

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
การจัดซื้อครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ รายการ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย จำนวน 1 ระบบ
สถาบันโคเซ็นแห่งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569

1. ความเป็นมา

ด้วยการเรียนการสอนในหลักสูตรของสถาบันโคเซ็นแห่งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รายวิชาต่าง ๆ มุ่งเน้นการเรียนรู้และปฏิบัติงานผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา และอุปกรณ์เคลื่อนที่อัจฉริยะ (Smart Device) เป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามระบบกระจายสัญญาณไร้สายเดิม ใช้อุปกรณ์ที่ยืมมาจากหน่วยงานอื่น และเป็นเทคโนโลยีเดิม ซึ่งมีข้อจำกัดด้านความเสถียรในการใช้งานเนื่องจากเป็นคนละระบบกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้งในปัจจุบัน ดังนั้น เพื่อยกระดับโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลให้มีประสิทธิภาพ ครอบคลุมการใช้งานที่หลากหลาย มีความเสถียร และสนับสนุนระบบนิเวศการเรียนรู้แบบ Smart Learning จึงจำเป็นต้องดำเนินการติดตั้งระบบอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายความเร็วสูงที่มีประสิทธิภาพในการใช้งาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้สถาบันโคเซ็นแห่งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่มีประสิทธิภาพ รองรับการใช้งานด้านการเรียนการสอน และการปฏิบัติงานของบุคลากรและนักศึกษาได้อย่างทั่วถึง มีเสถียรภาพ และเพียงพอต่อการใช้งาน

2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความเสถียรของระบบเครือข่ายไร้สายภายในสถาบัน รองรับจำนวนผู้ใช้งานและอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อพร้อมกันได้อย่างเพียงพอ ลดปัญหาสัญญาณไม่ครอบคลุมและการเชื่อมต่อที่ไม่ต่อเนื่อง.

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุ ที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้ตบบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และ/หรือ ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของสถาบัน ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ

4. คุณสมบัติเฉพาะ

ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ รายการอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

1.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย	จำนวน	92	เครื่อง
1.2 สิทธิการใช้งานระบบบริหารจัดการเครือข่าย	จำนวน	92	ชุด

1) อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย

- 1.1. เป็นอุปกรณ์ Tri Radio 802.11be Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) ใช้ได้ดีในย่านความถี่ 2.4 GHz, 5 GHz และ 6 GHz พร้อมกัน
- 1.2. รองรับการทํางานแบบ OFDMA, MU-MIMO และ Multi-link operation(MLO)
- 1.3. สามารถรองรับผู้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 400 อุปกรณ์ ในแต่ละคลื่นสัญญาณ
- 1.4. สามารถสร้าง BSSID ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16 BSSID ในแต่ละคลื่นสัญญาณ
- 1.5. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อสูงสุด(Peak aggregate data rate) อย่างน้อย 4.7 Gbps
- 1.6. มีพอร์ตที่รองรับความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 2.5 Gbps เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.7. อุปกรณ์จะต้องถูก Integrate มาพร้อมกับ Bluetooth 5.4, Zigbee และช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.8. สามารถบริหารจัดการผ่านระบบ Cloud management ได้
- 1.9. รองรับการทํา Dynamic Frequency Selection (DFS)
- 1.10. มีการทำงานแบบ 2x2 MIMO และมี 2 spatial streams สำหรับสัญญาณ 2.4 GHz, 5 GHz และ 6 GHz
- 1.11. อุปกรณ์จะต้องมีเสาสัญญาณที่มีกำลังส่งไม่น้อยกว่า 5.1 dBi สำหรับสัญญาณ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 5.4 dBi สำหรับ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 5.4 dBi สำหรับ 6 GHz
- 1.12. มีคุณสมบัติการทํา ClientMatch เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ WLAN
- 1.13. รองรับการจัดการสัญญาณด้วย Machine learning ได้
- 1.14. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Serial console interface ได้
- 1.15. มีความสามารถ Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลดสัญญาณรบกวน
- 1.16. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อการปรับปรุง downlink RF performance
- 1.17. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทํา Transmit beam-forming (TxBF)
- 1.18. มีไฟ LED ที่สามารถบอกสถานะของอุปกรณ์ และคลื่นสัญญาณแบบ Multi-color
- 1.19. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ 0 – 40 องศาเซลเซียส
- 1.20. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, EN, UL, FCC และ Wi-Fi CERTIFIED 7
- 1.21. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถใช้งานร่วมกับระบบเดิมของสถาบันได้เป็นอย่างดี
- 1.22. ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องมีการรับประกันแบบ Limited lifetime warranty

- 1.23. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยโดยตรง และมีเอกสารรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และยังอยู่ในสายการผลิต
- 1.24. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ติดต่อกันไม่น้อยกว่า 5 ปี

2) สิทธิการใช้งานระบบบริหารจัดการเครือข่าย

- 2.1. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ Wireless Access Point ที่เสนอทั้งหมดได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี และสามารถรองรับจำนวนอุปกรณ์เพิ่มเติมได้ในอนาคต ด้วยการเพิ่ม License หรือ Subscription
- 2.2. สามารถบริหารจัดการค่า Configuration ของอุปกรณ์ที่เสนอได้แบบรวมศูนย์ (Centralized Cloud Management)
- 2.3. มีระบบ Machine Learning เพื่อรองรับการทำ AI-based Network Analytics สำหรับเครือข่าย Wired และ Wireless เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่ายได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เช่น AI Assist/AI Assistant, Client and Connectivity Insight และ AIOps เป็นต้น
- 2.4. สามารถตรวจสอบสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์ได้ เช่น Network health, Client health ได้ และสามารถแสดงข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สายจำแนกตาม Application ที่ใช้งานได้ และสามารถแสดงผลค่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์กระจายสัญญาณ เช่น ค่า Channel Utilization และ Noise/Interference ได้
- 2.5. รองรับการทำ Adaptive Radio Management (ARM) หรือ AirMatch เพื่อปรับช่องสัญญาณและความเข้มของสัญญาณ Wireless ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมการใช้งานได้โดยอัตโนมัติ
- 2.6. มีความสามารถในการทำ Guest Access และ Presence Analytic ได้โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม
- 2.7. สามารถช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน ว่าเกิดจากสาเหตุใดได้บ้าง เช่น Association Failure, Authentication Failure, DHCP/DNS Failure เป็นต้น
- 2.8. สามารถคำนวณ Signal coverage หรือ Heatmap และสามารถบอกตำแหน่ง (Location) ของอุปกรณ์ Wireless device และ Wireless Client ที่อยู่ในระบบเครือข่ายไร้สายได้
- 2.9. มีความสามารถในการตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Detection) Rogue AP ได้
- 2.10. รองรับการทำ Layer 7 Firewall Policy สำหรับเครือข่ายไร้สายเพื่อกำหนดสิทธิในการใช้งานตามแต่ละ Application ได้

- 2.11. สามารถตั้ง Schedule ในการเปลี่ยน Configuration และการทำ Firmware update ให้กับอุปกรณ์ Wireless Access Point ได้
- 2.12. รองรับการทำ Cloud Authentication ร่วมกับ Google Workspace และ Entra ID (Azure Active Directory) ได้
- 2.13. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยโดยตรง และมีเอกสารรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และยังอยู่ในสายการผลิต
- 2.14. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ติดต่อกันไม่น้อยกว่า 5 ปี

3) เอกสารประกอบเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการใช้งานเครื่องภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- 2) ใบรายงานการติดตั้งและการทดสอบเครื่องหลังติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

4) การติดตั้ง การบำรุงรักษา และการฝึกอบรม

- 1) ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดตามจำนวนอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการ โดยตำแหน่งที่ติดตั้ง ให้กำหนดโดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 2) ต้องทำการส่งมอบรายงานการติดตั้งที่ประกอบด้วย ชื่ออุปกรณ์ ยี่ห้อ รุ่น เลขหมายครุภัณฑ์ ตำแหน่งที่ติดตั้ง ภาพถ่ายที่แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ติดตั้ง ของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งตามความเป็นจริง พร้อมเอกสาร ทั้งข้อมูลแบบกระดาษและไฟล์ข้อมูลในสื่อบันทึกข้อมูลแฟลชไดรฟ์ (Flash Drive) อย่างละ 2 ชุด โดยที่ไฟล์ข้อมูลเอกสารดังกล่าวจะต้องสามารถปรับแต่งแก้ไขได้ และรายละเอียดอื่น ๆ ตามที่ผู้ซื้อต้องการ
- 3) ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดอบรม รายละเอียด ดังนี้
 - 3.1) อบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษาให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยมีระยะเวลาการอบรมไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง ผู้เข้าอบรมไม่น้อยกว่า 10 คน
 - 3.2) อบรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศ หรือการรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ หรือตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยมีระยะเวลาการอบรมไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง ผู้เข้าอบรมไม่น้อยกว่า 10 คน ในภายหลังการส่งมอบงาน
 - 3.3) ผู้ขายจะต้องอบรมการใช้งานครุภัณฑ์และอุปกรณ์ที่จัดซื้อให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายที่รับผิดชอบ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 วัน หรือจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการควบคุม การใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาครุภัณฑ์และอุปกรณ์ได้เป็นอย่างดี โดยผู้ขายจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด
 - 3.4) ผู้ขายจะต้องระบุเลขหมายครุภัณฑ์ให้กับครุภัณฑ์ทุกตัวที่ทำการติดตั้งอย่างชัดเจน ด้วยการเขียน หรือด้วยวิธีการใดที่เป็นถาวร

5. เงื่อนไขการเสนอราคา

- 1) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองว่าตัวเครื่อง และ อุปกรณ์ที่เสนอเป็นเครื่อง และอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ใช่เครื่องที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ และไม่มีการดัดแปลงแก้ไขจากมาตรฐานการผลิตเดิมของผู้ผลิตเพื่อเสนอราคาได้โดยเฉพาะกิจ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับสถาบันโคเซ็นแห่งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องเทคนิค และการบริการหลังการขายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์โดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาในประเทศไทย ในการประกวดราคาในครั้งนี้โดยเฉพาะ
- 2) ในกรณีเกิดปัญหาเกี่ยวข้องกับตัวเครื่อง หรือ อุปกรณ์ประกอบเครื่อง ทางผู้เสนอราคาจะต้องสามารถเข้ามาให้บริการได้ภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากได้รับแจ้ง
- 3) การส่งมอบและติดตั้ง ผู้ขายจะต้องติดตั้งระบบให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตามคุณลักษณะเฉพาะที่ได้กำหนดขึ้นต้น พร้อมทั้งติดตั้งซอฟต์แวร์ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

6. ระยะเวลาการส่งมอบงาน

ส่งมอบครุภัณฑ์ทั้งหมดให้ครบตามสัญญาซื้อขาย ภายในระยะเวลา 150 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขายหรือใบสั่งซื้อ

7. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

สถาบันจะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา

8. วงเงินในการจัดหา

วงเงินที่ใช้ในการจัดหารวมทั้งสิ้น 2,300,500.- บาท (สองล้านสามแสนห้าร้อยบาทถ้วน)

9. เงื่อนไขการชำระเงิน

สถาบันจะจ่ายเงินเมื่อผู้ขายได้ทำการส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จำนวนร้อยละ 100 ของค่าครุภัณฑ์เมื่อผู้ขายได้ดำเนินการส่งมอบงานตามข้อกำหนด

10. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับอัตราร้อยละ 0.20 บาท ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

11. การกำหนดระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่อง

- 1) ผู้ขายจะต้องรับประกันความเสียหายครุภัณฑ์ทุกชิ้นที่ผู้ซื้อจัดซื้อหรือจัดทำ อันไม่ได้เกิดจากการใช้งานที่ไม่เหมาะสมของผู้ซื้อ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่ได้มีการตรวจรับหรือตามที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ และเมื่อผู้ซื้อได้แจ้งว่าเกิดความเสียหายกับครุภัณฑ์ใด ๆ ต่อผู้ขายแล้ว ผู้ขายจะต้องเร่งดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 วัน หากต้องใช้เวลามากกว่านั้นผู้ขายจะต้องทำหนังสือแจ้งต่อผู้ซื้อ พร้อมระบุระยะเวลาที่ต้องใช้ในการซ่อมแซม หากผู้ขายเพิกเฉยหรือไม่ดำเนินการตามระยะเวลาที่กำหนด ผู้ซื้อจะมีสิทธิ์จัดหาผู้ขายรายอื่นมาดำเนินการซ่อมแซมครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้ โดยจะหักค่าใช้จ่ายจากเงินค้ำประกันผลงานของผู้ขายหรือเรียกร้องเอาจากผู้ขายอีกต่อหนึ่ง ถึงแม้จะมีการรับประกันจาก

ผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่าย ความรับผิดชอบในการรับประกันความเสียหายต่าง ๆ ของครุภัณฑ์ยังเป็นของผู้ขายทั้งสิ้น ผู้ขายไม่สามารถปิดความรับผิดชอบให้แก่ผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายได้

- 2) ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้เสนอราคาได้จะต้องส่งตัวอย่าง อย่างละ 1 ตัว ที่จัดทำให้เป็นไปตามรายละเอียดรูปแบบความแข็งแรง สวยงาม ด้วยฝีมือประณีต ให้แก่สถาบัน เพื่อพิจารณา ภายใน 30 - 90 วัน หลังจากลงนามในสัญญา เพื่อการพิจารณาอนุมัติก่อนทำตามผลิจจริง หากผู้ได้รับการคัดเลือกไม่สามารถส่งตัวอย่าง หรือส่งตัวอย่างที่มีรายละเอียด รูปแบบ ไม่ตรงตามกำหนด รวมถึงความแข็งแรง สวยงาม และฝีมือประณีต ไม่ผ่านการพิจารณาสถาบัน ฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะให้ทำตัวอย่างมาใหม่ภายใน 30 วัน จนกว่าจะถูกต้องตามข้อกำหนดของสถาบัน
- 3) การรับประกันอุปกรณ์ต่าง ๆ ครอบคลุมถึงบริการซ่อมเปลี่ยนอุปกรณ์ และอะไหล่ทุกชิ้นส่วน ณ สถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ (On – site Service) โดยมีข้อตกลงในการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) หรือในเงื่อนไขที่ดีกว่าเดิม

12. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์

สถาบันโคเซ็นแห่งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

.....ประธานกรรมการ
(ดร.สนธิ เตียวัฒน์)

.....กรรมการ
(ดร.ธัญวรัตน์ ภาวะโสภณ)

.....กรรมการ
(นายวรพงศ์ สุทธิศักดิ์ศรี)