ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูงในเรือ
จำนวน ๑ รายการ
/หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

๒. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท

๓. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
เป็นเงิน ๑๕,๙๐๐,๑๒๑.๖๗ บาท ราคา/หน่วย (ถ้ามี).....บาท

๓.๑ โปรแกรมจำลองฝึกปฏิบัติในห้องเครื่องเรือชนิดเครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Electric Engine Room Simulator software)	ราคา/หน่วย	๑,๖๕๕,๖๖๖.๖๗	บาท
๓.๒ โปรแกรมจำลองการฝึกปฏิบัติในห้องเครื่องเรือชนิดเครื่องยนต์ดีเซลรอบต่ำ (Low Speed Engine Room Simulator)	ราคา/หน่วย	๑,๔๗๔,๓๓๓.๓๓	บาท
๓.๓ โปรแกรมจำลองการฝึกปฏิบัติในห้องเครื่องเรือชนิดเครื่องยนต์เรือดีเซลรอบปานกลาง (Medium Speed Engine Room Simulator)	ราคา/หน่วย	๑,๔๗๔,๓๓๓.๓๓	บาท
๓.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล แบบที่ ๒ พร้อมจอ ๑๙ นิ้ว จำนวน ๖ ชุด	ราคา/หน่วย	๓๐,๐๐๐.๐๐	บาท
๓.๕ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L๒ Switch) ขนาด ๒๔ ช่อง แบบที่ ๒	ราคา/หน่วย	๒๑,๐๐๐.๐๐	บาท
๓.๖ จอแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว จำนวน ๖ ชุด	ราคา/หน่วย	๙,๘๓๕.๐๐	บาท
๓.๗ จอแสดงภาพสัมผัสแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว จำนวน ๔ ชุด	ราคา/หน่วย	๓๖,๗๖๖.๖๗	บาท
๓.๘ จอแสดงภาพแบบสัมผัส LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว จำนวน ๒ ชุด	ราคา/หน่วย	๒๐๙,๘๓๓.๓๓	บาท
๓.๙ โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) แบบ Smart TV	ราคา/หน่วย	๓๖,๐๐๐.๐๐	บาท
๓.๑๐ เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด ๓kVA จำนวน ๒ ชุด	ราคา/หน่วย	๓๒,๐๐๐.๐๐	บาท
๓.๑๑ Real High Voltage Breaker	ราคา/หน่วย	๘,๔๘๔,๓๓๓.๓๓	บาท
๓.๑๒ ระบบสื่อสารภายใน INTERCOM ๒ way communication	ราคา/หน่วย	๖๘,๓๒๕.๐๐	บาท
๓.๑๓ Avo Meter (เครื่องตรวจสอบฉนวนแบบเข็ม)	ราคา/หน่วย	๕๓,๕๕๓.๓๓	บาท
๓.๑๔ Clamp Meter (ดิจิตอลแคล้มมิเตอร์)	ราคา/หน่วย	๑๒,๗๐๐.๐๐	บาท
๓.๑๕ High Voltage Insulation Testers จำนวน ๑๐ ชุด	ราคา/หน่วย	๑๕๕,๕๐๐.๐๐	บาท

๓.๑๖ ชุดเครื่องมือสำหรับงานไฟฟ้าระบบ High Voltage	ราคา/หน่วย	๑๒,๐๘๕.๐๐	บาท
๓.๑๗ ชุดฝึกสำหรับงานไฟฟ้าระบบ High Voltage	ราคา/หน่วย	๔๗,๕๔๘.๓๓	บาท
๓.๑๘ ตู้ Enging Control room Console	ราคา/หน่วย	๑๘,๓๔๐.๐๐	บาท
๓.๑๙ ตู้ Electrical Switchboard Panel	ราคา/หน่วย	๑๓,๖๔๓.๓๔	บาท
๓.๒๐ ตู้ Moniter Console	ราคา/หน่วย	๑๖,๕๑๓.๓๓	บาท

๔. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)ราคา/หน่วย

๔.๑ สืบจากราคามาตรฐานครุภัณฑ์

๔.๒ สืบจากราคาท้องตลาด

๔.๒.๑ บริษัท เจริญถาวร เทรดดิ้งส์ แอนด์ ซัพพลาย จำกัด

๔.๒.๒ ห้างหุ้นส่วนจำกัด พี.พี.พี.เอ็นจิเนียริ่ง เซอร์วิส แอนด์ ซัพพลาย

๔.๒.๓ บริษัท รติพรรธน์ (๑๖๘) จำกัด

๕. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

๕.๑ นายอภิชิต ศรีไชยรัตนา

๕.๒ นายอธิราช ภัทรางกูน

๕.๓ นายเสรี ทองชุม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูงในเรือ **จำนวน** 1 **ชุด**

หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ วงเงิน 15,000,000 บาท

☐ **เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2563** ☑ **เงินงบประมาณประจำปี 2563**

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๑	**คุณลักษณะเฉพาะ Specification** **๑. รายละเอียดทั่วไป** ๑.๑ <u>ความต้องการในการฝึก (Training Requirement)</u> เพื่อให้สามารถแสดงการตอบสนองการเรียน การสอน การฝึกอบรม และการใช้งานโปรแกรมการฝึกปฏิบัติงานสินค้าของเรือบรรทุกสินค้าชนิดต่างๆ ที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีไฟฟ้าแรงดันสูง โดยสามารถฝึกบนเครื่องมือฝึกจำลองได้เหมือนจริง และปฏิบัติงานในเรือได้เหมือนจริง โดยต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ IMO STCW ๒๐๑๐ requirements โดยเครื่องมือฝึกจำลองสามารถทำการฝึกคนประจำเรือได้ในระดับดังต่อไปนี้ - ระดับปฏิบัติการ (operation level) - ระดับบริหาร (management level) สำหรับทำการฝึกในระดับตั้งแต่ผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ ในการใช้งานจนสามารถใช้งานได้ และนำไปปรับใช้กับสถานการณ์จริง อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์จะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้การฝึกเป็นไปตามข้อกำหนดของ STCW และ IMO Model Course ที่เกี่ยวข้อง ๑.๒ <u>ความต้องการทั่วไป</u> หลักโดยทั่วไปของการออกแบบติดตั้งระบบจะต้องเป็นในรูปแบบและมีการออกแบบที่ทันสมัยง่ายต่อการบำรุงรักษาและสามารถปรับปรุงแก้ไขเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคตได้โดยง่าย ๑.๒.๑ ความต้องการโปรแกรมฝึกจำลองการปฏิบัติงานกระแสไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage System) อุปกรณ์ในการฝึกจำลองต้องทำให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ทำการฝึกหัดทักษะวิธีการปฏิบัติงานอุปกรณ์กระแสไฟฟ้าแรงสูงบนเรือ การจัดการกระแสไฟฟ้าหน่วยย่อยต่างๆ การโอนเปลี่ยนถ่ายกระแสไฟฟ้าหลัก ด้วยวิธีการที่ปลอดภัย รวมทั้งการใช้ระบบกุญแจนิรภัย (Operation Trapped Key Interlock System) ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยแบ่งระดับการฝึกปฏิบัติออกเป็น ๒ ระดับ คือ ก. <u>ระดับปฏิบัติการ (The Operation Level</u> - สามารถจัดการอันตรายที่เกี่ยวข้องกับกระแสไฟฟ้าแรงสูง - ปฏิบัติการใช้อุปกรณ์จัดการเกี่ยวกับความปลอดภัยของระบบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงบนเรือ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- ตรวจสอบและจัดการขั้นพื้นฐานของระบบกระแสไฟฟ้าแรงสูงและอุปกรณ์การป้องกัน - ทำการแก้ไขปัญหาอุปสรรคในสภาวะการทำงานที่ไม่ปกติ ข. <u>ระดับบริหาร (The Management Level)</u> - ปฏิบัติงานการจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัยของระบบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงบนเรือ - สามารถมอบหมายงานให้บุคคลที่มีความสามารถเหมาะสมให้เป็นผู้ซ่อมบำรุงและแก้ไขของระบบสวิตช์กระแสไฟฟ้าแรงสูงหลายชนิด - ตรวจสอบและการดำเนินการที่จำเป็นและเหมาะสมในการแก้ไขสภาวะการทำงานที่ผิดปกติของระบบไฟฟ้าแรงสูง - สามารถจัดทำส่วนงานระบบย่อยต่างๆ ของระบบหลักไฟฟ้าแรงสูง - เลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่เหมาะสมถูกต้องสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแรงสูงกำหนดวิธีการขั้นตอนปฏิบัติงานในส่วนต่างๆ ของระบบกระแสไฟฟ้าแรงสูงให้สมบูรณ์พร้อมกับสามารถเขียนรายงานความปลอดภัยได้ ๑.๒.๒ ลักษณะการทำงานของกระแสไฟฟ้าความดันสูงในเครื่องมือจำลองการฝึก เครื่องมือฝึกจำลองต้องประกอบด้วยสวิตช์บอร์ดไฟฟ้าแรงสูงพร้อมด้วยวงจรกระแสไฟฟ้าที่แสดงบนจอแสดงขนาดใหญ่ แสดงวงจรกระแสไฟฟ้า เมื่อแตะนิ้วที่ภาพหรือจุดบริเวณนั้นสามารถให้ข้อมูลที่ต้องการทราบได้ (Pop up dialogs) และมีระบบป้องกันแบบ Trapped Key Interlocks ที่ใช้งานกันโดยทั่วไปเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับกระแสไฟฟ้าแรงสูง ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันการเข้าไปทำงานกับเบรคเกอร์กระแสไฟฟ้าแรงสูงขณะที่ยังมีกระแสไฟไหลผ่านระบบอยู่ กุญแจนิรภัยนี้ยังคงติดอยู่กับระบบ Interlocks ซึ่งไม่สามารถปลดออกด้วยมือแบบธรรมดาได้ จะต้องทำการปิดระบบก่อนจึงจะสามารถถอดกุญแจนิรภัยออกมาได้จากระบบ Trapped key Interlocks อันเป็นการป้องกันไม่ให้สวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงทำงานโดยตัวเอง และไม่สามารถให้แรงภายนอกใดๆ มากระทำเพื่อให้กระแสไฟฟ้าทำงานจนกว่าจะนำกุญแจนิรภัยใส่กลับมาที่เดิม interlocks และสวิตช์เบรคเกอร์ต้องกลับมาที่ตำแหน่งเปิดระบบจึงจะสามารถทำงานได้ดังเดิม ขณะเดียวผู้ปฏิบัติงานจะต้องเชื่อมต่อระบบสายดินทุกครั้งที่ Bus bar ก่อนที่จะดึงกุญแจนิรภัยออกมา โดยการทำงานดังที่กล่าวนี้ สามารถทำงานได้จากบนจอแสดงภาพ (Popup panels) ซึ่งแสดงทั้ง Synchronizing panels และ เบรกเกอร์ การทำงานที่ปลอดภัยและการใช้เครื่องมือป้องกันที่ถูกต้อง ได้เรียนรู้การปฏิบัติงานจริงจาก Real Breaker Switch ปฏิบัติขั้นตอนการตัดและต่อกระแสไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงสูง การนำกระแสไฟฟ้าแรงสูงลงดินอย่างปลอดภัย ๑.๒.๓ พื้นที่ใช้สอยและคุณลักษณะประกอบอื่นๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ - เครื่องมือฝึกจำลองการปฏิบัติงานในเรือที่มีอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันสูง จะต้องประกอบไปด้วย หน่วยควบคุมการฝึกของครูฝึกจำนวน ๑ สถานี (Instructor station) และส่วนของผู้เข้ารับการฝึกจำนวน ๑ สถานี (Trainee station) ตู้ตัดต่อกระแสไฟฟ้าแรงดันสูงเหมือนจริงซึ่งสามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ได้ชุดเบรกเกอร์นิรภัยใช้สำหรับการทำงานด้วยความปลอดภัยป้องกันกระแสไฟฟ้าลงกราวด์และตัดต่อกระแสไฟฟ้าแรงดันสูงเสมือนจริง อุปกรณ์เครื่องมือวัดต่างๆ และชุดฝึก และอุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในใบแจ้งปริมาณ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	งาน โดยผู้เข้ารับการฝึกจะต้องสามารถควบคุมติดตามสถานการณ์การฝึกของผู้เข้ารับการฝึกได้ตลอดเวลา ๑.๒.๔ ครูฝึกจะต้องสามารถควบคุมการเริ่มต้น การเปลี่ยนแปลง การหยุด การเลิก ออกแบบและติดตั้งแบบฝึกหัดหรือภารกิจ แบบเดี่ยวและแบบกลุ่มได้ ๑.๒.๕ ครูฝึก/ผู้เข้ารับการฝึกสามารถจัดเก็บ (Save) เรียกกลับมาใช้ (Load) และแก้ไขภารกิจให้กับผู้เข้ารับการฝึกที่สร้างขึ้นได้ตามที่ต้องการ ๑.๒.๖ ครูฝึก/ผู้เข้ารับการฝึกสามารถตรวจสอบความปลอดภัยและอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ ๑.๒.๗ ในขณะฝึก ครูฝึก/ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องสามารถติดตามเฝ้าดูรายการสัญญาณแจ้งเตือนที่เกิดขึ้นจริงของผู้เข้ารับการฝึกเกี่ยวกับอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาที่ทำการฝึกได้ **๒. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือฝึกจำลองการปฏิบัติงานในเรือที่มีอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันสูง (High Voltage Simulator)** ๒.๑ การปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องมือฝึกจำลอง - เป็นระบบกุญแจนิรภัย (Operation Trapped Key Interlock System) เครื่องมือฝึกจำลองนี้จะต้องมีระบบชุดกุญแจนิรภัยใช้งานตามสวิตซ์เกียร์ระบบหลักต่างๆ ที่สำคัญ โดยมีลักษณะการทำงาน แบบ One Click เช่นการกดปุ่มสีเขียว เป็นการเปิดระบบล็อคกุญแจ หรือดึงกุญแจออก กดปุ่มปิดเป็นการเข้าตำแหน่งปิดระบบเพื่อล็อคกุญแจขณะเดี่ยวกันจะมีภาพประกอบขึ้นที่จอแสดงภาพ Popup เพื่อแสดงให้เห็นว่าสถานะกระแสไฟฟ้าพร้อมลงดินเรียบร้อย และที่กุญแจนิรภัยจะแสดงเป็นสีเขียวหมายความว่าพร้อมดึงกุญแจออกได้ - การต่อกระแสไฟฟ้าลงดินของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ต้องหยุดและบล็อกไว้ก่อนทุกครั้งเพื่อป้องกันเครื่องทำการสตาร์ทเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยไม่ตั้งใจโดยที่จอแสดงผล จะต้องมีแผงการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล โดยแผงนี้จะต้องแสดงข้อมูลอย่างน้อยดังนี้ ก. ข้อมูลพื้นฐานเครื่องจักรโดยทั่วไปดังนี้ มาตรวัดความดันน้ำมันหล่อลื่น มาตรวัดอุณหภูมิน้ำหล่อ ความเร็วรอบของเครื่องจักร ข. สถานะเครื่องจักรและการแสดงเตือนต่างๆ ที่จำเป็น ดังนี้ สถานการณ์ทำงานหรือหยุดทำงานของเครื่องจักร ฟังก์ชั่นการใช้งานปัจจุบัน เช่น Start Block, Over speed, Oil Mist Detector, Cooling Water Temp, Emergency Stop. ค. มีปุ่มกดสำหรับให้เครื่องจักรทำการ START, STOP, RESET, EMERGENCY STOP. พร้อมทั้งปุ่มแสดงสถานะกุญแจนิรภัย ง. แสดงปุ่มแบบบิด STOP LEVER (RUN, STOP) ปุ่มปรับ SPEED (LOWER, RAISE) ปุ่มโหมดทำงาน (LOCAL, BLOW, REMOTE ปุ่ม BLOCKING (SERV, BLOCK) จ. ตำแหน่งกุญแจนิรภัยสามารถแสดงข้อมูล Pop up ได้ เป็นรายละเอียดของ Circuit Breaker และสถานะ KEY LOCK ฉ. สามารถทำการฝึกการป้องกันเครื่องจักรไฟฟ้าดีเซลหมุนย้อนกลับได้ (Operation to earth down a thruster)	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๒.๒ การปฏิบัติการฝึกโดยใช้อุปกรณ์ตู้เบรกเกอร์กระแสไฟฟ้าแรงสูงเสมือนจริง (Operation of Real HV Breaker) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลเครื่องที่หนึ่งในโปรแกรมเครื่องมือฝึกจำลอง จะต้องเป็นตู้เบรกเกอร์กระแสไฟฟ้าแรงสูงเสมือนจริง รูปร่าง คุณลักษณะเหมือนกับอุปกรณ์การใช้งานจริงในเรือเดินสมุทร ลักษณะทางกายภาพที่จำเป็นอย่างน้อยของตู้เบรกเกอร์ต้องมีดังนี้ ก. อุปกรณ์ Breaker นี้ สามารถทำการปรับแต่งค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์หรือค่าโรงงานก่อนการปฏิบัติได้ทุกครั้งตามความต้องการ หรือตั้งค่าเริ่มต้นให้ตรงกับสถานการณ์การฝึกได้ เช่น Breaker Open/Closed, Breaker Local/Remote, Breaker in Service/ Isolate/Earth ข. สามารถทำการฝึกหัดให้เบรกเกอร์อยู่ในสถานะไม่ใช้งาน (Take the breaker out of service) ปลดการเชื่อมต่อจากตู้ HV Switchboard หรือจาก Main Bus bar เครื่องอยู่สถานะ Off Loaded. ปรับ DG breaker to Local ทำการ Stop and Block DG โดยตู้เบรกเกอร์นี้จะต้องมีปุ่มการทำงานอย่างน้อยดังนี้ - ปุ่มปรับ Local / Remote - ปุ่มกด Circuit – Breaker Opening / Closing - ปุ่มกด Unlocking Magnet of earthing Switch - ปุ่มกด Unlocking Racking In/Out Circuit Breaker ค. สามารถใส่ประแจหมุนไปที่รูกุญแจ หมุนปรับจากปรากฏสัญลักษณ์ที่แสดงผลว่าปลอดภัยและพร้อมจ่ายกระแสไฟฟ้า ที่แผงจอแสดงผลความดันกระแสไฟฟ้าแรงสูงขึ้นมาแบบ Pop up (Circuit Breaker) ตามลักษณะที่ใช้ในเรือสินค้าทั่วไป ง. อุปกรณ์เบรกเกอร์นี้ อย่างน้อยต้องมี Crank Handle Key Hole สำหรับการต่อกระแสไฟฟ้าลงดินและแสดงผลโดย Pop up mimic จ.สามารถทำการฝึกหัดให้เบรกเกอร์กลับเข้าสู่สถานะการใช้งาน (Put the breaker back in service) ฉ.อุปกรณ์สามารถทำ Breaker Test ได้ ช.อุปกรณ์สามารถทำ Test of manual charging mechanism ได้ **๓. รายละเอียดครุภัณฑ์ที่ต้องจัดหาพร้อมทำการติดตั้ง** **๓.๑ โปรแกรมจำลองการฝึกปฏิบัติในห้องเครื่องเรือชนิดเครื่องยนต์เรือดีเซล(Diesel Electric Engine Room Simulator software) จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์** มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้ ๓.๑.๑ การแสดงภาพแบบ ๓ มิติ(๓D) ภายในห้องเครื่องเรือ และการทำงานของเครื่องยนต์ เครื่องจักรต่างๆของเรือ และตู้ไฟฟ้าควบคุม มีโปรแกรมการจำลองอย่างน้อยดังนี้ - ห้องควบคุม (Control Room) - เครื่องกำเนิดไฟฟ้า(Diesel Generators) - Emerg./Harb. Generator - Azimuth Trusters - Bow Trusters	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- ระบบน้ำหล่อเย็น Cooling System - ระบบน้ำมันหล่อลื่น Lubricating system - ระบบอัดอากาศ Compress Air System - ระบบบำบัดน้ำทิ้งSewage Treatment System - Water Mist System - FO system(FO Purifier๑และ FO Purifier๒) - สามารถโชว์ภาพการทำงานของระบบต่างๆ ในภาพรวมใหญ่ของวงจรการทำงานได้ (Big view diagram)และรูปภาพย่อยในส่วนต่างๆแบบเสมือนจริง ๓ มิติ(๓D) ๓.๑.๒ High Voltage Schematics display โปรแกรมสามารถใช้กับจอแสดงผลระบบสัมผัส เพื่อใช้แสดงภาพวงจรกระแสไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Switchboard) เพื่อใช้สำหรับทำการสร้างความเข้าใจวงจรกระแสไฟฟ้าแรงสูงก่อนการฝึกอบรมให้ผู้เข้ารับการอบรม ผู้ฝึกสอนนำเข้าสู่การเรียนโดยการสอนบรรยายก่อนปฏิบัติฝึกหัดและใช้สรุปหลังการอบรม ๓.๑.๓ ความสามารถของ Instructor software applications - สามารถเปิด/ปิด การทำงานของสถานีผู้รับการฝึกได้ - สามารถ load หัวข้อการฝึก ทำการสอน หยุด ได้ตลอดเวลาตามความต้องการของผู้ฝึกสอน - ทำการบันทึกการการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา - สามารถเล่นย้อนดูกลับการฝึกได้ทุกช่วงเวลา เหตุการณ์ - สามารถสร้างเงื่อนไขสถานการณ์แบบฝึกหัดอบรมได้ - สามารถปรับเงื่อนไขการเรียนในสถานีผู้เรียนได้ - เครื่องผู้ฝึกสอนสามารถทำการ run หรือ หยุดชั่วขณะในเครื่องผู้รับการฝึกได้ - เครื่องผู้ฝึกสอนสามารถเข้าติดต่อร่วมเป็นเครื่องฝึกของนักเรียนได้ - เครื่องผู้ฝึกสอนสามารถส่งข้อความไปยังสถานีหรือเครื่องฝึกของผู้เรียนได้ - สามารถสร้างข้อความอัตโนมัติด้วยเงื่อนไข เวลา เหตุการณ์ได้ - ทำการสร้างข้อความสำเร็จรูปเนื่องในความผิดปกติใดๆ ระหว่างการอบรม หรือเหตุการณ์ได้ - ระบบสามารถทำการประเมินผลผู้เรียนพร้อมรายงานได้ - ระบบสามารถส่งคำแนะนำผ่านไปยังเครื่องผู้เรียนได้ - Trolley for removing breaker ๓.๑.๔ สามารถฝึกอบรมแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One – On – One Training) คือ ผู้เรียนหนึ่งคนและผู้สอนหนึ่งคนจากสถานีผู้รับการฝึก (Student Station) ผู้เรียนติดต่อสื่อสารและโต้ตอบโดยตรงกับผู้สอนในขณะที่ผู้สอนอาจเพิ่มเงื่อนไขต่างๆ ได้ทุกเมื่อเพื่อให้ตรงกับเป้าหมายของโจทย์ ที่จะฝึก การฝึกรูปแบบนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการทำงานในสถานการณ์ต่างๆ จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจแม่นยำชัดเจนในขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าแรงสูงบนเรือได้เป็นอย่างดี ๓.๑.๕ สามารถฝึกอบรมแบบชั้นเรียน (Classroom Training) ได้ การฝึกรูปแบบนี้จะประกอบด้วยผู้สอนหนึ่งคนและผู้เรียนหลายคนตามความเหมาะสมในการอบรมทบทวนทฤษฎีโดยผู้ฝึกสอนก่อนการฝึกหัดศึกษา	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๓.๑.๖ มาตรฐาน Software - โปรแกรมที่ใช้ต้องเป็นโปรแกรมรุ่นล่าสุดและต้องเป็นต้นฉบับ (Master) ที่มี License ถูกต้อง จากโรงงานผู้ผลิตและไม่มีวันหมดอายุ - ถ้าบริษัทฯ ผู้ผลิตโปรแกรม มีการปรับแต่งแก้ไข (Modify) บั๊กของซอฟแวร์ เพื่อให้การใช้งานสมบูรณ์ขึ้น ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการแก้ไข ปรับปรุง และติดตั้งซอฟแวร์ที่ได้แก้ไขแล้ว (Upgrade version) ให้กับผู้จัดหาทุกครั้งที่มีการแก้ไขภายในระยะเวลารับประกันโดยไม่คิดมูลค่า - ระบบปฏิบัติการ (Operating System) จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานทางด้านการค้าและมีลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย สามารถใช้งานได้กับระบบ Windows® ๗ หรือดีกว่า - เอกสารคู่มือ เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ประกอบด้วย - Instructor Manual - User Manual - Technical Manual - Computer and peripheral equipment Certification to meet STCW ๒๐๑๐ and type approval ๓.๑.๗ โปรแกรมจำลองการฝึกปฏิบัติในห้องเครื่องเรือชนิดเครื่องยนต์เรือดีเซล (Diesel Electric Engine Room Simulator software) จะต้องมีความสามารถเชื่อมต่อกับชุด Real High Voltage Breaker ได้ **๓.๒ โปรแกรมจำลองการฝึกปฏิบัติในห้องเครื่องเรือชนิดเครื่องยนต์เรือดีเซลรอบต่ำ (Low Speed Engine Room Simulator) จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์** มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้ ๓.๒.๑ ต้องมีการแสดงภาพแบบ ๓ มิติ(๓D)ภายในห้องเครื่องเรือ และการทำงานของเครื่องยนต์ เครื่องจักรต่างๆของเรือ และตู้ไฟฟ้าควบคุมของเรือขนาดใหญ่อย่างน้อยได้แก่ Suezmax tankers, Capesize bulk carrier , Panamax and Sub-Panamax container vessel ซึ่งเครื่องยนต์ควบคุมใบจักรเป็นแบบชนิดElectronically Controlled Winterthur Gas and Diesel engine family มีโปรแกรมการจำลองอย่างน้อยดังนี้ - ห้องควบคุม (Control Room) - เครื่องกำเนิดไฟฟ้า(Diesel Generators) - สามารถจำลองการทำงานของเครื่องยนต์หลักชนิด type Winterthur Gas & Diesel - โปรแกรมฝึกถูกออกแบบที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน STCW Code: Section A-๑/๑๒ And Section B-๑/๑๒และISM Code: Section ๖ and Section ๘. ๓.๒.๒ High Voltage Schematics display โปรแกรมสามารถใช้กับจอแสดงผลระบบสัมผัส เพื่อใช้แสดงภาพวงจรกระแสไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Switchboard) เพื่อใช้สำหรับทำการสร้างความเข้าใจวงจรกระแสไฟฟ้าแรงสูงก่อนการฝึกอบรมให้ผู้เข้ารับการอบรม ผู้ฝึกสอนนำเข้าสู่การเรียนโดยการสอนบรรยายก่อนปฏิบัติฝึกหัดและใช้สรุปหลังการอบรม ๓.๒.๓ ความสามารถของ Instructor software applications	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- สามารถเปิด/ปิด การทำงานของสถานีผู้รับการฝึกได้ - สามารถ load หัวข้อการฝึก ทำการสอน หยุด ได้ตลอดเวลาตามความต้องการของผู้ฝึกสอน - ทำการบันทึกการการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา - สามารถเล่นย้อนดูกลับการฝึกได้ทุกช่วงเวลา เหตุการณ์ - สามารถสร้างเงื่อนไขสถานการณ์แบบฝึกหัดอบรมได้ - สามารถปรับเงื่อนไขการเรียนในสถานีผู้เรียนได้ - เครื่องผู้ฝึกสอนสามารถทำการ run หรือ หยุดชั่วขณะในเครื่องผู้รับการฝึกได้ - เครื่องผู้ฝึกสอนสามารถเข้าติดต่อร่วมเป็นเครื่องฝึกของนักเรียนได้ - เครื่องผู้ฝึกสอนสามารถส่งข้อความไปยังสถานีหรือเครื่องฝึกของผู้เรียนได้ - สามารถสร้างข้อความอัตโนมัติด้วยเงื่อนไข เวลา เหตุการณ์ได้ - ทำการสร้างข้อความสำเร็จรูปเนื่องในความผิดปกติใดๆ ระหว่างการอบรม หรือเหตุการณ์ได้ - ระบบสามารถทำการประเมินผลผู้เรียนพร้อมรายงานได้ - ระบบสามารถส่งคำแนะนำผ่านไปยังเครื่องผู้เรียนได้ - Trolley for removing breaker ๓.๒.๔ สามารถฝึกอบรมแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One – On – One Training) คือ ผู้เรียนหนึ่งคนและผู้สอนหนึ่งคนจากสถานีผู้รับการฝึก (Student Station) ผู้เรียนติดต่อสื่อสารและโต้ตอบโดยตรงกับผู้สอนในขณะที่ผู้สอนอาจเพิ่มเงื่อนไขต่างๆ ได้ทุกเมื่อเพื่อให้ตรงกับเป้าหมายของโจทย์ ที่จะฝึก การฝึกรูปแบบนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการทำงานในสถานการณ์ต่างๆ จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจแม่นยำชัดเจนในขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าแรงสูงบนเรือได้เป็นอย่างดี ๓.๒.๕ สามารถฝึกอบรมแบบชั้นเรียน (Classroom Training) ได้ การฝึกรูปแบบนี้จะประกอบด้วยผู้สอนหนึ่งคนและผู้เรียนหลายคนตามความเหมาะสมในการอบรมทบทวนทฤษฎีโดยผู้ฝึกสอนก่อนการฝึกหัดศึกษา ๓.๒.๖ มาตรฐาน Software - โปรแกรมที่ใช้ต้องเป็นโปรแกรมรุ่นล่าสุดและต้องเป็นต้นฉบับ (Master) ที่มี License ถูกต้อง จากโรงงานผู้ผลิตและไม่มีวันหมดอายุ - ถ้าบริษัทฯ ผู้ผลิตโปรแกรม มีการปรับแต่งแก้ไข (Modify) บั๊กของซอฟแวร์ เพื่อให้การใช้งานสมบูรณ์ขึ้น ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการแก้ไข ปรับปรุง และติดตั้งซอฟแวร์ที่ได้แก้ไขแล้ว (Upgrade version) ให้กับผู้จัดหาทุกครั้งที่มีการแก้ไขภายในระยะเวลารับประกันโดยไม่คิดมูลค่า - ระบบปฏิบัติการ (Operating System) จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานทางด้านการค้าและมีลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย สามารถใช้งานได้กับระบบ Windows® ๗ หรือดีกว่า - เอกสารคู่มือ เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ประกอบด้วย - Instructor Manual - User Manual - Technical Manual	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- Computer and peripheral equipment Certification to meet STCW ๒๐๑๐ and type approval ๓.๒.๗ โปรแกรมจำลองการฝึกปฏิบัติในห้องเครื่องเรือชนิดเครื่องยนต์เรือดีเซลรอบต่ำ (Low Speed Engine Room Simulator) จะต้องมีความสามารถเชื่อมต่อกับชุด Real High Voltage Breaker ได้ **๓.๓ โปรแกรมจำลองการฝึกปฏิบัติในห้องเครื่องเรือชนิดเครื่องยนต์เรือดีเซลรอบปานกลาง (Medium Speed Engine Room Simulator) จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์** มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้ ๓.๓.๑ ต้องมีการแสดงภาพแบบ ๓ มิติ(๓D) ภายในห้องเครื่องเรือ และการทำงานของเครื่องยนต์ เครื่องจักรต่างๆของเรือ และตู้ไฟฟ้าควบคุม ซึ่งเป็นชนิด four medium speed diesel ME two auxiliary diesel engine generators and two shaft generators โดยมีระบบควบคุมใบจักรเรือแบบ four ME, driving through two reduction gears two controllable pitch propellers (CPP). Propeller's revolutions and pitch are controlled simultaneously โดยมีโปรแกรมการจำลองอย่างน้อยดังนี้ - ห้องควบคุม (Control Room) - เครื่องกำเนิดไฟฟ้า(Diesel Generators) - ระบบน้ำมัน(Fuel System) - ระบบหล่อเย็น(Cooling system) - ระบบหล่อลื่น(Lubricating system) - ระบบอัดอากาศ(Compressed Air System) - ระบบพังงาถือท้าย(Steering System) - ระบบเตาเผาขยะ(Incenerator) - โปรแกรมฝึกถูกออกแบบที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน STCW Code: Section A-๑/๑๒ And Section B-๑/๑๒และISM Code: Section ๖ and Section ๘. ๓.๓.๒ High Voltage Schematics display โปรแกรมสามารถใช้กับจอแสดงผลระบบสัมผัส เพื่อใช้แสดงภาพวงจรกระแสไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Switchboard) เพื่อใช้สำหรับทำการสร้างความเข้าใจวงจรกระแสไฟฟ้าแรงสูงก่อนการฝึกอบรมให้ผู้เข้ารับการอบรม ผู้ฝึกสอนนำเข้าสู่การเรียนโดยการสอนบรรยายก่อนปฏิบัติฝึกหัดและใช้สรุปหลังการอบรม ๓.๓.๓ ความสามารถของ Instructor software applications - สามารถเปิด/ปิด การทำงานของสถานีผู้รับการฝึกได้ - สามารถ load หัวข้อการฝึก ทำการสอน หยุด ได้ตลอดเวลาตามความต้องการของผู้ฝึกสอน - ทำการบันทึกการการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา - สามารถเล่นย้อนดูกลับการฝึกได้ทุกช่วงเวลา เหตุการณ์ - สามารถสร้างเงื่อนไขสถานการณ์แบบฝึกหัดอบรมได้ - สามารถปรับเงื่อนไขการเรียนในสถานีผู้เรียนได้ - เครื่องผู้ฝึกสอนสามารถทำการ run หรือ หยุดชั่วขณะในเครื่องผู้รับการฝึกได้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- เครื่องผู้ฝึกสอนสามารถเข้าติดต่อร่วมเป็นเครื่องฝึกของนักเรียนได้ - เครื่องผู้ฝึกสอนสามารถส่งข้อความไปยังสถานีหรือเครื่องฝึกของผู้เรียนได้ - สามารถสร้างข้อความอัตโนมัติด้วยเงื่อนไข เวลา เหตุการณ์ได้ - ทำการสร้างข้อความสำเร็จรูปเนื่องในความผิดปกติใดๆ ระหว่างการอบรม หรือเหตุการณ์ได้ - ระบบสามารถทำการประเมินผลผู้เรียนพร้อมรายงานได้ - ระบบสามารถส่งคำแนะนำผ่านไปยังเครื่องผู้เรียนได้ - Trolley for removing breaker ๓.๓.๔ สามารถฝึกอบรมแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One – On – One Training) คือ ผู้เรียนหนึ่งคนและผู้สอนหนึ่งคนจากสถานีผู้รับการฝึก (Student Station) ผู้เรียนติดต่อสื่อสารและโต้ตอบโดยตรงกับผู้สอนในขณะที่ผู้สอนอาจเพิ่มเงื่อนไขต่างๆ ได้ทุกเมื่อเพื่อให้ตรงกับเป้าหมายของโจทย์ ที่จะฝึก การฝึกรูปแบบนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการทำงานในสถานการณ์ต่างๆ จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจแม่นยำชัดเจนในขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าแรงสูงบนเรือได้เป็นอย่างดี ๓.๓.๕ สามารถฝึกอบรมแบบชั้นเรียน (Classroom Training) ได้ การฝึกรูปแบบนี้จะประกอบด้วยผู้สอนหนึ่งคนและผู้เรียนหลายคนตามความเหมาะสมในการอบรมทบทวนทฤษฎีโดยผู้ฝึกสอนก่อนการฝึกหัดศึกษา ๓.๓.๖ มาตรฐาน Software - โปรแกรมที่ใช้ต้องเป็นโปรแกรมรุ่นล่าสุดและต้องเป็นต้นฉบับ (Master) ที่มี License ถูกต้อง จากโรงงานผู้ผลิตและไม่มีวันหมดอายุ - ถ้าบริษัทฯ ผู้ผลิตโปรแกรม มีการปรับแต่งแก้ไข (Modify) บั๊กของซอฟแวร์ เพื่อให้การใช้งานสมบูรณ์ขึ้น ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการแก้ไข ปรับปรุง และติดตั้งซอฟแวร์ที่ได้แก้ไขแล้ว (Upgrade version) ให้กับผู้จัดหาทุกครั้งที่มีการแก้ไขภายในระยะเวลารับประกันโดยไม่คิดมูลค่า - ระบบปฏิบัติการ (Operating System) จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานทางด้านการค้าและมีลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย สามารถใช้งานได้กับระบบ Windows® ๗ หรือดีกว่า - เอกสารคู่มือ เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ประกอบด้วย - Instructor Manual - User Manual - Technical Manual - Computer and peripheral equipment Certification to meet STCW ๒๐๑๐ and type approval ๓.๓.๗ โปรแกรมจำลองการฝึกปฏิบัติในห้องเครื่องเรือชนิดเครื่องยนต์เรือดีเซลรอบปานกลาง (Medium Speed Engine Room Simulator) จะต้องมีความสามารถเชื่อมต่อกับชุด Real High Voltage Breaker ได้ **๓.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๒ จำนวน ๖ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานต่อชุดดังนี้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๒ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน ๑ หน่วย - หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ MB - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้ ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๔๐ GB จำนวน ๑ หน่วย - มีDVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง - มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง - มีแป้นพิมพ์และเมาส์ - มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย **๓.๕ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L๒ Switch) ขนาด ๒๔ ช่อง แบบที่ ๒ จำนวน ๑ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐาน ดังนี้ - มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง - มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง - รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Mac Address - สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้ **๓.๖ จอแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว จำนวน ๖ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานต่อชุดดังนี้ - มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว - รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ Pixel - มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า ๖๐ Hz - มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ : ๑ **๓.๗ จอแสดงภาพแบบสัมผัส LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว จำนวน ๔ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานต่อชุดดังนี้ - มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ Pixel - มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า ๖๐ Hz - มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ : ๑ **๓.๘ จอแสดงภาพแบบสัมผัส LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว จำนวน ๒ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานต่อชุดดังนี้ - มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว - รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ Pixel - มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า ๖๐ Hz - มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๓๐๐๐ : ๑ **๓.๙ โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) แบบ Smart TV จำนวน ๑ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้ - ระดับความละเอียดของจอภาพ (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓๘๔๐x๒๑๖๐ พิกเซล แบบ Smart TV - ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดจอภาพขั้นต่ำ ๖๕ นิ้ว - แสดงภาพด้วยหลอดภาพ แบบ LED Backlight - สามารถเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตได้ (Smart TV) - ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่องสัญญาณ เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง - ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ รองรับไฟล์ภาพ เพลง และภาพยนตร์ - มีตัวรับสัญญาณดิจิตอล (Digital) ในตัว - สินค้ามีการรับประกันคุณภาพ อะไหล่ และบริการเป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ปี **๓.๑๐ เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด ๓ kVA จำนวน ๒ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานต่อชุดดังนี้ - มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า ๓ kVA (๒,๑๐๐ Watts) - มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า ๒๒๐+/-๒๕% - มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า ๒๒๐+/-๕% - สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๕ นาที **๓.๑๑ Real High Voltage Breaker จำนวน ๑ ชุด** รายละเอียดคุณลักษณะเทคนิคพื้นฐานดังนี้ ๓.๑๑.๑ Training Objectives - Identification of circuit condition / energized work conditions - HV/LV Distribution Systems and Protection - Knowledge of the procedure to use high voltage test equipment and Personal Protective Equipment (PPE) - Dangers of contact with electricity and electric shock prevention - Precaution when performing maintenance or inspection - Knowledge of the procedure of issuing permits to work - Understanding system layout and distribution arrangements - Generator Synchronization.	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- The learner can manage high voltage operations on board the ship with high level of safety working practices. -The learner understands high voltage system layouts, components arrangements and the maintenance of distribution capability. - The learner can identify faults within a high voltage system and reconfigure the system to maintain electrical supply. - The learner can meet the requirements of STCW ๒๐๑๐ (Manila Amendments) for High Voltage systems. - Practical hand-on exercises on an actual High Voltage Panel - Isolation of breakers with the associated interlocks in ship's electrical systems - The High Voltage breaker is compatible simulator with high / medium voltage systems. - The breakers are supplied by ABB and fitted with earthing switch which is controlled from the front of the module by means of a manual operation appropriately interlocked with the circuit-breaker's position. ๓.๑๑.๒ Circuit Breaker Technical specification - Rate Voltage ๒๔ KV หรือดีกว่า - Rate Frequency ๖๐ Hz - Rate Busbar Current :๖๓๐A เป็นอย่างต่ำ - Rate Short Circuit : ๓๑.๕kA เป็นอย่างต่ำ - Peak Current:๖๓KA - Local Control Voltage: ๒๔VDC - Type of apparatus: Circuit breaker type Vacuum ๓.๑๑.๓ Withdrawable circuit-breaker HD๔ Construction - Signalling device for state of SF๖ pressure - Opening push button - Closing push button - Operator counter - Signalling device for circuit-breaker open/closed - Shaft for manual closing spring charging - Signalling device for closing springs charged/discharged - Resetting button for protection circuit-breaker of geared motor ๓.๑๑.๔ General characteristic of High Voltage Cabinet - A Circuit-breaker cortpartment - Circuit-breaker/contactor/trolley - Metal shutters - Door	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๓.๑๑.๕ ชุด Real High Voltage Breaker จะต้องมีความสามารถเชื่อมต่อกับ ๓ โปรแกรมฝึกดังนี้ ๑.โปรแกรมจำลองการฝึกปฏิบัติในห้องเครื่องเรือชนิดเครื่องยนต์เรือดีเซล (Diesel Electric Engine Room Simulator software) ๒. โปรแกรมจำลองการฝึกปฏิบัติในห้องเครื่องเรือชนิดเครื่องยนต์เรือดีเซลรอบต่ำ(Low Speed Engine Room Simulator) ๓.โปรแกรมจำลองการฝึกปฏิบัติในห้องเครื่องเรือชนิดเครื่องยนต์เรือดีเซลรอบปานกลาง(Medium Speed Engine Room Simulator) **๓.๑๒ ระบบสื่อสารภายใน INTERCOM ๒ way communication จำนวน ๑ ชุด** รายละเอียดคุณลักษณะเทคนิคพื้นฐานดังนี้ - เป็นการสื่อสาร ๒ ทาง สามารถสั่งการทางโทรศัพท์หรือระบบIntercom ทางเสียงและมีไฟกระพริบระหว่างห้องครูฝึกควบคุมและห้องนักเรียนฝึกและมีชุดขยายสัญญาณเสียงให้ออกลำโพงภายนอกได้ **๓.๑๓ Avo Meter (เครื่องตรวจสอบฉนวนแบบเข็ม) จำนวน ๑ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้ - ทดสอบแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DC Test Voltage ไม่น้อยกว่า ๒๕๐๐V - มีสเกลแสดงค่า ๒ สเกล ซึ่งจะเปลี่ยนสเกลแสดงค่าเองโดยอัตโนมัติตามค่าที่วัด **๓.๑๔ Clamp Meter (ดิจิตอลแคล้มมิเตอร์) จำนวน ๑ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้ - แสดงผลเป็นตัวเลข พร้อมจอแสดงผล Bar Graph - ออกแบบตามมาตรฐานความปลอดภัยนานาชาติ IEC๖๑๐๑๐-๑ CAT.IV ๖๐๐V - วัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าได้ทั้งในวงจรกำลังต่ำและวงจรกำลังสูง - ฟังก์ชัน MIN/MAX จะเก็บค่าต่ำสุดและสูงสุดได้อย่างง่ายดายขณะทำการวัด **๓.๑๕ High Voltage Insulation Testers จำนวน ๑๐ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้ - Insulation Resistance up to ๑๐TΩ - Short-Circuit Current up to ๕mA - Wide Test Voltage from ๒๕๐V to ๕๐๐๐V - Diagnostic Insulation Tests: IR, PI, DAR, DD, SV, RAMP (Breakdown and Burn modes), Capacitance, Leakage Current - Wireless communication by Bluetooth for transferring and showing real-time data to PC and Android device - Memory and Logging functions - Filter function reduces noise interference for obtaining stable measurements - Large back light display with Bar-Graph indication - Robust design for field use with IP๖๕ (lid closed) - Powered by rechargeable battery - Safety Standard IEC ๖๑๐๑๐-๑ CAT IV ๖๐๐V	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- Voltage measurement Measuring range AC: ๓๐ - ๖๐๐V (๕๐/๖๐Hz), DC: ±๓๐ - ±๖๐๐V Accuracy ±๒%rdg±๓dgt - Current measurement Measuring range ๐.๐๐nA - ๕.๕๐mA Accuracy ±๑๐%rdg (*๒) - General Applicable standards IEC ๖๑๐๑๐-๑, ๖๑๐๑๐-๒-๐๓๐ CAT **IV** ๖๐๐V Pollution degree ๒, IEC ๖๑๐๑๐-๐๓๑, IEC ๖๑๓๒๖-๑, ๒-๒ - communication interface Bluetooth: Ver๒.๑ + EDR Class๒, USB: Ver๑.๑ - Accessories Line probe, Earth cord, Guard cord, Hook type prod, Power adaptor ๑๕V/๑A), Hard case, Instruction manual **๓.๑๖ ชุดเครื่องมือสำหรับงานไฟฟ้าระบบ High Voltage จำนวน ๑ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้ - ไขควง และคีม เป็นชนิดกันไฟ ๑๐๐๐ V - กระเป๋ารับน้ำหนักเครื่องมือได้เป็นพิเศษ - Bit set, ๑/๔" hex, ๓๙ pc. - File, needle, ๔ pc. - Hacksaw, mini - Hammer, ball peen ๔ oz. - Handle, magnetic - Handle, ๔๑/๘" - Hex key set, ball end, ๑๒ pcs .๐๕๐-๕/๑๖" - Knife, snap blade - Magnifier with light - Mirror, telescoping with magnet - Mini Maglite, AA - Nutdriver blades, ๙ pc. ๓/๑๖-๑/๒" - Parts boxes (๔) - Pliers, insulated (๒), long nose with cutter ๘", diagonal cutter ๗" - Pliers, non-insulated, (๓), ๔-๑/๔" diagonal cutter, ๔-๓/๔" long nose, ๔" groove joint - Punch, center, automatic - Rule, stainles steel, ๖"/๑๕cm - Scissors, electrician's - Screwdrivers, insulated, Phillips: (๘), No.๐ x ๒๑/๔", No.๑ x ๓", No.๒ x ๔", slotted: ๑/๘ x ๓", ๕/๓๒ x ๔", ๓/๑๖ x ๕", ๑/๔ x ๖", ๑/๘ x ๓" pocket volt tester - Screwdriver set, mini, ๖ pc. - Screwstarter, slot/Phillips - Solder removal braid - Soldering iron, ๖๐W	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- Tape measure, ๑๒'/๓.๕m - Wire stripper, ๑๖-๒๖ AWG - Wrench, adjustable, ๖" - Wrist strap, anti-static - Zipper case **๓.๑๗ ชุดฝึกสำหรับงานไฟฟ้าระบบ High Voltage จำนวน ๑ ชุด** ชุดฝึกประกอบด้วย - Safety shoes 3 คู่ - Safety Helmet 3 ชุด - Safety Eye Glasses 3 ชุด - Hand Gloves 3 ชุด - Antistatic Wrist Strap 1 ชุด - Cordless Wrist Straps 1 ชุด - Safety Mat 1 ชุด **๓.๑๘ ตู้ Engine Control room console จำนวน ๕ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานต่อชุดดังนี้ - ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๙๐๐x๖๐๐x๑๓๐๐ mm. (กว้างxยาวxสูง) - ตู้ต้องมีความมั่นคงแข็งแรงผลิตขึ้นรูปด้วยวัสดุเหล็กหรือดีกว่าและพ่นสีเพื่อความสวยงาม - ด้านบนชุด console สามารถติดตั้งชุดจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว ได้จำนวน ๒ ชุด โดยหน้าจอที่ ๑ ติดตั้งในแนวตั้งและหน้าจอที่ ๒ ติดตั้งในแนวนอนให้ตำแหน่งการมองเหมาะสม - ด้านล่างชุด console เป็นตู้เอนกประสงค์มีฝาปิดแบบบานพับและมีชุดกุญแจสามารถล๊อคได้สำหรับติดตั้งหน่วยประมวลผลคอมพิวเตอร์และชุดสำรองไฟ - มีชุดราวจับที่ด้านหน้าของตู้ - มีชุดพัดลมระบายความร้อนของอากาศภายในตู้ - จะต้องแนบแบบการขึ้นรูปชิ้นงานตู้ในวันเสนอราคา **๓.๑๙ ตู้ Electrical switchboard panel จำนวน ๒ ชุด** มีคุณลักษณะพื้นฐานต่อชุดดังนี้ - ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐x๘๐๐x๑๕๐๐ mm. (กว้างxยาวxสูง) - ตู้ต้องมีความมั่นคงแข็งแรงผลิตขึ้นรูปด้วยวัสดุเหล็กหรือดีกว่าและพ่นสีเพื่อความสวยงาม - ตู้จะประกอบด้วยฝาเปิดแบบพับมีกุญแจล๊อคจำนวน ๒ บาน บนและล่าง - บานด้านบนเจาะช่องให้สามารถติดตั้งชุดจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว - บานด้านล่าง เป็นตู้เอนกประสงค์มีฝาปิดแบบบานพับและมีชุดกุญแจสามารถล๊อคได้สำหรับติดตั้งหน่วยประมวลผลคอมพิวเตอร์และชุดสำรองไฟ - มีชุดพัดลมระบายความร้อนของอากาศภายในตู้ - จะต้องแนบแบบการขึ้นรูปชิ้นงานตู้ในวันเสนอราคา	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๓.๒๐ ตู้ Monitor console จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะพื้นฐานต่อชุดดังนี้ - ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐x๑๔๐๐x๑๓๐๐ mm. (กว้างxยาวxสูง) - ตู้ต้องมีความมั่นคงแข็งแรงผลิตขึ้นรูปด้วยวัสดุเหล็กหรือดีกว่าและพ่นสีเพื่อความสวยงาม - ส่วนด้านบนสามารถติดตั้ง smart tv ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้ว - ด้านล่างเป็นตู้เอนกประสงค์มีฝาปิดแบบบานพับและมีชุดกุญแจสามารถล๊อคได้จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ บาน - มีชุดพัดลมระบายความร้อนของอากาศภายในตู้ - จะต้องแนบแบบการขึ้นรูปชิ้นงานตู้ในวันเสนอราคา **๔. การฝึกอบรม (Training Program)** ผู้ขายต้องจัดการฝึกอบรมหลักสูตรต่างๆ ดังนี้ ๔.๑ หลักสูตรการใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ การแก้ไขปัญหา และการบำรุงรักษา (Operation and maintenance of equipment) ให้แก่เจ้าหน้าที่เพื่อศึกษาขั้นตอนการทำงาน และบำรุงรักษาจนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์หลังจากส่งมอบงานแล้ว โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ผู้ขายต้องจัดทำกำหนดการ และรูปแบบการฝึกอบรม ๔.๒ ต้องจัดหลักสูตรฝึกอบรม โดยวิทยากรต้องเป็นบุคลากรผู้เชี่ยวชาญของผู้ผลิตเครื่องมือฝึกจำลองฯ และโปรแกรมทั้งหมดของระบบ โดยมีหลักสูตรดังต่อไปนี้ ก. หลักสูตรสำหรับครูฝึกผู้สอนและผู้ประเมินผล สำหรับเครื่องมือฝึกจำลองการปฏิบัติงานในเรือที่มีอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันสูง ข. หลักสูตรสำหรับผู้ใช้เครื่องมือฝึกจำลองการปฏิบัติงานในเรือที่มีอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดันสูง โดยแบ่งเป็นสองระดับ คือ ๑. ระดับปฏิบัติการ (The Operation Level) - สามารถจัดการอันตรายที่เกี่ยวข้องกับกระแสไฟฟ้าแรงสูง - ปฏิบัติการใช้อุปกรณ์จัดการเกี่ยวกับความปลอดภัยของระบบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงบนเรือ - ตรวจสอบและจัดการขั้นพื้นฐานของระบบกระแสไฟฟ้าแรงสูงและอุปกรณ์การป้องกัน - ทำการการแก้ไขปัญหาอุปสรรคในสภาวะการทำงานที่ไม่ปกติ ๒. ระดับบริหาร (The Management Level) - ปฏิบัติงานการจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัยของระบบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงบนเรือ - สามารถมอบหมายงานให้บุคคลที่มีความสามารถเหมาะสมให้เป็นผู้ซ่อมบำรุงและแก้ไขของระบบสวิตซ์กระแสไฟฟ้าแรงสูงหลายชนิด - ตรวจสอบและการดำเนินการที่จำเป็นและเหมาะสมในการแก้ไขสภาวะการทำงานทีผิดปกติของระบบไฟฟ้าแรงสูง - สามารถจัดทำส่วนงานระบบย่อยต่างๆ ของระบบหลักไฟฟ้าแรงสูง	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- เลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่เหมาะสมถูกต้องสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแรงสูงกำหนดวิธีการขั้นตอนปฏิบัติงานในส่วนต่าง ๆของระบบกระแสไฟฟ้าแรงสูงให้สมบูรณ์พร้อมกับสามารถเขียนรายงานความปลอดภัยได้ ๔.๓ ดำเนินการจัดทำประกาศนียบัตรรับรองต่างๆ (Certificates) ซึ่งลงนามโดยผู้มีอำนาจเป็นที่ยอมรับระหว่างประเทศ โดยเป็นประกาศนียบัตรที่รับรองความรู้ความสามารถของผู้ผ่านการอบรมว่าสามารถเป็นได้ทั้งผู้สอนและผู้ประเมิน (Simulation instructor training course) และเป็นผู้ใช้เครื่องมือฝึกจำลองเฉพาะเครื่องมือนั้นได้ (specific training simulation course) โดยประกาศนีบัตรจะออกโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ ด้านช่างกลเรือโดยเฉพาะทาง ให้ผู้เสนอราคายื่น คุณวุฒิผู้เชี่ยวชาญที่จะมาฝึกอบรมด้วย ในการยื่นเสนอราคาครั้งนี้ ๔.๔ ผู้ขายต้องดำเนินการจัดอบรม หลักสูตรสำหรับการฝึกและการประเมินโดยเครื่องมือจำลองสถานการณ์ (Train the simulator trainer and assessor, IMO Model course ๖.๑๐) ก่อนการติดตั้งแล้วเสร็จ และ สถาบันที่จะอบรมหลักสูตรฯ ต้องผ่านการรับรองจากกรมเจ้าท่า **๕. การซ่อมบำรุง** ๕.๑ ผู้ขายต้องจัดทำการบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance) ของเครื่องมือฝึกจำลอง จำนวน ๒ ฉบับ นับถัดจากการส่งมอบงานงวดสุดท้ายตามสัญญา ๕.๒ ผู้ขายต้องรับประกันต่อความบกพร่องและ/หรือเสียหายที่เกิดขึ้นกับงานจัดหาอุปกรณ์และติดตั้งทดแทนเครื่องมือฝึกจำลองฯ ภายใต้การใช้งานปกติเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันที่ผู้ซื้อ ได้รับมอบผลงานดังกล่าวเป็นทางการแล้ว หากมีความบกพร่อง และ/หรือเสียหายใดๆ เกิดขึ้นภายใต้การใช้งานปกติดังกล่าวและภายใต้ระยะเวลาประกัน ผู้รับจ้างจะต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๑๔ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง ๕.๓ ค่าบำรุงรักษาประจำปีพร้อมอะไหล่โดยผู้ชำนาญงานของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ● ผู้ขายจะงดเว้นค่าบำรุงรักษาเป็นเวลา ๒ ปี โดยเหตุอันเนื่องมาจากข้อบกพร่องของตัวผลิตภัณฑ์ โดยนับจากวันที่ส่งมอบงานเป็นวันเริ่มต้น ● หากเกิดปัญหากับโปรแกรมและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ไม่สามารถแก้ไขได้โดยบุคลากรของผู้ซื้อ ผู้ขายจะต้องส่งเจ้าหน้าที่เข้ามาดำเนินการแก้ไขภายใน ๗ วันทำการ ● ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมให้เป็นข้อมูลล่าสุด ทุกครั้งที่มีการปรับเปลี่ยน แก้ไขหรือพัฒนาโปรแกรมใหม่ ● ผู้ขายจะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่เข้ามาดำเนินการบำรุงรักษาประจำปีไม่น้อยกว่า ๑ ครั้งต่อปี	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๖. เงื่อนไขอื่นๆ ๖.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ในส่วนของเครื่องมือฝึกจำลอง (Real High Voltage Breaker) ไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับพัสดุไว้ใช้ในราชการ ๖.๒ โปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ในเครื่องมือฝึกจำลองฯ นี้ ต้องเป็น Software รุ่นล่าสุด และเป็นต้นฉบับ (Master) ไม่จำกัดอายุการใช้งาน มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และชุดเครื่องมือฝึกจำลองและโปรแกรมการฝึก (Software Training Program) ต้องมีเอกสารหลักฐานจากสถาบันจัดชั้นเรือ (Classification Society) มาตรฐานตามข้อกำหนดขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (IMO) ว่าสามารถใช้งานเพื่อทำการฝึกได้ตามมาตรฐานที่กำหนดในอนุสัญญา STCW 1978 including 2010 Manila amendments และตามข้อกำหนดอื่นที่เกี่ยวข้อง ๖.๓ เครื่องมือฝึกจำลองฯ และโปรแกรมต้องมีคู่มือการใช้งานเป็นเอกสาร และสื่ออิเล็กทรอนิกส์จากผู้ผลิตอย่างน้อย ๒ ชุด (ภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ) ๖.๔ อุปกรณ์ทุกชิ้นเป็นของใหม่ ไม่เก่าเก็บ และไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน ๖.๕ เมื่อผู้ขายดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ จะต้องได้รับการตรวจสอบ การติดตั้งระบบต่างๆ ของเครื่องมือฝึกจำลอง จากบริษัทผู้ผลิต (site acceptance test) และออกหนังสือรับรองการตรวจสอบให้กับกรรมการตรวจรับพัสดุ ในวันส่งมอบงาน ๖.๖ ผู้ขายต้องมีการทดลองใช้งานระบบเครื่องมือฝึกจำลอง พร้อมเปิดโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ในวันที่กรรมการตรวจรับพัสดุ มีการตรวจรับผลงาน	

ผู้ออกรายละเอียด

1. .....

(นายอภิชิต ศรีไชยรัตนา)

2. .....

(นายอธิราช ภัทรางกูน)

3. .....

(นายเสรี ทองชุม)