

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย  
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง**

1.ชื่อโครงการ จัดซื้อชุดฝึกปฏิบัติการจำลองการทำงานของระบบการควบคุม การขับเคลื่อนและการเดินรถไฟฟ้า  
ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 1 ชุด

2.หน่วยงานเจ้าของเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

3.วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร วงเงิน 3,900,000.- บาท (สามล้านเก้าแสนบาทถ้วน)

4.วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่ ~~2.0.11.11.2569~~ เป็นเงินรวมทั้งสิ้น 3,893,766.67บาท  
(สามล้านแปดแสนเก้าหมื่นสามพันเจ็ดร้อยหกสิบหกบาทหกสิบเจ็ดสตางค์)




ชุดฝึกปฏิบัติการจำลองการทำงานของระบบการควบคุม การขับเคลื่อนและการเดินรถไฟฟ้า 1 ชุด ประกอบด้วย

1. โบกี้ขับเคลื่อนและหัวรถจักร	เป็นเงิน 1,096,666.67 บาท	จำนวน 1 ชุด
2. ระบบขับเคลื่อนหัวรถจักร	เป็นเงิน 549,133.33 บาท	จำนวน 1 ชุด
3. ระบบควบคุมการขับเคลื่อน	เป็นเงิน 699,633.33 บาท	จำนวน 1 ชุด
4. ระบบไฟฟ้าบนขบวนรถไฟ	เป็นเงิน 598,666.67 บาท	จำนวน 1 ชุด
5. ระบบอาณัติสัญญาณบนรถ	เป็นเงิน 259,666.67 บาท	จำนวน 1 ชุด
6. ทางและระบบโครงสร้างพื้นฐานการเดินรถไฟ	เป็นเงิน 690,000.-บาท	จำนวน 1 ชุด

5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)ที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด จำนวน 3 ราย ได้แก่

5.1 บริษัท เรลเวย์ ทรานสปอร์ตเทชั่น เทคโนโลยี จำกัด	เบอร์โทรศัพท์ 082-2649323
5.2 บริษัท เรืองณรงค์ จำกัด	เบอร์โทรศัพท์ 02-951-9845
5.3 บริษัท พีเอ็น เทคโนโลยี แอนด์ เซอร์วิส จำกัด	เบอร์โทรศัพท์ 02-987-9918

6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน




6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธวัชชัย สอนสนาม	ประธาน	
6.2 นายวรวิทย์ ลีลาวรรณ	กรรมการ	
6.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา	กรรมการและเลขานุการ	

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี  
 ชุดฝึกปฏิบัติการจำลองการทำงานของระบบการควบคุม  
 การขับเคลื่อนและการเดินรถไฟฟ้า  
 ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 1 ชุด

ตามประกาศเลขที่ B (ช).....31...../2569  
 งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิชชัย สอนสนาม	นายวรวิทย์ ลีลาวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา

<u>ชื่อโครงการ</u>	จัดซื้อชุดฝึกปฏิบัติการจำลองการทำงานของระบบการควบคุม การขับเคลื่อน และการเดินรถไฟฟ้า ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 1 ชุด
<u>ความเป็นมาของโครงการ/เหตุผล</u>	ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยระยะ 20 ปี (พ.ศ.2561 – 2580) มีเป้าหมายในการสร้างโครงสร้างพื้นฐานและส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน พร้อมการส่งเสริมนวัตกรรม (Industry, Innovation and Infrastructure) ให้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) โดยในแผนปฏิบัติการได้มีแผนในการพัฒนาเส้นทางการคมนาคมขนส่งอย่างบูรณาการ
<u>วัตถุประสงค์</u>	เพื่อตอบโจทย์ความต้องการของกลุ่มอุตสาหกรรมในหัวข้องานที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมระบบขนส่งทางรางของประเทศให้สำเร็จและบรรลุวัตถุประสงค์ตามนโยบายของรัฐบาล
<u>ระยะเวลาส่งมอบ</u>	ส่งมอบภายใน 180 วัน
<u>ยื่นราคา</u>	ยื่นราคาภายใน 90 วัน
<u>การรับประกัน</u>	รับประกันครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี
<u>สถานที่ส่งมอบ</u>	ด้านข้างอาคาร 12 มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ
<u>วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร</u>	วงเงิน 3,900,000.- บาท (สามล้านเก้าแสนบาทถ้วน)
<u>ราคากลาง (ราคาอ้างอิง)</u>	3,893,766.67บาท (สามล้านแปดแสนเก้าหมื่นสามพันเจ็ดร้อยหกสิบบาทหกสิบบเจ็ดสตางค์)
<u>เกณฑ์ในการพิจารณา</u>	เกณฑ์ราคาและพิจารณาราคารวม
<u>หน่วยงานที่รับผิดชอบ</u>	1. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี 2. งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
<u>ที่อยู่</u>	172 ถ.อิสรภาพ แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย สอนสนาม	นายวรวิทย์ สิลาวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา

เบอร์โทรศัพท์

(02) 890-1801 ต่อ 50231 - 4

เบอร์โทรสาร




(02) 890-1810

การเสนอแนะ

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์ [www.dru.ac.th](http://www.dru.ac.th) หรือทาง [Saraban@dru.ac.th](mailto:Saraban@dru.ac.th) โดยเปิดเผยตัว

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธวัชชัย สอนสนาม      | ประธานกรรมการ       |
| 2. นายวรวิทย์ ลีลาวรรณ                    | กรรมการ             |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา | กรรมการและเลขานุการ |

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธวัชชัย สอนสนาม	นายวรวิทย์ ลีลาวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา

ชุดฝึกปฏิบัติการจำลองการทำงานของระบบการควบคุม การขับเคลื่อนและการเดินรถไฟฟ้า  
ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป




1. โบกี้ขับเคลื่อนและหัวรถจักร	จำนวน 1 ชุด
2. ระบบขับเคลื่อนหัวรถจักร	จำนวน 1 ชุด
3. ระบบควบคุมการขับเคลื่อน	จำนวน 1 ชุด
4. ระบบไฟฟ้าบนขบวนรถไฟ	จำนวน 1 ชุด
5. ระบบอาณัติสัญญาณบนรถ	จำนวน 1 ชุด
6. ทางและระบบโครงสร้างพื้นฐานการเดินรถไฟ	จำนวน 1 ชุด

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 โบกี้ขับเคลื่อนและหัวรถจักร จำนวน 1 ชุด

ราคากลางเป็นเงิน 1,096,666.67 บาท

- 2.1.1 หัวรถจักรหรือรถไฟฟ้าหรือรถไฟความเร็วสูงย่อส่วนขนาดฟุตบอล (30 เซนติเมตร)
- 2.1.2 มีพื้นที่ว่างสามารถขึ้นนั่งขับได้ไม่น้อยกว่า 1 คน
- 2.1.3 หัวรถจักรประกอบด้วยโบกี้ขับเคลื่อนขนาดฟุตบอลจำนวนไม่น้อยกว่า 2 โบกี้
- 2.1.4 โบกี้ขับเคลื่อนเป็นชนิด y-bogie มี 2 เพลา 4 ล้อ
- 2.1.5 โบกี้ขับเคลื่อนมีขนาดความกว้างทางเท่ากับ 30 เซนติเมตร ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน  $(\pm 1.5)$  CM วัด ณ จุดสัมผัสล้อกับราง
- 2.1.6 มีชุดส่งกำลังแบบใช้โซ่ถ่ายกำลังจากมอเตอร์มาที่เพลาที่ 1 และถ่ายกำลังจากดเพลลาที่ 1 ไปสู่เพลาที่ 2
- 2.1.7 มีระบบห้ามล้อแบบจานดิสก์สั่งงานด้วยน้ำมันหรือระบบลมอัดจำนวน 1 ชุด/เพล
- 2.1.8 มีไฟส่องสว่างด้านหน้าขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว จำนวน 2 ดวง
- 2.1.9 มีข้อพ่วงสำหรับต่อพ่วงตู้โดยสาร 2 ชุดติดตั้งไว้ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
- 2.1.10 มีระบบรองรับการสั่นสะเทือนปฐมภูมิแบบคอล์ยสปริงหรือถุงลมจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด/โบกี้
- 2.1.11 มีระบบรองรับการสั่นสะเทือนทุติยภูมิแบบถุงลมจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด/โบกี้
- 2.1.12 มีท่อลมอัดพร้อมวาล์วเปิดปิดลมสำหรับต่อลมเบรกพ่วงตู้โดยสารทั้งสองด้าน
- 2.1.13 มีน้ำหนักกด 100 กิโลกรัมแบบสามารถเคลื่อนย้ายเข้าออกได้ติดตั้งที่หัวรถจักร
- 2.1.14 มีเครื่องกำเนิดลมอัดขนาดไม่น้อยกว่า 5 บาร์ พร้อมถังลมขนาดไม่น้อยกว่า 4 ลิตร
- 2.1.15 มีตู้โดยสารขนาดฟุตบอลสามารถนั่งได้ไม่น้อยกว่า 4 คน จำนวน 2 ตู้
- 2.1.16 ตู้โดยสารสามารถพ่วงได้ทั้ง 2 ด้าน

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย สอนสนาม	นายวรวิทย์ ลีลาวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา

## 2.2 ระบบขับเคลื่อนหัวรถจักร

จำนวน 1 ชุด

ราคากลางเป็นเงิน 549,133.33 บาท

- 2.2.1 มีมอเตอร์ขับเคลื่อนขนาดไม่น้อยกว่า 3 กิโลวัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 2.2.2 มอเตอร์ขับเคลื่อนติดตั้งเข้ากับโบกี้ทั้งสองจำนวน 1 ตัว/โบกี้
- 2.2.3 มอเตอร์ขับเคลื่อนติดตั้งเข้ากับเพลาล้อแบบขับ 1 หรือ 2 เพลลา อย่างใดอย่างหนึ่ง
- 2.2.4 มอเตอร์ส่งผ่านกำลังขับเคลื่อนไปที่เพลาด้วยโซ่ หรือเฟือง หรือผ่านกล่องเพลลา
- 2.2.5 มีอินเวอร์เตอร์แบบ 2 หรือ 3 เฟสที่มีขนาด 3 กิโลวัตต์ หรือเหมาะสมกับขนาดมอเตอร์ลากจูง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 2.2.6 อินเวอร์เตอร์มีระบบระบายความร้อนอินเวอร์เตอร์แบบระบายด้วยน้ำหรือของเหลวที่มีความเหมาะสมกับอินเวอร์เตอร์

## 2.3 ระบบควบคุมการขับเคลื่อน

จำนวน 1 ชุด

ราคากลางเป็นเงิน 699,633.33 บาท

- 2.3.1 ระบบควบคุมสามารถควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์พร้อมกันทั้ง 2 โบกี้
- 2.3.2 ชุดควบคุมการขับเคลื่อนประกอบไมโครคอมพิวเตอร์หรือพีแอลซีหรือดีกว่า
- 2.3.3 ควบคุมเชื่อมประสานและแสดงผลการทำงานอุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุมทุกตัวบนขบวนรถ
- 2.3.4 มีคั่นโยก (Master) สั่งขับเคลื่อนและสั่งห้ามล้อแบบชนิดคั่นโยกเดี่ยว 2 ฟังก์ชันหรือแยกเป็น 2 คั่นโยก
- 2.3.5 มีจอแสดงผลสำหรับแสดงสถานะของระบบควบคุมจำนวน 1 ชุดสามารถแสดงค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
  - 2.3.5.1 ความเร็วรอบเพลาล้อรถไฟ
  - 2.3.5.2 ความเร็วรถไฟเป็นกิโลเมตร/ชั่วโมง
  - 2.3.5.3 แรงดันลมอัดในถังลมและแรงดันถังลม (ถ้ามี)
  - 2.3.5.4 แรงดันลมจ่ายลงระบบห้ามล้อ (ถ้ามี)
  - 2.3.5.5 อุณหภูมิชุดควบคุมการขับเคลื่อน
  - 2.3.5.6 สถานะไฟส่องสว่างด้านหน้าและด้านหลัง
  - 2.3.5.7 สถานการณ์ทำงานของเครื่องกำเนิดลมอัด
  - 2.3.5.8 สถานะความพร้อมใช้ไฟฟ้าบนขบวนรถไฟ 220Vac, 12Vdc, 24Vdc และ 5Vdc
  - 2.3.5.9 แรงดันไฟฟ้าอินพุทของระบบหรือของชุดประจุแบตเตอรี่
  - 2.3.5.10 ระดับแรงดันแบตเตอรี่ขับเคลื่อน
  - 2.3.5.11 สถานการณ์ประจุไฟแบตเตอรี่
  - 2.3.5.12 สถานะความพร้อมระบบสื่อสารไร้สาย

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิชชัย สอนสนาม	นายวรวิทย์ ลีลาวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา

- 2.3.6 จอตั้งค่าการแสดงผลชุดระบบควบคุมการขับเคลื่อน
- 2.3.6.1 จอแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
- 2.3.6.2 ความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 800x1280 Pixel
- 2.3.6.3 มีชุดปฏิบัติการควบคุมจอตั้งค่าการแสดงผลชุดแบบมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 2.3.6.4 มีหน่วยความจำชั่วคราวขนาดไม่น้อยกว่า 3GB
- 2.3.6.5 มีหน่วยความจำถาวรขนาดไม่น้อยกว่า 32GB
- 2.3.6.6 มีชุดคำสั่งสำหรับการแสดงผลระบบขับเคลื่อนและการเข้าโหมดตั้งค่าระบบควบคุมการขับเคลื่อน
- 2.3.6.7 สามารถตั้งค่าโหมดการขับเคลื่อนแบบอัตโนมัติหรือแมนนวลผ่านจอตั้งค่าการแสดงผลได้
- 2.3.6.8 สื่อสารกับชุดควบคุมแบบไร้สาย
- 2.3.6.9 มีแบตเตอรี่จ่ายไฟเลี้ยงจอขนาดไม่น้อยกว่า 6,000mAh
- 2.3.6.10 มีอุปกรณ์ประจุไฟแบตเตอรี่ชุดจอตั้งค่าการแสดงผลชุด

#### 2.4 ระบบไฟฟ้าบนขบวนรถไฟ

จำนวน 1 ชุด

ราคากลางเป็นเงิน 598,666.67 บาท




- 2.4.1 มีแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 48V/90Ah พร้อมระบบจัดการแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด
- 2.4.2 มีระบบควบคุมการประจุขนาดเหมาะสมกับแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด
- 2.4.3 มีอุปกรณ์แปลงผันพลังงานบนรถจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 2.4.3.1 แปลงไฟฟ้า 220Vac ขนาดไม่น้อยกว่า 5A
- 2.4.3.2 แปลงไฟฟ้า 12Vdc ขนาดไม่น้อยกว่า 20A จำนวน 2 ชุด
- 2.4.3.3 แปลงไฟฟ้า 24Vdc ขนาดไม่น้อยกว่า 20A 2 ชุด
- 2.4.4 มีสะพานไฟตัดต่อชุดไฟเลี้ยงระบบ
- 2.4.5 มีชุดฟิวส์ป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบครบถ้วนทุกตัว

#### 2.5 ระบบอาณัติสัญญาณบนรถ

จำนวน 1 ชุด

ราคากลางเป็นเงิน 259,666.67 บาท

- 2.5.1 ระบบอาณัติสัญญาณติดตั้งบนหัวรถจักรทำงานสัมพันธ์กับระบบควบคุมการขับเคลื่อน
- 2.5.2 มีระบบสื่อสารไร้สาย 2.4Ghz สามารถรับส่งสัญญาณสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกได้
- 2.5.3 สื่อสารเพื่อสั่งขับเคลื่อนรถไฟส่งจากระบบควบคุมภายนอก
- 2.5.4 มีฟังก์ชัน ATP (Automatic train protection) สำหรับระบบป้องกันหัวรถจักรตามแบบของอาณัติสัญญาณรถไฟ

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย สอนสนาม	นายวรวิทย์ ลีลาวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา

- 2.5.5 มีฟังก์ชัน ATO (Automatic train operation) สำหรับระบบควบคุมการเคลื่อนที่หัวรถจักรตามแบบของอาณัติสัญญาณรถไฟ
- 2.5.6 มีอุปกรณ์อ่านบาลิสต์ติดตั้งที่หัวรถจักรทั้งสองด้าน
- 2.5.6.1 อุปกรณ์อ่านบาลิสต์แบบ 50khz หรือ 100khz หรือ 920mhz อย่างไม่อย่างหนึ่ง
- 2.5.6.2 ใช้กับบัตรบาลิสต์ชนิด UHF หรือเทียบเท่า
- 2.5.6.3 ใช้แรงดันไฟฟ้าระหว่าง 9-24Vdc
- 2.5.6.4 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณด้วยพอร์ต RS485 หรือเทียบเท่า
- 2.5.7 มีบาลิสต์จำลองตามชนิดความถี่ของอุปกรณ์อ่านจำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 2.5.8 บาลิสต์จำลองติดตั้งที่ทางรถไฟระยะห่าง 5 เมตรตลอดแนวเส้นทางรถไฟ

## 2.6 ทางและระบบโครงสร้างพื้นฐานการเดินรถไฟ

จำนวน 1 ชุด

ราคากลางเป็นเงิน 690,000.-บาท

### 2.6.1 ทางรถไฟสำหรับหัวรถจักร

- 2.6.1.1 ทางรถไฟแบบปูตราง (ความกว้างทางขนาดไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร) ความยาวขนาดไม่น้อยกว่า 60 เมตร
- 2.6.1.2 ทางรถไฟประกอบจากรางรถไฟขนาดไม่น้อยกว่า 9kg
- 2.6.1.3 โครงสร้างรองรับทางเป็นทรายความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร
- 2.6.1.4 มีการโรยหินโรยทางตลอดแนวเส้นทางรถไฟ
- 2.6.1.5 การเชื่อมต่อรางด้วยการเชื่อมรางสำหรับทางตรง และต่อประกบแยกฉนวนสำหรับช่วงต่อสำหรับติดตั้งวงจรไฟตอน
- 2.6.1.6 มีหมอนคอนกรีตขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร ติดตั้งระยะห่างไม่เกิน 50 เซนติเมตร ติดตั้งตลอดทางวิ่ง
- 2.6.1.7 ทางรถไฟแบ่งช่วงสำหรับฝึกปฏิบัติวงจรไฟตอนระยะ 5 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตอน
- 2.6.1.8 มีการติดตั้งชุดวงจรไฟตอนแบบไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 4 ชุด
- 2.6.1.9 มีเสาไฟสัญญาณแสดงสถานะการครองทาง จำนวน 4 ชุด

### 2.6.2 โรงจอดรถไฟ 1 หลัง

- 2.6.2.1 โรงจอดรถไฟความยาวไม่น้อยกว่าความยาวหัวรถจักร
- 2.6.2.2 ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- 2.6.2.3 มีหลังคามุงครอบตลอดความยาวแบบเมทัลชีตหรือดีกว่า
- 2.6.2.4 มีทางรถไฟแบบปูตรางเชื่อมต่อกับชุดทางหลักเข้ามาในโรงจอด
- 2.6.2.5 มีการเดินไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้าสำหรับการประจุแบตเตอรี่หัวรถจักร

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิชชัย สอนสนาม	นายวรวิทย์ ลีลาวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา

## 2.6.3 อุปกรณ์ประกอบสำหรับการฝึกปฏิบัติ จำนวน 1 ชุด

### 2.6.3.1 ทางรถไฟสำหรับฝึกปฏิบัติงานทาง

- 2.6.3.1.1 ชุดฝึกเครื่องยึดเหนี่ยวแบบ e-clip จำนวน 2 ชุด
- 2.6.3.1.2 ชุดฝึกเครื่องยึดเหนี่ยวแบบ WJ7 จำนวน 2 ชุด
- 2.6.3.1.3 ชุดฝึกเครื่องยึดเหนี่ยวแบบ WJ8 จำนวน 2 ชุด
- 2.6.3.1.4 ชุดฝึกเครื่องยึดเหนี่ยวแบบ Type VI จำนวน 2 ชุด
- 2.6.3.1.5 ชุดฝึกเครื่องยึดเหนี่ยวแบบ 336 จำนวน 4 ชุด
- 2.6.3.1.6 หมอนคอนกรีตทางมาตรฐานสำหรับเครื่องยึดเหนี่ยว WJ7 จำนวน 1 ท่อน
- 2.6.3.1.7 หมอนคอนกรีตทางมาตรฐานสำหรับเครื่องยึดเหนี่ยว WJ8 จำนวน 1 ท่อน
- 2.6.3.1.8 หมอนคอนกรีตทางมาตรฐานสำหรับเครื่องยึดเหนี่ยว Type VI จำนวน 1 ท่อน
- 2.6.3.1.9 หมอนคอนกรีตทางมาตรฐานสำหรับเครื่องยึดเหนี่ยว 336 จำนวน 1 ท่อน
- 2.6.3.1.10 หมอนไม้ทางมาตรฐานสำหรับเครื่องยึดเหนี่ยว 336 จำนวน 1 ท่อน
- 2.6.3.1.11 ชุดฝึกประกับริง 60Kg จำนวน 1 ชุด
- 2.6.3.1.12 ชุดฝึกประกับริง UIC60 จำนวน 1 ชุด
- 2.6.3.1.13 ชุดฝึกประกับริง UIC54 จำนวน 1 ชุด

### 2.6.3.2 ชุดฝึกปฏิบัติระบบตรวจจับขบวนรถไฟ


- 2.6.3.2.1 วงจรไฟตอนแบบใช้รีเลย์ตรวจจับแรงดันต่ำ (1.4 และ/หรือ 1.72 โวลต์) ของจริงที่ใช้กับการรถไฟแห่งประเทศไทย จำนวน 1 ชุด
- 2.6.3.2.2 มีการแสดงผลการครองทาง (Track occupied) ทางว่าง (Track free) และระบบผิดปกติ (Fault)
- 2.6.3.2.3 มีแหล่งจ่ายไฟรีเลย์ตรวจจับ 12 โวลต์แบบสวิตซ์
- 2.6.3.2.4 มีรีเลย์ตรวจจับรถไฟ แบบ QTA2 คอลย์ 1.4 โวลต์หน้าคอนแทก 2F-2B / ซ็อกเก็ตรีเลย์ QTA หรือเป็นแบบ JWXC -2.3 คอลย์ 1.725 โวลต์ / ซ็อกเก็ตรีเลย์ JWXC -2.3 ใดๆอย่างหนึ่ง
- 2.6.3.2.5 มีแหล่งจ่ายไฟแสดงผล 24 โวลต์แบบสวิตซ์ จำนวน 2 ตัว
- 2.6.3.2.6 มีตัวต้านทานปรับค่าได้ 100/200 โอห์ม 1 ตัว
- 2.6.3.2.7 มีรีเลย์คอลย์ 24V จำนวน 2 ตัว
- 2.6.3.2.8 มีรีเลย์คอลย์ 12V จำนวน 1 ตัว
- 2.6.3.2.9 มีหลอดไฟแสดงสถานะทางว่างสีเขียว 1 ดวง - สีแดง 1 ดวง - สีเหลือง 1 ดวง
- 2.6.3.2.10 ติดตั้งในกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 255x300x132 มม. (กว้างxยาวxสูง)

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย สอนสนาม	นายวรวิทย์ ลีลาวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา

- 2.6.3.2.11 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 2.6.4 อุปกรณ์สำหรับฝึกปฏิบัติระบบขับเคลื่อนและตรวจจับขบวนรถไฟ
- 2.6.4.1 มีแหล่งจ่ายไฟแสดงผล 24 โวลต์แบบสวิตชิง จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 2.6.4.2 มีแหล่งจ่ายไฟแสดงผล 12 โวลต์แบบสวิตชิง จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ตัว
- 2.6.4.3 มีตัวต้านทานปรับค่าได้ 100 หรือ 200 โอห์ม 100 วัตต์จำนวน 5 ตัว
- 2.6.4.4 มีหลอดไฟ 24Vdc สีเขียว 5 ดวง – สีแดง 5 ดวง
- 2.6.4.5 มีรีเลย์ตรวจจับแบบ G2R แรงดันคอล์ย 5 โวลต์พร้อมช็อกเก็ตรีเลย์ G2R จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชุด
- 2.6.4.6 มีรีเลย์คอล์ย 24V พร้อมช็อกเก็ต จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 2.6.4.7 มีรีเลย์คอล์ย 12V พร้อมช็อกเก็ต จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ตัว
- 2.6.4.8 มีกล่องอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 255x300x132 มม. (กว้างxยาวxสูง) จำนวนไม่น้อยกว่า 5 กล่อง
- 2.6.4.9 มีมอเตอร์ 3 เฟสขนาดไม่น้อยกว่า 100W จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 2.6.4.10 มอเตอร์กระแสตรงแรงดัน 12V หรือ 24V จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 2.6.4.11 มีอินเวอร์เตอร์ input 220Vac Output 380Vac จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 2.6.4.12 มีชุดวงจรกำเนิดสัญญาณ PWM จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 2.6.4.13 มีวงจรควบคุมความเร็วและสลับทางหมุนมอเตอร์กระแสตรงจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ตัว
- 2.6.4.14 มีคอนเวอร์เตอร์ input 4-36V Output 12-48V จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ตัว
- 2.6.4.15 มีชุดหางปลา จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 2.6.4.16 มีสายไฟขนาด 0.5S Sq.mm., 1 Sq.mm. และ 1.5 Sq.mm. ยาว 100 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่าอย่างละ 2 ม้วน

## 2.7 รายละเอียดอื่น ๆ

- 2.7.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 2.7.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบแบบร่าง โบกี้ เครื่องยึดเหนี่ยวราง และทางรถไฟ วงจรไฟฟ้าควบคุม หัวรถจักรวงจรไฟฟ้าวงจรไฟตอน และรายละเอียดคุณสมบัติทางเทคนิคของชุดฝึกพร้อมกับใบเสนอราคาให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคาสำหรับการพิจารณาความถูกต้องของครุภัณฑ์
- 2.7.3 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งและทดสอบการอินเตอร์เฟสเชื่อมโยงของอุปกรณ์ชุดฝึกสามารถทำงานประสานสัมพันธ์กันระหว่างอุปกรณ์ ระบบควบคุมหรือซอฟต์แวร์ (ถ้ามี) ในระบบได้อย่างครบถ้วน

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย สอนสนาม	นายวรวิทย์ ลีลาวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา

- 2.7.4 มีคู่มือประกอบครุภัณฑ์ที่มีเนื้อหาการเรียนรู้เรื่อง โบกี้ ล้อเพลลา รองรับน้ำหนัก ห้ามล้อ การตรวจสอบและตรวจวัดโบกี้รถไฟ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานระบบโบกี้รถไฟ การใช้และการถอดประกอบโบกี้รถไฟ กำหนดค่าต่างๆเป็นภาษาไทย อย่างน้อย 2 ชุดพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (ไฟล์ word, pdf)
- 2.7.5 หากสินค้ามีปัญหาในการใช้งาน ผู้ขายจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขภายใน 3 วันทำการ หลังจากได้รับแจ้ง ตลอดอายุการรับประกัน
- 2.7.6 หลังส่งมอบต้องมีการจัดฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีองค์ความรู้พื้นฐานด้านระบบขนส่งทางราง การติดตั้งและการซ่อมบำรุงหัวข้อมตามเนื้อหาประกอบครุภัณฑ์โดยผู้เชี่ยวชาญระบบรถไฟจำนวนไม่น้อยกว่า 1 วัน หรือ 1 ครั้ง หลังจากตรวจรับพัสดุ ไม่เกิน 30 วัน
- 2.7.7 มีการรับประกันครุภัณฑ์พร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.7.8 ผู้ขายต้องทำแผนการส่งมอบมาให้มหาวิทยาลัย ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา
- 2.7.9 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน
- 2.7.10 กำหนดยื่นราคา 90 วัน

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิชัย สอนสนาม	นายวารวิทย์ ลีลาวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา