แล้วเสร็จภายใน 3 วัน

## 11. วงเงินในการจัดหา

669,800 บาท (หกแสนหกหมื่นเก้าพันแปดบาทถ้วน)

## 12. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการประกวดราคาซื้อครั้งนี้ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จะพิจารณาคัดเลือกด้วยเกณฑ์ราคา





