

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ชุดจำลองและชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารไร้สายสำหรับยุคที่ 5
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. งบประมาณ 1,985,000 บาท
4. ชุดจำลองและชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารไร้สายสำหรับยุคที่ 5 จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 4.1 ซอฟต์แวร์การจำลองและวิเคราะห์งานทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 265,100 บาท
 - 4.2 อุปกรณ์รับและส่งสัญญาณวิทยุโทรคมนาคมไร้สายชนิดสถานีฐาน (Broadband Wireless Access) จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 471,000 บาท
 - 4.3 อุปกรณ์รับและส่งสัญญาณวิทยุโทรคมนาคมไร้สายชนิดสถานีลูกข่าย (Broadband Wireless Access) จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 140,000 บาท
 - 4.4 เครื่องอ่าน RFID จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 172,900 บาท
 - 4.5 เครื่องกำเนิดสัญญาณทดสอบ จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 571,000 บาท
 - 4.6 คอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลสำหรับวิศวกร จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 73,000 บาท
 - 4.7 งานปรับปรุงห้อง จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 292,000 บาท
5. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

ชุดจำลองและชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารไร้สายสำหรับยุคที่ 5 จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

 - 5.1 ซอฟต์แวร์การจำลองและวิเคราะห์งานทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นซอฟต์แวร์การจำลองและวิเคราะห์งานทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ใช้ในการเรียนการสอน
 - 5.1.2 คุณสมบัติทางเทคนิค
 - 5.1.2.1 Microwave Studio สำหรับจำลองและวิเคราะห์ทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูง
 - 5.1.2.2 EM Studio สำหรับจำลองและวิเคราะห์ทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ต่ำ และสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่อยู่คงที่
 - 5.1.2.3 Particle Studio สำหรับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการตอบสนองกันระหว่างอนุภาคที่เคลื่อนที่ภายในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
 - 5.1.2.4 MPhysics Studio สำหรับวิเคราะห์ผลกระทบทางกล และด้านอุณหภูมิจากความร้อนที่เกิดจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
 - 5.1.2.5 Cable Studio สำหรับจำลองคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชุดสายไฟ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของสัญญาณ และการรบกวน เป็นต้น
 - 5.1.2.6 PCB Studio สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบแผงวงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board)
 - 5.1.2.7 Boardcheck สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบแผงวงจรไฟฟ้า
 - 5.1.2.8 Design Studio สำหรับออกแบบระบบการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ สนามแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และชิ้นส่วนกลไกต่างๆ
 - 5.1.3 คุณสมบัติอื่นๆ
 - 5.1.3.1 ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้มาก่อน
 - 5.1.3.2 มีการอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง
 - 5.1.3.3 สิ้นค้ารับประกัน 1 ปี

5.2 อุปกรณ์รับและส่งสัญญาณวิทยุโทรคมนาคมไร้สายชนิดสถานีฐาน (Broadband Wireless Access) จำนวน 1 เครื่อง

5.2.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณวิทยุโทรคมนาคมไร้สายแบบ Point to Multi Point ชนิดสถานีฐาน (Base Station) มีสายอากาศในตัว (Integrated Antenna)

5.2.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

- 5.2.2.1. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถรับส่งสัญญาณภาพวิดีโอ, เสียง และสัญญาณควบคุมผ่านระบบเครือข่ายไร้สายได้
- 5.2.2.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับใช้งานแบบภายนอก สามารถป้องกันฝุ่นละออง และน้ำได้ตามมาตรฐาน IP67
- 5.2.2.3. ต้องสามารถทำงานภายใต้สภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิ -35°C ถึง 60°C , ความชื้นสัมพัทธ์ สูงสุด 100%
- 5.2.2.4. ต้องสามารถรับ-ส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ Sub-6 GHz (Unlicensed Band)
- 5.2.2.5. อุปกรณ์ที่เสนอต้องใช้เทคโนโลยีแบบ Time Division Duplex (TDD)
- 5.2.2.6. ต้องสามารถเลือกใช้งาน Channel Bandwidth ที่ 10MHz, 20MHz, 40MHz และ 80MHz ได้
- 5.2.2.7. Modulation ใช้วิธีการ 2x2 MIMO-OFDM แบบ BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM และ 256QAM ได้
- 5.2.2.8. มีความสามารถในการรับ-ส่งข้อมูลสูงสุด (Net Aggregate Throughput) ได้ไม่น้อยกว่า 750 Mbps ต่อ 1 Sector ที่ Channel Bandwidth 80 MHz
- 5.2.2.9. สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้พร้อมกันอย่างน้อย ๖๔ Subscribers ต่อ ๑ Sector
- 5.2.2.10. มี Interface Port ชนิด RJ45 แบบ Ethernet 10/100/1000 Base-T ที่สามารถรับ Power over Ethernet (PoE) จำนวนอย่างน้อย 1 Port
- 5.2.2.11. ต้องสามารถเลือกช่องสัญญาณแบบ Automatic Channel Selection (ACS)
- 5.2.2.12. ต้องสามารถทำ Adaptive Coding and Modulation (ACM)
- 5.2.2.13. ต้องสามารถทำ Forward Error Correction (FEC)
- 5.2.2.14. สามารถทำ Network Mode Layer 2 Bridge, VLAN
- 5.2.2.15. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Telnet , SNMP ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.2.2.16. สามารถทำงานในลักษณะ Dynamic bandwidth allocation (DBA) หรือ Smart Bandwidth Management เพื่อความเสถียรของ Bandwidth ที่มอบให้สถานีลูกข่าย (subscribers unit)
- 5.2.2.17. สามารถเข้ารหัสความปลอดภัยแบบ AES อย่างน้อยที่ 128-bit
- 5.2.2.18. สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ดังนี้
 - 5.2.2.18.1. สามารถจัดทำได้อย่างต่ำ 4 QoS
 - 5.2.2.18.2. สามารถรองรับมาตรฐาน 802.1p
 - 5.2.2.18.3. สามารถรองรับการจัดแบ่งระดับแบบ DiffServ
 - 5.2.2.18.4. สามารถรองรับมาตรฐาน 802.1Q
 - 5.2.2.18.5. สามารถรองรับมาตรฐาน QinQ

5.2.2.2.19. เป็นแบบ 2x2 MIMO-OFDM, Dual Polarization

5.2.2.2.20 ลักษณะของสายอากาศเป็นแบบ Beamforming Antenna ที่มีรูปแบบประกอบสำเร็จมากับตัวอุปกรณ์ และทำงานในลักษณะ Bi-Beamforming ได้

5.2.2.2.21. มีอุปกรณ์ GPS ประกอบมากับตัวอุปกรณ์ เพื่อทำการ TDD Inter Site Synchronization

5.2.2.2.22. ผลิตภัณฑ์มีมาตรฐานตาม FCC 47 CFR Class B, Part 15, Subpart B

5.2.3 คุณสมบัติอื่นๆ

5.2.3.1. ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้มาก่อน

5.2.3.2. มีการอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง

5.2.3.3. สินค้ารับประกัน 1 ปี

5.2.3.4. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือจากผู้แทนจำหน่ายเพื่อการบริการหลังการขาย โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.3. อุปกรณ์รับและส่งสัญญาณวิทยุโทรคมนาคมไร้สายชนิดสถานีลูกข่าย (Broadband Wireless Access) จำนวน 1 เครื่อง

5.3.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณวิทยุโทรคมนาคมไร้สายเป็นแบบ Point to Multi Point ชนิดสถานีลูกข่าย (Subscriber Unit) มีสายอากาศในตัว (Integrated Antenna)

5.3.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

5.3.2.1. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถรับส่งสัญญาณภาพวิดีโอ, เสียง และสัญญาณควบคุมผ่านระบบเครือข่ายไร้สายได้

5.3.2.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับใช้งานแบบภายนอกอาคาร สามารถป้องกันฝุ่นละออง และน้ำได้ตามมาตรฐาน IP 66 เป็นอย่างน้อย

5.3.2.3. ต้องสามารถทำงานภายใต้สภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิ -35° C ถึง 60° C , ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 100%

5.3.2.4. ต้องสามารถรับ-ส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ Unlicensed Band 5GHz ตามประกาศของ กสทช.

5.3.2.5. อุปกรณ์ที่เสนอต้องใช้เทคโนโลยีแบบ Time Division Duplex (TDD)

5.3.2.6. ต้องสามารถเลือกใช้งาน Channel Bandwidth ที่ 10 MHz, 20 MHz, 40 MHz และ 80 MHz ได้

5.3.2.7. Modulation ใช้วิธีการ 2x2 MIMO-OFDM แบบ BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM และ 256QAM ได้

5.3.2.8. มีความสามารถในการรับ-ส่งข้อมูลสูงสุด (Net Aggregate Throughput) ได้ถึง 25 Mbps

5.3.2.9. มี Receive Sensitivity ที่ Channel Bandwidth 20 MHz ต่ำกว่าหรือเท่ากับ -67dBm ที่ 64QAM และ - 88dBm ที่ BPSK

5.3.2.10. มี Interface Port ชนิด RJ45 แบบ Ethernet 10/100 Base-T ที่สามารถรับ Power over Ethernet (PoE) จำนวนอย่างน้อย 1 Port

5.3.2.11. สามารถทำ Network Mode Layer 2 VLAN ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4094 VLANs

5.3.2.12. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์โดย web-browser และ SNMP ได้เป็นอย่างน้อย

5.3.2.13. สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ตามมาตรฐาน 802.1p และ 802.1q

- 5.3.2.14. ผลิตภัณฑ์มีมาตรฐานตาม FCC 47 CFR Class B, Part 15, Subpart B, UL 60950-1, UL 60950-22
- 5.3.2.15. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับ อุปกรณ์รับและส่งสัญญาณวิทยุโทรคมนาคมไร้สาย (Broadband Wireless Access) แบบ Point to Multi Point ชนิดสถานีฐาน (Base Station)

5.3.3 คุณสมบัติอื่นๆ

- 5.3.3.1. ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้มาก่อน
- 5.3.3.2. มีการอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง
- 5.3.3.3. สินค้ารับประกัน 1 ปี
- 5.3.3.4. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือจากผู้แทนจำหน่าย เพื่อการบริการหลังการขาย โดยยื่นเสนอมาร่วมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.4. เครื่องอ่าน RFID จำนวน 1 เครื่อง

5.4.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นทั้งเครื่องอ่านและเขียน และประมวลผลภายในเครื่องเดียว สามารถอ่านและเขียนตามมาตรฐาน ISO18000-6C Gen2 มีพอร์ตรองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP รองรับ POE

5.4.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

- 5.4.2.1. ใช้ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24VDC, 800mA
- 5.4.2.2. มีโหมดอัตโนมัติให้อ่านและส่งค่า ID ของ Tag
- 5.4.2.3. ถูกออกแบบมาอย่างลงตัวให้มีขนาดเล็ก, ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งาน
- 5.4.2.4. มีซอฟต์แวร์สำหรับนักพัฒนา (SDK) ประกอบด้วยโปรแกรมตัวอย่าง, เอกสารคู่มือ, โปรแกรมตัวอย่างพร้อมซอร์สโค้ด (Java, .NET) ที่มีให้เลือกใช้งานได้หลากหลาย
- 5.4.2.5. เหมาะกับงาน Logistic, Vehicle Management, Warehouse และการประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ
- 5.4.2.6. ย่านความถี่ใช้งาน 920-925 MHz ตามมาตรฐาน กสทช. (สามารถปรับค่าได้ด้วยซอฟต์แวร์)
- 5.4.2.7. กำลังส่งไม่น้อยกว่า 27-30 dBm (สามารถปรับค่าได้ด้วยซอฟต์แวร์)
- 5.4.2.8. จำนวนช่องต่อสายอากาศไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 5.4.2.9. เวลาในการอ่านข้อมูล 8 bytes ภายในเวลาไม่เกิน 30ms
- 5.4.2.10. เวลาในการเขียนข้อมูล 4 bytes ภายในเวลาไม่เกิน 100ms

5.4.3 คุณสมบัติอื่นๆ

- 5.4.3.1. ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้มาก่อน
- 5.4.3.2. มีการอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง
- 5.4.3.3. สินค้ารับประกัน 1 ปี

5.5 เครื่องกำเนิดสัญญาณทดสอบ จำนวน 1 เครื่อง

5.5.1 คุณลักษณะทางเทคนิค

- 5.5.1.1. มีย่านความถี่ใช้งาน (Frequency range) ตั้งแต่ 9 kHz ถึง 3.2 GHz หรือกว้างกว่า
- 5.5.1.2. สามารถกำหนดความละเอียดของความถี่ (Resolution of setting) 0.001 Hz หรือดีกว่า
- 5.5.1.3. มีช่องส่งสัญญาณ ขั้วต่อเป็นแบบ N female (RF 50 Ω) หรือดีกว่า
- 5.5.1.4. สามารถจ่ายกำลังส่ง (Output power) ได้สูงถึง 12 dBm หรือดีกว่า
- 5.5.1.5. สามารถกำหนดความละเอียดของระดับสัญญาณ (Resolution) 0.01 dB หรือดีกว่า
- 5.5.1.6. มีค่า VSWR ของ (RF 50 Ω) ไม่เกิน 2 หรือดีกว่า
- 5.5.1.7. มีโหมดการมอดูเลชันแบบ Amplitude modulation (AM)
- 5.5.1.8. มีโหมดการมอดูเลชันแบบ Frequency modulation (FM)
- 5.5.1.9. มีโหมดการมอดูเลชันแบบ Phase modulation (ϕ M)
- 5.5.1.10. มีโหมดการมอดูเลชันแบบ Pulse modulation (Pulse)
- 5.5.1.11. มีช่องเชื่อมต่อแบบ LF ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 5.5.1.12. มีช่องเชื่อมต่อแบบ MOD EXT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 5.5.1.13. มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 5.5.1.14. มีช่องเชื่อมต่อแบบ LAN port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 5.5.1.15. มีช่องเชื่อมต่อแบบ REF IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 5.5.1.16. มีช่องเชื่อมต่อแบบ REF OUT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 5.5.1.17. สาย AC Power Cord 1 เส้น/เครื่อง

5.5.2 คุณลักษณะอื่นๆ

- 5.5.2.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือจากผู้แทนจำหน่ายเพื่อการบริการหลังการขาย โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.5.2.2. ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้มาก่อน
- 5.5.2.3. มีการอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง
- 5.5.2.4. สินค้ารับประกัน 1 ปี

5.6. คอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลสำหรับวิศวกร จำนวน 1 เครื่อง

5.6.1 คุณลักษณะทางเทคนิค

- 5.6.1.1. มีหน่วยประมวลผลหลัก Intel Core i7-9700 หรือสูงกว่า
- 5.6.1.2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB DDR4
- 5.6.1.3. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard drive) ความจุไม่น้อยกว่า 2 TB
- 5.6.1.4. มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
- 5.6.1.5. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 5.6.1.6. เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
 - คุณลักษณะทางเทคนิค
 - 5.6.1.6.1 เป็นเครื่องจ่ายประจุไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1000VA/900W
 - 5.6.1.6.2 มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
 - 5.6.1.6.3 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free

- 5.6.1.6.4 มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display สามารถแสดงสถานะการทำงานได้ ดังนี้ Input Voltage, Output Voltage ,Input Frequency, Output Frequency, Load Level, Battery Level, Low Battery, Battery Voltage, Battery Fault, Discharge Timer, Overload, Output Short and Fault Conditions
- 5.6.1.6.5 หน้าจอ LCD Display สามารถแสดงสถานะการทำงานในส่วนต่างๆ ของระบบ UPS ในรูป System Mimic (Graphic User-Friendly)
- 5.6.1.6.6 มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload and Fault
- 5.6.1.6.7 มี Control Panel สำหรับการตั้งค่าต่างๆ หรือสั่งงานเครื่องสำรองไฟได้ดังนี้
 - 5.6.1.6.7.1 สามารถสั่งทดสอบแบตเตอรี่ได้ (Self Test)
 - 5.6.1.6.7.2 สามารถเลือกเปิด-ปิดเสียงเตือนในขณะสำรองไฟฟ้าได้ (Alarm Mute)
 - 5.6.1.6.7.3 สามารถเลือกปรับแรงดันไฟฟ้าขาออกเป็น 220/230/240Vac. ได้
 - 5.6.1.6.7.4 สามารถควบคุมการเปิด-ปิด Outlet เป็น 2 กลุ่มได้ (Programmable Outlet) และ สามารถตั้งค่าเวลา การ Backup ในโหมดนี้ได้ตั้งแต่ 0-999 นาที ก่อนย้ายกลับไป Outlet กลุ่ม Non Critical Devices
 - 5.6.1.6.7.5 สามารถเลือกให้เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)
- 5.6.1.6.8 คุณสมบัติทางด้าน Input
 - 5.6.1.6.8.1 แรงดันขาเข้าไม่น้อยกว่า 160– 300Vac at Load 100%
 - 5.6.1.6.8.2 ความถี่ขาเข้าไม่น้อยกว่า 50 Hz+/- 10 %
 - 5.6.1.6.8.3 Power Factor>0.99
- 5.6.1.6.9 คุณสมบัติทางด้าน Output
 - 5.6.1.6.9.1 แรงดันขาออกไม่น้อยกว่า 208/220/230/240Vac.+/- 1 %
 - 5.6.1.6.9.2 ความถี่ขาออกไม่น้อยกว่า 50 Hz+/- 0.1 %
 - 5.6.1.6.9.3 มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) <3 % at linear load
 - 5.6.1.6.9.4 มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pures in ewave
 - 5.6.1.6.9.5 มี Outlet ด้านขาออกชนิด Universal Type ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และสามารถ ควบคุมการเปิด-ปิด Outlet เป็น 2 กลุ่มได้ เพื่อเพิ่มระยะเวลาสำรองไฟให้กับ อุปกรณ์ที่สำคัญได้นานยิ่งขึ้น
- 5.6.1.6.10 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้
- 5.6.1.6.11 มีพอร์ตสัญญาณ RS232 และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบนWindows OS, Linux and MACได้
- 5.6.1.6.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 เล่ม 1-2553, 1291 เล่ม 2-2553 และ เล่ม 3-2555
- 5.6.1.6.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน EN 62040-1-1 และEN 62040-2
- 5.6.1.6.14 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรง จากบริษัทผู้ผลิต โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อ จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.6.2 คุณสมบัติอื่นๆ

- 5.6.2.1. ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้มาก่อน
- 5.6.2.2. มีการอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง
- 5.6.2.3. สินค้ารับประกัน 1 ปี

5.7. งานปรับปรุงห้อง จำนวน 1 งาน

5.7.1 คุณสมบัติทางเทคนิค

- 5.7.1.1 กั้นผนังห้องมีฉนวนซับเสียงกันความร้อน ขนาดไม่น้อยกว่า 22 ตารางเมตร
- 5.7.1.2 ทาสีน้ำอะคริลิก ขนาดไม่น้อยกว่า 44 ตารางเมตร
- 5.7.1.3 ติดตั้งประตูบานที่ 1 กระจกสีขาวหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร โครมอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร จำนวน 1 บาน
- 5.7.1.4 ติดตั้งประตูบานที่ 2 กระจกสีขาวหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร โครมอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร จำนวน 1 บาน
- 5.7.1.5 ติดตั้งหน้าต่างที่ 1 กระจกสีขาวหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร โครมอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ขนาดไม่น้อยกว่า 1 ตารางเมตร
- 5.7.1.6 ติดตั้งหน้าต่างที่ 2 กระจกสีขาวหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร โครมอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร บานตาย ขนาดตามแบบ จำนวน 1 งาน
- 5.7.1.7 ติดตั้งหน้าต่างที่ 3 กระจกสีขาวหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร โครมอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร บานตาย ขนาดตามแบบ จำนวน 1 งาน
- 5.7.1.8 ปูกระเบื้องยางและเคลือบแว็กซ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ตารางเมตร
- 5.7.1.8 แก้ไขหลังคารั่ว จำนวน 1 งาน
 - 5.7.1.8.1 เสริมกรวยรางน้ำ
 - 5.7.1.8.2 อุดรอยต่อระหว่างท่อกับกรวยรางน้ำ
 - 5.7.1.8.3 ซ่อมฝ้า
- 5.7.1.9 แก้ไขสวิตช์แสงสว่าง จำนวน 1 งาน
 - 5.7.1.9.1 แก้ไขสวิตช์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด
 - 5.7.1.9.2 ร้อยท่อ PVC สีขาว ขนาดไม่น้อยกว่า 3 เมตร
 - 5.7.1.9.3 เดินสายไฟยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร

6. รายละเอียดอื่นๆ

- 6.1 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 6.2 ส่งมอบ ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
- 6.3 รับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 ปี นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์
