

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ชุดปฏิบัติการเสริมสร้างความเข้าใจในการจัดการขนส่งด้วยระบบรางสมัยใหม่ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. งบประมาณ 13,395,000 บาท
4. ชุดปฏิบัติการเสริมสร้างความเข้าใจในการจัดการขนส่งด้วยระบบรางสมัยใหม่ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

 - 4.1 ชุดปฏิบัติการเสริมสร้างความเข้าใจการจัดการขนส่งด้วยระบบรางสมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด

วงเงินทั้งสิ้น 10,000,000 บาท

 - 4.1.1 ส่วนจำลองสถานีจำนวน 1 ชุด วงเงิน 3,500,000 บาท
 - 4.1.2 ตึกอาคารจำลอง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 800,000 บาท
 - 4.1.3 ส่วนชุดรางรถไฟ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,480,000 บาท
 - 4.1.4 ชุดเทิร์นเอาท์และประแจสับราง มีรายละเอียดดังนี้ จำนวน 10 ชุด วงเงิน 1,500,000 บาท
 - 4.1.5 ชุดโมเดลเครื่องอาณัติสัญญาณ (Signal Machine) จำนวน 15 ชุด วงเงิน 900,000 บาท
 - 4.1.6 ชุดโมเดลรถไฟ จำนวน 4 ขบวน วงเงิน 400,000 บาท
 - 4.1.7 ระบบการเดินรถไฟและการกำกับดูแล จำนวน 1 ชุด วงเงิน 605,000 บาท
 - 4.1.8 ระบบการอินเตอร์ล็อกกิ้ง Depot ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 815,000 บาท
 - 4.2 ชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผลและระบบควบคุมและจัดการขนส่งด้วยระบบรางสมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด

วงเงินทั้งสิ้น 2,270,000 บาท

 - 4.2.1 ชุดปฏิบัติการสำหรับประมวลผล จำนวน 7 เครื่อง วงเงิน 210,000 บาท
 - 4.2.2 ชุดปฏิบัติการซอฟต์แวร์ควบคุมระบบการจัดการขนส่งระบบราง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,060,000 บาท
 - 4.3 เครื่องตรวจสอบระบบไฟฟ้าชุดสาธิตจำลองการเดินรถไฟ จำนวน 2 เครื่อง ราคาเครื่องละ 71,400 บาท

วงเงินทั้งสิ้น 142,800 บาท
 - 4.4 ชุดเสริมสร้างความเข้าใจออกแบบและจำลองการทำงานระบบไฟฟ้า (Power Electronics and Electrical Drives Modeling and Simulation Software) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 500,000 บาท
 - 4.5 ชุดอุปกรณ์ประกอบการสอนในการสาธิตการจำลองการเดินรถไฟ จำนวน 1 ชุด วงเงินทั้งสิ้น 482,200 บาท
 - 4.5.1 ไมโครโฟน, ลำโพงและมีชุดขยายเสียงภายในตัวเดียวกัน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 29,000 บาท
 - 4.5.2 กระดาน interactive ระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 279,000 บาท
 - 4.5.3 โปรแกรมการควบคุมการทำงานของกระดาน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 44,500 บาท
 - 4.5.4 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 23,000 บาท
 - 4.5.5 กล้องสำหรับการประชุมออนไลน์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 49,000 บาท
 - 4.5.6 ไมโครโฟนชนิดไร้สาย สำหรับเชื่อมต่อกับกล้อง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 12,700 บาท
 - 4.5.7 กล้องสำหรับถ่ายทอดสดการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 45,000 บาท

5. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

ชุดปฏิบัติการเสริมสร้างความเข้าใจในการจัดการขนส่งด้วยระบบรางสมัยใหม่ท่าบศลาสาธา

อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

5.1 ชุดปฏิบัติการเสริมสร้างความเข้าใจการจัดการขนส่งด้วยระบบรางสมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

ชุดจำลองระบบการเดินรถไฟในเมืองประกอบด้วย สถานี สภาพแวดล้อมในสถานีและนอกสถานี และมีระบบจำลองการจัดการการปฏิบัติงาน กระบวนการเดินรถไฟและอื่น ๆ มีเส้นทางรถไฟและอุปกรณ์อัตโนมัติ สัญญาณเสมือนจริง เพื่อให้ได้เรียนรู้ระบบรถไฟทั้งระบบ จำลองการควบคุมการเดินรถไฟผ่านชุดรถไฟจำลองและการปฏิบัติงาน

มีระบบ ATS สามารถการควบคุมการเดินรถไฟ แสดงและควบคุมสัญญาณการจัดการรถไฟและข้อมูลการปฏิบัติงานในเวลาเดียวกัน

ชุดทดลองเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 , ISO 45001 และ ISO 14001 หรือมีมาตรฐานอื่นที่มากกว่า

รายละเอียดทางเทคนิค

5.1.1 ส่วนจำลองสถานี จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.1.1.1 เป็นชุดจำลองการเดินรถไฟในเมืองมีขนาดไม่น้อยกว่า (ยาวxกว้างxสูง) 12 x 5 x 0.7 เมตร

5.1.1.1.1 เป็นชุดสถานีจำลองการเดินรถไฟประกอบด้วยสถานีรถไฟไม่น้อยกว่า 7 แห่ง และ Depot ไม่น้อยกว่า 1 แห่ง

5.1.1.1.2 สถานีและชานชาลาทั้งหมดสร้างจากแผ่นอะคริลิกสีหรือพลาสติกวิศวกรรมที่มีความแข็งแรง หรือดีกว่า

5.1.1.1.3 สถานี depot ประกอบด้วยเส้นทางจอดรถไฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เส้นทาง เส้นทางบำรุงรักษารถไฟ 1 เส้นทาง เส้นทางทดสอบรถไฟ 1 เส้นทางและเส้นทางทำความสะอาดรถไฟ 1 เส้นทาง

5.1.2 ตึกอาคารจำลอง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.1.2.1 เค้าโครงของภูมิทัศน์สีเขียวที่อยู่ใกล้สถานี เลือกวัสดุที่ง่ายต่อการทำความสะอาด การบำรุงรักษาและซ่อมแซม ส่วนสีเขียวมีหญ้าจำลอง ต้นไม้จำลอง เป็นต้น

5.1.2.2 อาคารทั้งหมดทำจากพลาสติกบอร์ด ABS ด้วยกระบวนการสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงให้เห็นรูปแบบของอาคารในเมืองและรายละเอียดของโมเดล ติดตั้งไฟส่องสว่างในบางอาคาร บริเวณที่อยู่อาศัยอาคารสำนักงาน ถนนสวนสาธารณะ ฯลฯ

5.1.2.3 ระบบไฟส่องสว่างภายในอาคารประกอบด้วย ไฟส่องสว่างที่สถานีรถไฟ, ไฟส่องสว่างของอาคารในเมือง, ไฟถนน เป็นต้นซึ่งทั้งหมดนี้ใช้หลอดไฟ LED และพลังงานจากแรงดันไฟฟ้าที่ปลอดภัย

5.1.3 ส่วนชุดรางรถไฟมี จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

5.1.3.1 รูปร่างของรางรถไฟเป็นรูปแบบ **I** ผิวของรางเคลือบป้องกันสนิมมีมาตราส่วนของระบบจำลองมีขนาดไม่ต่ำกว่า 1 : 48

5.1.3.2 เนื้อวัสดุรางรถไฟจำลองทำจากทองแดงหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสม

5.1.3.3 ขนาดส่วนรางรถไฟจำลองรองรับการเดินรถไฟและปลอดภัย

5.1.4 ชุดเทิร์นเอาท์และประแจสับราง มีรายละเอียดดังนี้ จำนวน 10 ชุด รายละเอียดดังนี้

5.1.4.1 ชุดเทิร์นเอาท์ประกอบด้วยรูปแบบการควบคุมเส้นทางแบบประแจเดี่ยว(single switch) และประแจไขว้ (crossing switch)

5.1.4.2 ตัวประแจสับรางสามารถใช้งานด้วยระบบไฟฟ้า

5.1.5 ชุดโมเดลเครื่องอาณัติสัญญาณ (Signal Machine) จำนวน 15 ชุด รายละเอียดดังนี้

5.1.5.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า (ยาว) 20mm x (กว้าง) 10mm x (สูง) 30mm

5.1.5.2 มีขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์ไม่ต่ำกว่า 1 : 48 เมื่อเทียบกับของจริง

5.1.5.3 โครงสร้างทำจากกระบวนการพลาสติกฉีดขึ้นรูปและติดตั้งหลอดไฟ LED ด้านในสวยงาม และง่ายต่อการดูแลรักษา

5.1.6 ชุดโมเดลรถไฟ จำนวน 4 ขบวน รายละเอียดดังนี้

5.1.6.1 มีจำนวนขบวนรถไฟในเมืองจำลองไม่น้อยกว่า 4 ขบวน

5.1.6.2 มีขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์ไม่ต่ำกว่า 1 : 48 เมื่อเทียบกับของจริง

5.1.6.3 รถไฟจำลองใช้ระบบไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ รูปแบบรถไฟเป็นแบบรถไฟในเมือง

5.1.6.4 การทำงานของยานพาหนะจะถูกควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์

5.1.7 ระบบการเดินรถไฟและการกำกับดูแล จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

5.1.7.1 มีการแสดงสถานะของรางรถไฟ

5.1.7.2 มีการแสดงสถานะอาณัติสัญญาณและเทิร์นเอาท์ของเส้นทางรถไฟ

5.1.7.3 สามารถตรวจสอบการทำงานของรถไฟและหมายเลขรถไฟ

5.1.7.4 สามารถแสดงข้อมูลสถานะและตำแหน่งรถไฟ

5.1.8 ระบบการอินเตอร์ล็อกกิ้ง Depot ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.1.8.1 สถานี Depot มีการติดตั้งระบบจำลองการอินเตอร์ล็อกกิ้งด้วยไมโครคอมพิวเตอร์หรือดีกว่า

5.1.8.2 ตัวซอฟต์แวร์จะตอบสนองการอินเตอร์ล็อกกิ้งลอจิกของ Depot มีฟังก์ชันการอินเตอร์ล็อกกิ้งที่ปลอดภัย การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ เช่น ประแจสับรางและเครื่องอาณัติสัญญาณ

5.1.9 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.2 ชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผลและระบบควบคุมและจัดการขนส่งด้วยระบบรางสมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด

5.2.1 ชุดปฏิบัติการสำหรับประมวลผล จำนวน 7 เครื่อง รายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา พื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวน 1 หน่วย และมีเทคโนโลยีเพิ่มนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง

5.2.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 3 MB

5.2.1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือดีกว่า ดังนี้

5.2.1.4 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

5.2.1.5 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

5.2.1.6 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

- 5.2.1.7 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย
- 5.2.1.8 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณสื่อสารผ่านระบบ Ethernet และสาย LAN เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

5.2.2 ชุดปฏิบัติการซอฟต์แวร์ควบคุมระบบการจัดการขนส่งระบบราง จำนวน 1 ชุด

5.2.2.1 ซอฟต์แวร์ควบคุมการขับเคลื่อนรถไฟ มีรายละเอียดดังนี้

- 5.2.2.1.1 ซอฟต์แวร์ประกอบด้วยการจำลองอินเตอร์เฟซกับคอมพิวเตอร์ ปุ่มควบคุมและการจำลองปุ่มแสดงสถานะ การจำลองตัวควบคุมการขับเคลื่อน ซอฟต์แวร์สามารถจำลองโหมดการขับเคลื่อนต่างๆของรถไฟในเมือง รวมถึงโหมด ATO การขับเคลื่อนอัตโนมัติ และการขับเคลื่อนด้วยตนเองภายใต้การตรวจสอบ ATP เป็นต้น
- 5.2.2.1.2 ฟังก์ชันควบคุมรถไฟด้วยตนเอง, ฟังก์ชันควบคุมการขับเคลื่อนอัตโนมัติ, การแสดงสถานะรถไฟ, ฟังก์ชันการเชื่อมต่อระบบ, การแสดงสถานะแบบเรียลไทม์
- 5.2.2.1.3 ฟังก์ชันควบคุมรถไฟด้วยตนเอง, ฟังก์ชันควบคุมการขับเคลื่อนอัตโนมัติ, การแสดงสถานะรถไฟ, ฟังก์ชันการเชื่อมต่อระบบ, การแสดงสถานะแบบเรียลไทม์
- 5.2.2.1.4 สามารถย้อนดูการทำงานในรูปแบบของกราฟสัญญาณสถานี และลากแถบความคืบหน้าเพื่อดูได้อย่างรวดเร็ว
- 5.2.2.1.5 สามารถแสดงระยะปลอดภัย จากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด การขับเคลื่อนในรูปแบบของแถบสีข้อมูลบนไดอะแกรม
- 5.2.2.1.6 มีระบบแสดงผลอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซึ่งสามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์แบบเรียลไทม์และแสดงเส้นสภาพการทำงานของรถไฟรวมถึง (POS, CTS, RTS, PTS, SCI) และอื่นๆ
- 5.2.2.1.7 มีฟังก์ชันการตรวจสอบสถานะแบบเรียลไทม์ของคอมพิวเตอร์ รวมถึงสถานะเครือข่ายและสถานะการเปิด-ปิด สามารถเปิดปิดคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องด้วยปุ่มเปิดในซอฟต์แวร์
- 5.2.2.1.8 ไดอะแกรมการเดินทางรถไฟสามารถรวบรวมจุดเวลาและสร้างไดอะแกรมการติดตามโดยอัตโนมัติ
- 5.2.2.1.9 ระบบสามารถสั่งให้รถไฟเข้าสู่สถานีขนส่งโดยอัตโนมัติ
- 5.2.2.1.10 แต่ละระบบย่อยสามารถแบ่งปันข้อมูลแบบเรียลไทม์ และแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัวในระบบ ในรูปแบบของกราฟิกและไอคอน ซึ่งสะดวกสำหรับนักเรียนและครูในการค้นหาจุดบกพร่องอย่างรวดเร็วเมื่ออุปกรณ์ล้มเหลว

5.2.2.2 ซอฟต์แวร์ระบบย่อยระบบป้องกันรถไฟอัตโนมัติ (ATP) รายละเอียดดังนี้

- 5.2.2.2.1 สามารถรับข้อความได้
- 5.2.2.2.2 สามารถควบคุมความเร็วรถไฟได้
- 5.2.2.2.3 สามารถแสดงระยะทางการเดินทางรถไฟได้
- 5.2.2.2.4 สามารถแสดงความเร็วได้
- 5.2.2.2.5 สามารถสื่อสารและการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับส่วนควบคุม ATO
- 5.2.2.2.6 สามารถกำกับดูแลการเดินทางรถไฟย้อนกลับ

5.2.2.3 ซอฟต์แวร์ระบบย่อยการดำเนินการรถไฟอัตโนมัติ(ATO) รายละเอียดดังนี้

- 5.2.2.3.1 การเดินรถไฟอัตโนมัติและการเบรกตามวัตถุประสงค์ต่างๆ
- 5.2.2.3.2 การรักษาความเร็วคงที่
- 5.2.2.3.3 การหยุดบนเส้นทางหลัก
- 5.2.2.3.4 ส่วนการจำกัดความเร็ว
- 5.2.2.3.5 การผ่านสถานี
- 5.2.2.3.6 การออกจากสถานี Depot ไปยังเส้นทางหลัก
- 5.2.2.3.7 การออกจากเส้นทางหลักหลักไปยังสถานี Depot
- 5.2.2.3.8 รถไฟเดินทางกลับโดยอัตโนมัติ

5.2.2.4 ซอฟต์แวร์ระบบกำกับการเดินรถไฟอัตโนมัติ (ATS) รายละเอียดดังนี้

- 5.2.2.4.1 เป็นซอฟต์แวร์การปฏิบัติงานการระดับท้องถิ่น C-LOW สามารถในการควบคุมการเดินรถไฟทั้งเส้นทาง มีฟังก์ชันการควบคุมและการแสดงผล ATS ระบบการอินเตอร์เฟซเพื่อควบคุมอุปกรณ์สัญญาณและฝึกการทำงานหน้าที่หลักมีดังนี้
- 5.2.2.4.2 การสวิตชิงและการแสดงผลของโหมดการควบคุม
- 5.2.2.4.3 ฟังก์ชันการย้อนกลับซึ่งสามารถตรวจสอบและบันทึกการเปลี่ยนแปลงสถานะในอดีตของกราฟสัญญาณได้ตลอดเวลาและสามารถดูได้อย่างรวดเร็วโดยการลากแถบ
- 5.2.2.4.4 มีฟังก์ชันควบคุมสัญญาณ, ฟังก์ชันการควบคุมขานขาลา, ฟังก์ชันคำอธิบายรถไฟ, ฟังก์ชันการจัดการตารางเวลา, การจำลองฟังก์ชันข้อมูลการเตือนภัย, การจำลองแต่ละส่วนกระบวนการขององค์กรปฏิบัติการเดินรถไฟในเมือง, การจำลองสภาวะที่ผิดปกติ, การจำลองระบบของรถไฟ เป็นต้น

5.2.2.5 ซอฟต์แวร์ระบบย่อยการควบคุมสถานีการเดินรถไฟอัตโนมัติ (ATS) รายละเอียดต่อไปนี้

- 5.2.2.5.1 สามารถจัดเส้นทางเดินรถไฟ
- 5.2.2.5.2 สามารถยกเลิกเส้นทางรถไฟ
- 5.2.2.5.3 สามารถเปิดอาณัติสัญญาณได้
- 5.2.2.5.4 สามารถปลดล็อกด้วยระบบแมนนวลได้
- 5.2.2.5.5 สามารถควบคุมการทำงานของประแจสับรางเดี่ยวได้
- 5.2.2.5.6 สามารถลือคประแจสับรางเดี่ยวได้
- 5.2.2.5.7 สามารถลือคอาณัติสัญญาณได้
- 5.2.2.5.8 สามารถตั้งค่าและการยกเลิกอัตโนมัติได้
- 5.2.2.5.9 สามารถยกเลิกการย้อนกลับอัตโนมัติ และการจำกัดความเร็วชั่วคราวได้

5.3 เครื่องตรวจสอบระบบไฟฟ้าชุดสาธิตจำลองการเดินรถไฟ จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 5.3.1 เป็นเครื่องตรวจสอบระบบไฟฟ้าของชุดฝึกแบบพกพา จอแสดงผลด้วยตัวเลขซึ่งมีหน่วยนับไม่น้อยกว่า 30,000 counts สามารถแสดงค่าวัดได้พร้อมกันได้ 2 ค่า (Dual Display) ซึ่งมีระบบจอแสดงผลชนิด OLED ได้
- 5.3.2 สามารถวัดค่าแรงดันไฟ AC/DC, กระแสไฟ AC/DC, ความต้านทาน, ความถี่, ความจุไฟฟ้า, ทดสอบความต่อเนื่อง และทดสอบไดโอด หรือดีกว่า
- 5.3.3 มีฟังก์ชันแบบ Z low (low impedance) สำหรับความผิดพลาดจากการอ่านค่าของแรงดันไฟฟ้าเบี่ยงเบน, Smart สำหรับลดการอ่านค่าผิดพลาดของกระแสไฟฟ้าวไหล, Low pass filter

- 5.3.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.3.5 มีมาตรฐาน IP 54 ที่ช่วยให้เครื่องทนทานต่อการใช้งาน เพื่อการป้องกันน้ำและกันฝุ่นได้ หรือดีกว่า
- 5.3.6 มีมาตรฐานความปลอดภัยและการใช้งานรองรับ CAT III 1000V, CAT IV 600V, IEC, EN, CSA หรือมากกว่า
- 5.3.7 สามารถแสดงผลการวัดแบบ True RMS ของ AC และ DC ได้ หรือดีกว่า
- 5.3.8 ย่านวัดแรงดันไฟฟ้า DC ได้ไม่น้อยกว่า 1000 V โดยมีค่าความแม่นยำ 0.1%
- 5.3.9 ย่านวัดแรงดันไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า 1000 V ที่ขนาดแบนด์วิด 45 Hz ถึง 1 kHz โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน 1.0 %
- 5.3.10 ย่านวัดกระแสไฟฟ้า DC ได้ไม่น้อยกว่า 10 A โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน 0.5 %
- 5.3.11 ย่านวัดกระแสไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า 10 A มีขนาดแบนด์วิด 45 Hz ถึง 2 kHz โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน 1.0 %
- 5.3.12 ย่านวัดความต้านทานได้ไม่น้อยกว่า 300 M Ω โดยมีค่าความละเอียดไม่เกิน 1%
- 5.3.13 ย่านวัดค่าความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 990 kHz มีค่าความแม่นยำไม่เกิน 0.02%
- 5.3.14 ย่านวัดความจุไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 μ F โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน 1.0 %
- 5.3.15 สามารถบันทึกค่า Min, Max และแสดงผลค้างได้
- 5.3.16 มีฟังก์ชันการแสดงผลสเกลของ 4 ถึง 20 mA ได้
- 5.3.17 ฟังก์ชันการอ่านค่า Decibel และสามารถแสดงผลหน่วยของ dBm และ dBV
- 5.3.18 รองรับมาตรฐานความปลอดภัย (Safety and EMC Compliance) IEC/EN 61010-1 และ CSA C22.2No.61010-1 หรือมากกว่า
- 5.3.19 มีสายวัดสัญญาณขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 4 มม.จำนวน 1 ชุด
- 5.3.20 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 5.3.21 เอกสารรายงานยืนยันการสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิต จำนวน 1 ชุด โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.3.22 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิต และมีมาตรฐาน IP 54, CAT III 1000V, CAT IV 600V
- 5.3.23 บริษัทรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.4 ชุดเสริมสร้างความเข้าใจออกแบบและจำลองการทำงานระบบไฟฟ้า (Power Electronics and Electrical Drives Modeling and Simulation Software) จำนวน 1 ชุด

- 5.4.1 เป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อการใช้งานในอุตสาหกรรม และต้องสามารถใช้สำหรับการศึกษา เพื่อการออกแบบและจำลองการทำงาน ของอิเล็กทรอนิกส์กำลังและการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ที่ครอบคลุมหัวข้อการทดลองและการเรียนรู้ในด้าน อิเล็กทรอนิกส์กำลัง เครื่องกลไฟฟ้าการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ เช่น Hybrid Electric Vehicles, Automotive Power Management, Green Renewable Energy (Solar Cell, Wind Turbine, Fuel Cell), Motion Control and Variable Speed Drives เป็นต้น

5.4.2 เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และไม่จำกัดอายุในการใช้งาน

5.4.3 ต้องมีการอบรมการใช้งานให้กับคณาจารย์ผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.4.4 ซอฟต์แวร์ออกแบบและจำลองการทำงาน ของอิเล็กทรอนิกส์กำลังและการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าจะต้องมีรายละเอียดทางเทคนิค อย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.4.4.1 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)

- 1-Phase Rectifiers
- 3-Phase Rectifiers
- DC-DC Converters
- Resonant Converters
- solated Switch Mode Power Supplies (SMPS)
- DC-AC Inverters
- AC-AC Converters
- Transformers
- Small Signal
- Discrete Control
- Semiconductors

5.4.4.2 เครื่องกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

- Permanent magnet synchronous machine
- Induction machine (squirrel cage and wound rotor)
- Synchronous machines and generators, permanent magnet and externally excited
- Permanent magnet DC machines
- Brushless DC machines
- Series shunt and compound DC machines
- Switched reluctance machines
- Stepper machines
- Automotive alternators (DC & 3-Phase)

5.4.4.3 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electrical drives)

- Linear and Rotating
- Mechanical Systems
- Mechanical Loads
- DC Machines
- Transformations
- Modulation Principles
- Encoders
- Induction Machines

- Vector Control
- Controlled Drives
- Micro-stepping

5.4.4.4 พลังงานทดแทนเพื่อสิ่งแวดล้อม (Green Renewable Energy)

- Solar Cell model with load dependency
- Wind Turbine with variable pitch control and wind speed characteristics
- Fuel Cell model with load dependency

5.4.4.5 รถไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicles)

- Mechanical drive train
- Inverters with PWM and Field-Oriented Control
- Detailed non-linear machine model
- Alternator model including 6 pulse rectifier and controller
- Battery model with SOC (State-of-Charge), and charge/discharge impedance
- High-voltage spark plug model
- Bi-directional DC supplies with current limiting and efficiency modeled
- Drive cycles for Power Management

5.4.4.6 ต้องเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้งาน (Coupling) ร่วมกันกับซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมอื่น ๆ ตามที่ต้องการได้ เช่น MATLAB/Simulink เป็นต้น

5.4.4.7 ต้องมีตัวอย่างโจทย์จริงของอิเล็กทรอนิกส์กำลังพร้อมคำถาม ไม่น้อยกว่า 60 ตัวอย่างและตัวอย่างการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าพร้อมคำถาม ไม่น้อยกว่า 30 ตัวอย่างเพื่อใช้ในการฝึกอบรมและการเรียนการสอน

5.4.4.8 ต้องเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถทำการออกแบบและจำลองทำงาน วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เครื่องกลไฟฟ้า โหลด และการควบคุมต่าง ๆ ให้อยู่บนแผนผังเดียวกัน โดยไม่มี Convergence problems ซึ่งทำให้การใช้งานเป็นไปได้โดยง่ายและสะดวกรวดเร็ว

5.4.4.9 มีคู่มือการใช้งาน ตำรามาตรฐานที่ใช้ในการเรียนการสอน ในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสิ่งพิมพ์

5.4.4.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.5 ชุดอุปกรณ์ประกอบการสอนในการสาธิตการจำลองการเดินรถไฟ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.5.1 ไมโครโฟน, ลำโพงและมีชุดขยายเสียงภายในตัวเดียวกัน จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

- 5.5.1.1 ตัวเครื่องน้ำหนักเบาไม่เกิน 300 กรัม สามารถพกพาได้สะดวก พร้อมปุ่มเปิด-ปิดการทำงานเหมาะสำหรับใช้ในห้องเรียน, ห้องประชุม, หรือห้องปฏิบัติการต่างๆ
- 5.5.1.2 มีกำลังขาออกสูงสุดไม่น้อยกว่า 5 วัตต์
- 5.5.1.3 ทนบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 300 เฮิร์ต ถึง 15 กิโลเฮิร์ตหรือมากกว่า
- 5.5.1.4 มีแบตเตอรี่แบบชาร์จได้ชนิดลิเธียมไอออนขนาดไม่น้อยกว่า 2,500 mAh ใช้งานปกติได้ไม่น้อยกว่า 5 ชั่วโมง จำนวน 1 ก้อน
- 5.5.1.5 มีอุปกรณ์สำหรับชาร์จขนาด 5 โวลต์ กระแสไฟฟ้า 500 mA หรือมากกว่า พร้อมอะแดปเตอร์ต่อพ่วง
- 5.5.1.6 มีสัญญาณเตือนสถานะแบตเตอรี่เต็มหรือใกล้หมดด้วยหลอด LED

5.5.2 กระดาน interactive ระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดดังนี้

- 5.5.2.1 ขนาดของจอต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
- 5.5.2.2 เป็นจอ LED ระบบ Touch screen แบบ Built in sensor ระบบ IR technology หรือดีกว่า
- 5.5.2.3 ความละเอียดของจอแสดงผล ไม่ต่ำกว่า 4K (3840x2160 pixel)
- 5.5.2.4 รองรับการใช้งานต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมงต่อวัน
- 5.5.2.5 อายุการใช้งานของหลอด Backlight ไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง
- 5.5.2.6 ระยะเวลาการตอบสนอง (Response time G to G) 8Ms
- 5.5.2.7 กระจกหน้าจอแข็งระดับ 7H หน้าจอกระจกมีความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร และกันรอยนิ้วมือ
- 5.5.2.8 รองรับการงานแบบ Multi touch แบบ 20 จุดพร้อมกัน
- 5.5.2.9 ความสว่างไม่ต่ำกว่า 400 cd/m²
- 5.5.2.10 มีระบบปรับความสว่างอัตโนมัติ (Auto backlight)
- 5.5.2.11 มีระบบปฏิบัติการ Android Android มีชุดประมวลผลไม่ต่ำกว่า QUAD CORE, 3GB RAM, 16GB ROM
 - 5.5.2.11.1 มีช่องสัญญาณเข้า (INPUT) ในการเชื่อมต่อ ดังนี้
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ DP ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ PC Audio ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ RS232 (Serial Port) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ RJ45 (Network Port) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - รองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi
 - 5.5.2.11.2 มีช่องต่อสัญญาณออก (OUTPUT)
 - มีพอร์ต การเชื่อมต่อ HDMI OUT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - สามารถเลือกความละเอียดของ HDMI Out เป็น 1920x1080 หรือ 3840x2160
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ Audio Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- มีพอร์ตการเชื่อมต่อ SPDIF (Optical) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีพอร์ตการเชื่อมต่อ TOUCH USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5.5.2.11.3 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณ WIFI in
- 5.5.2.11.4 รองรับการปล่อยสัญญาณแบบ hot-spot ได้ทั้งคลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5GHz.
- 5.5.2.11.5 ลำโพงในตัวเครื่อง จำนวน 2 ตัว ไม่ต่ำกว่า 15 W + 15 W
- 5.5.2.11.6 กระแสไฟฟ้า 100 – 240V AC, 50/60HZ
- 5.5.2.11.7 ใช้กระแสไฟ 170 W
- 5.5.2.11.8 เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย และมีโรงงานตั้งอยู่ในประเทศไทยเพื่อสะดวกในการหลังการขาย
- 5.5.2.11.9 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.5.3 โปรแกรมการควบคุมการทำงานของกระดาน จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

- 5.5.3.1 มีฟังก์ชันในการเขียน ลบ บันทึกลง และ แชร้ ได้
- 5.5.3.2 รองรับการเขียนพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 15 จุด
- 5.5.3.3 รองรับการเขียนพร้อมกันได้ ไม่น้อยกว่า 2 สี ในเวลาเดียวกัน
- 5.5.3.4 ปากกาสามารถทำได้ทั้งเขียนและลบได้ในด้ามเดียว
- 5.5.3.5 รองรับการสัมผัสได้เล็กสุดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร
- 5.5.3.6 สามารถบันทึกไฟล์ได้ทั้งแบบ PDF และ ไฟล์รูปภาพในโปรแกรมการเขียน
- 5.5.3.7 สามารถบันทึก ลายมือเขียนเพื่อแก้ไขได้
- 5.5.3.8 สามารถบันทึกและส่งไฟล์ในโปรแกรมการเขียนไปยังอุปกรณ์อื่น โดยผ่านQRCode
- 5.5.3.9 สามารถเปลี่ยนสีหน้าจอกกระดานในโปรแกรมการเขียนได้ไม่น้อยกว่า 7 สี และแสดงผลทันทีในหน้าปัจจุบัน
- 5.5.3.10 สามารถเพิ่มรูปภาพพื้นหลังสำหรับการเขียนได้
- 5.5.3.11 สามารถแทรกรูปภาพบนโปรแกรมการเขียนได้
- 5.5.3.12 ฟังก์ชันการ “ยกเลิก” และ “ทำซ้ำ ” การเขียนด้วยลายมือบนหน้าจอ
- 5.5.3.13 สามารถเพิ่มหน้ากระดานในการเขียนได้ไม่น้อยกว่า 20 หน้า
- 5.5.3.14 มีฟังก์ชันแบ่งหน้ากระดานได้ไม่น้อยกว่า 3 ส่วนและสามารถเขียนและลบได้อย่างอิสระพร้อมกัน
- 5.5.3.15 สามารถสะท้อนหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้ง แบบตั้งโต๊ะ และ Notebook รองรับทั้งระบบ Window และ MacOS แบบ ไร้สายโดยผ่านอุปกรณ์เสริม รวมทั้งสามารถควบคุม และ เขียนจากหน้าจอกระดานอิเล็กทรอนิกส์ด้วย
- 5.5.3.16 สามารถสะท้อนหน้าจอ มือถือ และ แท็บเล็ตแบบไร้สาย ทั้ง ระบบ Android และ IOS.
- 5.5.3.17 สามารถสะท้อนภาพหน้าจอได้พร้อมกันสูงสุด 4 หน้าจอแบบไร้สาย
- 5.5.3.18 สามารถส่งไฟล์ภาพ ไฟล์วีดีโอ และ ไฟล์เสียง จากอุปกรณ์ระบบ Android ไปที่จอกกระดานอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้สายได้
- 5.5.3.19 สามารถดึงหน้าจอกระดานอิเล็กทรอนิกส์และควบคุมหน้าจอกระดานอิเล็กทรอนิกส์ ได้บนมือถือระบบ Android

5.5.3.20 สามารถใช้มือถือระบบแอนดรอยด์แทนรีโมทคอนโทรลในการควบคุมและสั่งงาน จอกระดานอิเล็กทรอนิกส์ได้

5.5.3.21 สามารถลงโปรแกรมแอนดรอยด์เพิ่มเติมเองจากตัวเครื่องโดยตรง

5.5.3.22 มีฟังก์ชันเน้นความสำคัญ (SPORTLIGHT) ที่สามารถ ย่อ / ขยาย ขนาดได้ อย่างอิสระ

5.5.3.23 สามารถถ่ายรูปหน้าจอแสดงผลได้ (SCREEN CAPTURE)

5.5.3.24 มีแถบ Short cut เมนูบนหน้าจอ

- SOURCE / INPUT
- SETTING
- BACK
- HOME
- APPLICATION SHORT CUT
- MARK MODE

5.5.3.25 ระบบสามารถเลือกแหล่งที่มาของสัญญาณภาพได้อัตโนมัติ

5.5.3.26 มีฟังก์ชันการVote

5.5.4 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดดังนี้

5.5.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

- ในกรณีที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.3 GHz และมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 10 แกน หรือ

5.5.4.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย

5.5.4.3 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาด ไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว

5.5.4.4 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

5.5.4.5 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

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

5.5.4.7 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth

5.5.4.8 มีเงื่อนไขการรับประกันในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามา ทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ตั้ง หรือ นอกสถานที่ตั้ง (On-Site Service) และมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ และ Driver ผ่านทาง Internet

5.5.4.9 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

5.5.5 กล้องสำหรับการประชุมออนไลน์ จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

5.5.5.1 กล้องมีมุมมองภาพในแนวทแยงไม่น้อยกว่า 90 องศา แนวนอนไม่น้อยกว่า 82.1 องศา และแนวตั้งไม่น้อยกว่า 52.2 องศา

5.5.5.2 สามารถสนทนาผ่านวีดีโอ 4K Ultra HD สูงสุด 4096x2160 พิกเซล ที่ 30 fps

- 5.5.5.3 มีเทคโนโลยีการบันทึกภาพ Logitech Brio
- 5.5.5.4 สามารถซูมได้อย่างน้อย 5 เท่า
- 5.5.5.5 สามารถเชื่อมต่อ USB 2.0 Type A และ USB 3.0 Type A และ Type C ได้
- 5.5.5.6 รองรับการเชื่อมต่อ USB แบบ Plug and Play
- 5.5.5.7 สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมสัมมนาทางไกลได้
- 5.5.5.8 มีไมค์คู่หลายทิศทางพร้อมตัดเสียงรบกวน
- 5.5.5.9 มีไมค์เสริม จำนวน 1 ตัว

5.5.6 ไมค์โครโฟนชนิดไร้สาย สำหรับเชื่อมต่อกับกล้อง. จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

- 5.5.6.1 เป็นการส่งสัญญาณแบบ Dual Channel
- 5.5.6.2 มีแบตเตอรี่ในตัวสำหรับใช้งานชนิด Lithium Battery
- 5.5.6.3 ระยะการส่งสัญญาณ 30 เมตรแบบมีสิ่งกีดขวาง
- 5.5.6.4 การส่งสัญญาณแบบ 2.4GHz
- 5.5.6.5 มีตัว Connector หลายรุ่นให้เลือก ทั้ง USB-C, Lightning, 3.5mm
- 5.5.6.6 เก็บเสียงแวดล้อมได้ดี และตัดเสียง Noise

5.5.7 กล้องสำหรับถ่ายทอดสดการเรียนการสอน. จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

- 5.5.7.1 มีเซนเซอร์ CMOS รูปแบบ DX ความละเอียด 20.9 ล้านพิกเซลหรือดีกว่า
- 5.5.7.2 ตัวประมวลผลภาพ EXPEED หรือดีกว่า
- 5.5.7.3 สามารถบันทึกวิดีโอขนาด 4K UHD ที่ 30 เฟรมต่อวินาที หรือดีกว่า
- 5.5.7.4 ระบบ Multi-CAM 3500FX II ระบบโฟกัส 51 จุดหรือดีกว่า
- 5.5.7.5 มาตรฐาน ISO 51200 ปรับได้สูงสุด 1,640,000หรือดีกว่า
- 5.5.7.6 ถ่ายภาพ 8 เฟรมต่อเฟรมได้สูงสุด 100 เฟรม
- 5.5.7.7 มี SnapBridge Bluetooth และ Wi-Fi
- 5.5.7.8 เซ็นเซอร์ RGB แบบ 180 กิโลพิกเซลและ AF กลุ่มพื้นที่

6. รายละเอียดอื่นๆ

- 6.1 มีการรับประกันความชำรุดบกพร่องของครุภัณฑ์ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์
- 6.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวถึง ข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบต้องเป็นผลิตภัณฑ์ ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 6.3 มีการฝึกอบรม และสาธิตการใช้งานตามคู่มือ หรือเอกสารการเรียนรู้ให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องจน สามารถใช้งานได้ และไม่น้อยกว่า 2 วัน
- 6.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้พ้นตึกบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 6.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอรายละเอียดแคตตาล็อกครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเสริมสร้างความเข้าใจในการจัดการขนส่งด้วยระบบรางสมัยใหม่ฯ ทุกรายการ ให้คณะกรรมการพิจารณา
