

การกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ (ครุภัณฑ์)

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์การขยายขอบเขตการให้บริการเครือข่ายเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและงานวิจัย ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1	ครุภัณฑ์การขยายขอบเขตการให้บริการเครือข่ายเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและงานวิจัย ตำบลทรายขาว อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้	1	ชุด	481,400.00	481,400.00
	1. ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบที่ 1	19	ชุด	9,750.00	185,250.00
	2. ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบที่ 2	5	ชุด	10,650.00	53,250.00
	3. ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบที่ 3	6	ชุด	11,130.00	66,780.00
	4. ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบที่ 4	2	ชุด	13,880.00	27,760.00
	5. ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบที่ 1	2	ชุด	10,880.00	21,760.00
	6. ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบที่ 2	2	ชุด	9,000.00	18,000.00
	7. อุปกรณ์จ่ายไฟ	23	ชุด	750	17,250.00
	8. อุปกรณ์ควบคุมตัวกระจายสัญญาณ	1	ชุด	11,856.54	11,856.54
	9. อุปกรณ์ควบคุมและกำกับติดตามการให้บริการเครือข่าย	2	ชุด	24,000.00	48,000.00
				รวม	449,906.54
				ภาษี 7 %	31,493.46
				รวมทั้งสิ้น	481,400.00

รายละเอียดทั่วไป

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายภายในอาคาร เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการจัดสรรมาจากส่วนกลางปี 2555
2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายภายในอาคาร เปิดใช้งานเป็นเวลามาเป็นเวลานานทำให้เกิดการชำรุด
3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายภายในอาคารไม่สามารถรองรับจำนวนอุปกรณ์ที่ทำการเชื่อมต่อได้
4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายภายนอกอาคารยังไม่ครอบคลุมการให้บริการภายในมหาวิทยาลัย
5. เพื่อรองรับกับเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน

รายละเอียดทางเทคนิค

1.1 ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบที่ 1 จำนวน 19 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. สามารถทำงานบนคลื่นความถี่ 2.4GHz และ 5GHz
2. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b,g,n,ax บนคลื่นความถี่ 2.4GHz
3. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11n,a,ac,ax บนคลื่นความถี่ 5GHz
4. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อย่านความถี่ 2.4GHz อย่างน้อย 574Mbps และ 5GHz อย่างน้อย 1201Mbps
5. มีเสาสัญญาณแบบภายในของย่านความถี่ 5GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ต้น ขนาดไม่น้อยกว่า 5dBi ขึ้นไป และย่านความถี่ 2.4GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ต้นขนาดไม่น้อยกว่า 4dBi ขึ้นไป
6. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA-Personal/Enterprise, WPA2-Personal/Enterprise, WPA3-Personal/Enterprise ได้เป็นอย่างน้อย
7. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
8. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3at (PoE+) และ external 12V/1A DC power supply หรือดีกว่า
9. รองรับการรับส่งสัญญาณ ขาเข้า และ ขาออก ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ (2x2 MIMO)
10. รองรับการทำงานเชื่อมต่อ Wireless Function แบบ Mesh
11. รองรับการทำ Multiples SSID ได้ย่านความถี่ละ 8 SSIDs
12. สามารถเลือกช่องสัญญาณและสามารถปรับกำลังส่งของสัญญาณไร้สายได้
13. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser และรองรับ Mobile App ได้
14. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการเป็นแบบ Cloud Management
15. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
16. อุปกรณ์สามารถจัดเก็บตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 70 องศาเซลเซียส
17. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, CE , RoHS และ IC
18. มีอุปกรณ์เสริมสำหรับยึดและติดตั้งกับเพดานได้ (Ceiling/Wall mounting Kits)
19. พร้อมติดตั้งและตั้งค่าอุปกรณ์ ดังนี้

19.1 เดินสายสัญญาณ UTP CAT6 สำหรับ Access Point จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด ตามตำแหน่งที่มหาวิทยาลัยกำหนด

19.2 ทดสอบสัญญาณจำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด

19.3 ติดตั้งและตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ Access Point จำนวนไม่น้อยกว่า 19 จุด พร้อม Hardware Controller ให้สามารถทำงานร่วมกันได้

19.4 ติดตั้งและตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์กระจายสัญญาณ

19.5 จัดทำแผนผังและรายการติดตั้งระบบ

20. เจ้าของผลิตภัณฑ์มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทยที่จดทะเบียนการค้าอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

21. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ และ Call Center ภาษาไทย ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อรองรับการให้บริการหลังการขาย

22. ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

23. มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ควบคุมตัวกระจายสัญญาณ ในข้อ 1.8 และสามารถทำงานร่วมกันได้

1.2 ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบที่ 2 จำนวน 5 ชุด โดยคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. สามารถทำงานบนคลื่นความถี่ 2.4GHz และ 5GHz

2. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b,g,n,ax บนคลื่นความถี่ 2.4GHz

3. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11n,a,ac,ax บนคลื่นความถี่ 5GHz

4. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อย่านความถี่ 2.4GHz อย่างน้อย 574Mbps และ 5GHz อย่างน้อย 1201Mbps

5. มีเสาสัญญาณแบบภายในของย่านความถี่ 5GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ต้น ขนาดไม่น้อยกว่า 5dBi ขึ้นไป และย่านความถี่ 2.4GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ต้นขนาดไม่น้อยกว่า 4dBi ขึ้นไป

6. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA-Personal/Enterprise, WPA2-Personal/Enterprise, WPA3-Personal/Enterprise ได้เป็นอย่างดี

7. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

8. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3at (PoE+) และ 48V Passive PoE หรือดีกว่า

9. รองรับการรับส่งสัญญาณ ขาเข้า และ ขาออก ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ (2x2 MIMO)

10. รองรับการทำงานเชื่อมต่อ Wireless Function แบบ Mesh

11. รองรับการทำ Multiples SSID ได้ย่านความถี่ละ 8 SSIDs

12. สามารถเลือกช่องสัญญาณและสามารถปรับกำลังส่งของสัญญาณไร้สายได้

13. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser และรองรับ Mobile App ได้

14. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการเป็นแบบ Cloud Management

15. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ -30 ถึง 70 องศาเซลเซียส

16. อุปกรณ์สามารถจัดเก็บตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 70 องศาเซลเซียส
17. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, CE และ RoHS
18. มีอุปกรณ์เสริมสำหรับยึดและติดตั้ง Pole/Wall mouting (Kits included) ได้
19. พร้อมติดตั้งและตั้งค่าอุปกรณ์ ดังนี้

19.1 เดินสายสัญญาณ UTP CAT6 สำหรับ Access Point จำนวนไม่น้อยกว่า 3 จุด ตามตำแหน่งที่มหาวิทยาลัยกำหนด

19.2 ทดสอบสัญญาณจำนวนไม่น้อยกว่า 3 จุด

19.3 ติดตั้งและตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ Access Point จำนวนไม่น้อยกว่า 5 จุด พร้อม Hardware Controller ให้สามารถทำงานร่วมกันได้

19.4 ติดตั้งและตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์กระจายสัญญาณ

19.5 จัดทำแผนผังและรายการติดตั้งระบบ

20. เจ้าของผลิตภัณฑ์มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทยที่จดทะเบียนการค้าอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

21. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ และ Call Center ภาษาไทย ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อรองรับการให้บริการหลังการขาย

22. ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

23. มีเครื่องหมายการค้าเกี่ยวกับอุปกรณ์ควบคุมตัวกระจายสัญญาณ ในข้อ 1.8 และสามารถทำงานร่วมกันได้

1.3 ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบที่ 3 จำนวน 6 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. สามารถทำงานบนคลื่นความถี่ 2.4GHz และ 5GHz
2. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b,g,n,ax บนคลื่นความถี่ 2.4GHz
3. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11n,a,ac,ax บนคลื่นความถี่ 5GHz
4. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อย่านความถี่ 2.4GHz อย่างน้อย 574Mbps และ 5GHz อย่างน้อย 2402Mbps สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ใน SSID เดียวกัน
5. มีเสาสัญญาณแบบภายในของย่านความถี่ 5GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ต้น ขนาดไม่น้อยกว่า 5dBi ขึ้นไป และย่านความถี่ 2.4GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ต้นขนาดไม่น้อยกว่า 4dBi ขึ้นไป
6. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA-Personal/Enterprise, WPA2-Personal/Enterprise, WPA3-Personal/Enterprise ได้เป็นอย่างดี
7. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
8. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3at (PoE+) และ external 12V/1A DC power supply หรือดีกว่า
9. รองรับการรับส่งสัญญาณ ขาเข้า และ ขาออก ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ (2x2 MIMO)

10. รองรับการทำงานเชื่อมต่อ Wireless Function แบบ Mesh
11. รองรับการทำ Multiples SSID ได้ย่านความถี่ละ 8 SSIDs
12. สามารถเลือกช่องสัญญาณและสามารถปรับกำลังส่งของสัญญาณไร้สายได้
13. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser และรองรับ Mobile App ได้
14. สามารถทำงานร่วมกับ Controller Centralized ได้
15. สามารถใช้งานแบบ Seamless Roaming เมื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แบบรวมศูนย์ (Controller)

16. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการเป็นแบบ Cloud Management
17. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
18. อุปกรณ์สามารถจัดเก็บตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 70 องศาเซลเซียส
19. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, CE ,RoHS และ IC
20. มีอุปกรณ์เสริมสำหรับยึดและติดตั้งกับเพดานได้ (Ceiling/Wall mounting Kits)
21. พร้อมติดตั้งและตั้งค่าอุปกรณ์ ดังนี้

21.1 เดินสายสัญญาณ UTP CAT6 สำหรับ Access Point จำนวนไม่น้อยกว่า 6 จุด ตามตำแหน่งที่มหาวิทยาลัยกำหนด

21.2 ทดสอบสัญญาณจำนวนไม่น้อยกว่า 6 จุด

21.3 ติดตั้งและตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ Access Point จำนวนไม่น้อยกว่า 6 จุด พร้อม Hardware Controller ให้สามารถทำงานร่วมกันได้

21.4 ติดตั้งและตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์กระจายสัญญาณ

21.5 จัดทำแผนผังและรายการติดตั้งระบบ

22. เจ้าของผลิตภัณฑ์มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทยที่จดทะเบียนการค้าอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

23. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ และ Call Center ภาษาไทย ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อรองรับการให้บริการหลังการขาย

24. ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

25. มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ควบคุมตัวกระจายสัญญาณ ในข้อ 1.8 และสามารถทำงานร่วมกันได้

1.4 ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบที่ 4 จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. สามารถทำงานบนคลื่นความถี่ 2.4GHz และ 5GHz
2. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b,g,n,ax บนคลื่นความถี่ 2.4GHz
3. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11n,a,ac,ax บนคลื่นความถี่ 5GHz
4. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อย่านความถี่ 2.4GHz อย่างน้อย 1148Mbps และ 5GHz อย่างน้อย 2402Mbps

5. มีเสาสัญญาณแบบภายในของย่านความถี่ 5GHz จำนวน 4 ต้น ขนาดไม่น้อยกว่า 5dBi ขึ้นไป และย่านความถี่ 2.4GHz จำนวน 4 ต้นขนาดไม่น้อยกว่า 4dBi ขึ้นไป

6. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA-Personal/Enterprise, WPA2-Personal/Enterprise, WPA3-Personal/Enterprise ได้เป็นอย่างดี

7. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) 10/100/1000/2500 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

8. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3at (PoE+) และ external 12V/2A DC power supply หรือดีกว่า

9. รองรับการรับส่งสัญญาณ ขาเข้า และ ขาออก ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ (4x4 MIMO)

10. รองรับการเชื่อมต่อ Wireless Function แบบ Mesh

11. รองรับการตั้งค่า Multiples SSID ได้ย่านความถี่ละ 8 SSIDs

12. สามารถเลือกช่องสัญญาณและสามารถปรับกำลังส่งของสัญญาณไร้สายได้

13. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser และรองรับ Mobile App ได้

14. สามารถทำงานร่วมกับ Controller Centralized ได้

15. สามารถใช้งานแบบ Seamless Roaming เมื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แบบรวมศูนย์ (Controller)

16. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการเป็นแบบ Cloud Management

17. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส

18. อุปกรณ์สามารถจัดเก็บตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 70 องศาเซลเซียส

19. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, CE ,RoHS และ IC

20. มีอุปกรณ์เสริมสำหรับยึดและติดตั้งกับเพดานได้ (Ceiling/Wall mounting Kits)

21. พร้อมติดตั้งและตั้งค่าอุปกรณ์ ดังนี้

21.1 เดินสายสัญญาณ UTP CAT6 สำหรับ Access Point จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด ตามตำแหน่งที่มหาวิทยาลัยกำหนด

21.2 ทดสอบสัญญาณจำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด

21.3 ติดตั้งและตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ Access Point จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด พร้อม Hardware Controller ให้สามารถทำงานร่วมกันได้

21.4 ติดตั้งและตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์กระจายสัญญาณ

21.5 จัดทำแผนผังและรายการติดตั้งระบบ

22. เจ้าของผลิตภัณฑ์มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทยที่จดทะเบียนการค้าอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

23. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ และ Call Center ภาษาไทย ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อรองรับการให้บริการหลังการขาย

24. ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขอเข้าเสนอราคา

25. มีเครื่องหมายการค้าเกี่ยวกับอุปกรณ์ควบคุมตัวกระจายสัญญาณ ในข้อ 1.8 และสามารถทำงานร่วมกันได้

1.5 ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบที่ 1 จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และสนับสนุนการจ่ายไฟ PoE(power over Ethernet) port กำลังไฟช่องละไม่ต่ำกว่า 30 วัตต์(Watt)
3. มี Interface Card Slot สำหรับเชื่อมต่อ SFP Slots module อย่างน้อย 2 ช่อง
4. รองรับหน่วยความจำ Flash Memory ไม่น้อยกว่า 32 MB และหน่วยความจำ DRAM ไม่น้อยกว่า 256 MB
5. รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3i, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.1q, 802.1p, 802.1d, 802.1w, 802.1s, 802.3ad , IEEE 802.1x, 802.3x
6. รองรับมาตรฐาน PoE(power over Ethernet) 802.3af/at
7. สามารถจ่ายกำลังไฟ (PoE Power Budget) อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 150W
8. อุปกรณ์มี Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 20 Gbps
9. Forwarding Rate ของอุปกรณ์ต้องไม่น้อยกว่า 14.88 Mpps
10. อุปกรณ์สามารถรองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 8K
11. รองรับการส่งไฟล์แบบ Jumbo Frame ไม่ต่ำกว่า 9KB
12. รองรับการ ทำงาน IGMP v1/v2/v3 ได้
13. รองรับการ ใช้งาน ฟังก์ชัน Static Routing
14. รองรับการ ใช้งาน ฟังก์ชัน Link Aggregation Control Protocol (LACP)
15. รองรับ 4k VLANs
16. รองรับฟังก์ชัน STP/RSTP/MSTP
17. รองรับฟังก์ชัน IGMP Snooping
18. รองรับฟังก์ชัน ROOT Protect/Loopback Detection
19. รองรับฟังก์ชัน 802.1ab LLDP/ LLDP-MED
20. รองรับฟังก์ชัน Security ดังต่อไปนี้
 - Access Control List
 - IP-MAC-Port Binding
 - 512 Entries
 - DHCP Snooping
 - ARP Inspection
 - 802.1x Port base authentication, Mac base authentication
 - Static/Dynamic Port Security Up to 64 MAC Address per Port

- Broadcast/Multicast/Unknown-Unicast Storm Control
- SSL and SSH encryptions
- DoS Defend
- AAA
- Secure web management through HTTPS with SSLv3/TLS 1.2
- Secure Command Line Interface (CLI) management with SSHv1/SSHv2
- IP/Port/MAC based access control

21. รองรับ QoS (Quality of Service) 802.1p CoS/DSCP priority
22. รองรับ Device Link Detect Protocol (DLDP)
23. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการเป็นแบบ Cloud Management
24. รองรับการใช้งาน IPv6
25. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
26. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, RoHS และ CE
27. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส
28. อุปกรณ์สามารถจัดเก็บตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 70 องศาเซลเซียส
29. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านหน้าเว็บเบราว์เซอร์หรือ Telnet ได้
30. พร้อมติดตั้งและตั้งค่าอุปกรณ์ ดังนี้

30.1 ติดตั้งอุปกรณ์ ณ บริเวณที่มหาวิทยาลัยกำหนด จำนวน 2 จุด และเชื่อมต่อสายสัญญาณเดิม / สายสัญญาณจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้ง พร้อมตั้งค่าการทำงานให้เชื่อมต่อกับระบบของมหาวิทยาลัย

30.2 จัดทำแผนผังและรายการติดตั้งระบบ

30.3 ติดตั้ง Wall Rack พร้อมระบบไฟฟ้า จำนวน 1 จุด

31. เจ้าของผลิตภัณฑ์มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทยที่จดทะเบียนการค้าอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

32. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ และ Call Center ภาษาไทย ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อรองรับการให้บริการหลังการขาย

33. ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

34. มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ควบคุมตัวกระจายสัญญาณ ในข้อ 1.8 และสามารถทำงานร่วมกันได้

1.6 ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบที่ 2 จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
3. มี Interface Card Slot สำหรับเชื่อมต่อ SFP Slots module อย่างน้อย 2 ช่อง

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, 802.1d, 802.1w, 802.1s, 802.3ad , IEEE 802.1x, IEEE802.3ah
7. เป็นอุปกรณ์ Non-blocking โดย Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 20Gbps
8. Forwarding Rate ของอุปกรณ์ต้องไม่น้อยกว่า 14.89 Mpps
9. อุปกรณ์สามารถรองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 8K
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 ROOT Protect/Loopback Detection
18. รองรับฟังก์ชัน 802.1ab LLDP/ LLDP-MED
19. รองรับฟังก์ชัน Security ดังต่อไปนี้
 - Access Control List (L2~L4 ACL)
 - IP-MAC-Port Binding
 - 512 Entries
 - DHCP Snooping
 - ARP Inspection
 - IPv4 Source Guard: 100 Entries
 - 802.1x Port base authentication, Mac base authentication
 - Static/Dynamic Port Security Up to 64 MAC Address per Port
 - Broadcast/Multicast/Unicast Storm Control
 - SSL and SSH encryptions
 - DoS Defend
 - AAA (including TACACS+)
 - Port Isolation
 - Secure web management through HTTPS with SSLv3/TLS 1.2
 - Secure Command Line Interface (CLI) management with SSHv1/SSHv2
 - IP/Port/MAC based access control

20. รองรับ QoS (Quality of Service) 802.1p CoS/DSCP priority

21. รองรับ ISP Features

- 802.3ah Ethernet Link OAM
- L2PT (Layer 2 Protocol Tunneling).
- PPPoE ID Insertion
- Device Link Detect Protocol (DLDP)
- sFlow
- DDM

22. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการเป็นแบบ Cloud Management

23. รองรับการใช้งาน IPv6

24. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

25. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, RoHS และ CE

26. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 45 องศาเซลเซียส

27. อุปกรณ์สามารถจัดเก็บตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 70 องศาเซลเซียส

28. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านหน้าเว็บเบราว์เซอร์หรือ Telnet ได้

29. พร้อมติดตั้งและตั้งค่าอุปกรณ์ ดังนี้

29.1 ติดตั้งอุปกรณ์ ณ บริเวณที่มหาวิทยาลัยกำหนด จำนวน 2 จุด และเชื่อมต่อสายสัญญาณเดิม / สายสัญญาณจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้ง พร้อมตั้งค่าการทำงานให้เชื่อมต่อกับระบบของมหาวิทยาลัย

29.5 จัดทำแผนผังและรายการติดตั้งระบบ

30. เจ้าของผลิตภัณฑ์มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทยที่จดทะเบียนการค้าอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

31. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ และ Call Center ภาษาไทย ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อรองรับการให้บริการหลังการขาย

32. ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

33. มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ควบคุมตัวกระจายสัญญาณ ในข้อ 1.8 และสามารถทำงานร่วมกันได้

1.7 อุปกรณ์จ่ายไฟ จำนวน 23 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000Mbps สำหรับรับ data-in จำนวน 1 ช่อง
2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000Mbps สำหรับส่ง power+data-out จำนวน 1 ช่อง
3. รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3i, 802.3u, 802.3ab
4. รองรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE802.3af/at และ จ่ายไฟสูงสุด 30 วัตต์

5. รองรับการทำงานแบบ Auto-Sensing Algorithm สำหรับช่วยจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE802.3af/at โดยอัตโนมัติ

6. รองรับการทำงานแบบ Plug & Play โดยไม่จำเป็นต้องเข้าหน้าตั้งค่าของอุปกรณ์
7. มี LED แสดงสถานะไฟ power ของอุปกรณ์
8. อุปกรณ์รองรับ Input power แบบ 100-240V, 50/60Hz
9. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, RoHS และ CE
10. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
11. อุปกรณ์สามารถจัดเก็บตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 70 องศาเซลเซียส
12. เจ้าของผลิตภัณฑ์มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทยที่จดทะเบียนการค้าอย่างถูกต้องตามกฎหมาย
13. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ และ Call Center ภาษาไทย ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อ
รองรับการให้บริการหลังการขาย

14. ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขอเสนอราคา

15. มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ควบคุมตัวกระจายสัญญาณ ในข้อ 1.8

1.8 อุปกรณ์ควบคุมตัวกระจายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. เป็นอุปกรณ์ควบคุมตัวกระจายสัญญาณแบบ Hardware
2. มีหน่วยประมวลผลกลาง (Processor) ไม่น้อยกว่า Quad-Core ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1.2 GHz
3. มีหน่วยความจำ (Memory) ไม่น้อยกว่า 2GB DDR4
4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล แบบ Nor Flash ไม่น้อยกว่า 2MB และ eMMC ไม่น้อยกว่า 8GB
5. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
6. มีช่องเชื่อมต่อ USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
7. รองรับ Power Supply ตามมาตรฐาน 100-240 V~50/60 Hz, 0.6 A
8. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ได้ไม่น้อยกว่า 500 อุปกรณ์ และอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) ได้ไม่น้อยกว่า 100 อุปกรณ์ และอุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง (Router) ได้ไม่น้อยกว่า 100 อุปกรณ์
9. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WEP WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างดีน้อย
10. รองรับฟังก์ชัน AP Automatic Discovery, AP Unified Configuration, L3 Management และ Online firmware upgrade
11. รองรับฟังก์ชัน Wireless ดังนี้ Seamless Roaming, Mesh, Band Steering, Load Balance, Beamforming และ Rate Limit
12. รองรับฟีเจอร์ Security ดังนี้ Access Control, MAC Filter, SSID to VLAN Mapping และ Management VLAN

- 13.สามารถตั้ง Wireless Schedule และ Reboot Schedule ได้
14. สามารถอัปเดตเฟิร์มแวร์ให้อุปกรณ์ตัวกระจายสัญญาณไร้สายในระบบได้ทั้งหมด
15. สามารถสั่งเปิดปิดไฟ LED บนอุปกรณ์ตัวกระจายสัญญาณไร้สายแต่ละตัวได้
16. สามารถตรวจสอบสถิติการใช้งานของ AP และ Clients ได้
17. รองรับการใช้งาน Captive Portal แบบ SMS, Facebook check-in, Voucher, Local User, Simple Password และ External RADIUS Portal
18. สามารถกำหนดช่องสัญญาณของคลื่นความถี่ได้อัตโนมัติ (Automatic Channel Assignment)
19. สามารถกำหนดความแรงของสัญญาณไร้สายของอุปกรณ์แต่ละตัวได้
20. รองรับการใช้งานภายใต้สภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิ (Operating Temperature) 0-40C และความชื้น (Operating Humidity) 10%-90%
21. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, CE และ RoHS
22. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web Browser และ Application ได้
23. เจ้าของผลิตภัณฑ์มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทยที่จดทะเบียนการค้าอย่างถูกต้องตามกฎหมาย
24. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ และ Call Center ภาษาไทย ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อรองรับการให้บริการหลังการขาย
25. ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขอเข้าเสนอราคา


1.9 อุปกรณ์ควบคุมและกำกับติดตามการให้บริการเครือข่าย จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.4 GHz จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง


7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
8. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
9. มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

การเสนอราคา

1. ผู้เสนอราคา ต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้ติดบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
2. ผู้เสนอราคา ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย และไม่ใช่ผู้ทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
3. กำหนดการส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

(ลงชื่อ)..........ผู้จัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
(นายคมกฤต ปัญญาทิบ)

(ลงชื่อ)..........ผู้จัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
(นายธีรศักดิ์ นรรัตน์)

(ลงชื่อ)..........ผู้จัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
(นางสาวนันทิยา ตุลเดมัย)