

**รายละเอียดทางเทคนิคของการจัดซื้อจัดจ้างครุภัณฑ์**  
**ครุภัณฑ์ชุดฝึกปฏิบัติตลอดประกอบอุปกรณ์แต่ละตัวของระบบเบรคชนิดลมอัดที่ใช้กับรถไฟ**  
**จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 2,500,000 บาท**

**1. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)**

**1.1 รายละเอียดทั่วไป**

ชุดอุปกรณ์ช่วยสอนในเรื่องของระบบห้ามล้อของรถไฟชนิดทำงานด้วยลมอัด ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ดังนี้

1.1.1 ชุดสาธิตระบบการทำงานของระบบห้ามล้อรถพ่วง จำนวน 1 ชุด

1.1.2.1 เป็นชุดสาธิตที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ในระบบห้ามล้อรถพ่วงชนิดลมอัด ตามมาตรฐาน TB (Chinese Railway Standard) หรือ AAR (American Association of Railway) หรือ UIC (International Union of Railway) ประกอบอยู่บนโครงเหล็กแข็งแรง เป็นอุปกรณ์ลมที่ใช้อยู่ในรถไฟจริง ๆ ที่มีใช้งานอยู่ทั่วไป หรือเทียบเท่า โดยสามารถแสดงให้เห็นอุปกรณ์ลมที่ต่อทำงานร่วมกัน และสามารถแสดงผลการทำงานด้วยเกจวัดความดันลมตามจุดต่าง ๆ

**1.2 รายละเอียดทางเทคนิค**

1.2.1 ชุดสาธิตระบบการทำงานของระบบห้ามล้อรถพ่วง จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดสาธิตระบบห้ามล้อรถพ่วงประกอบไปด้วยชุดอุปกรณ์ของระบบห้ามล้อ ที่ประกอบอยู่บนแผงสาธิต สามารถทำงานได้โดยต่อกับแผงสาธิตระบบของห้ามล้อรถจักรได้ ประกอบไปด้วย

1.2.1.1 ถังเก็บลมแรงดัน (Reservoir) ขนาดไม่น้อยกว่า 10 ลิตร ทำด้วยวัสดุเหล็กกล้าคาร์บอนหรือ สแตนเลส ทำงานในที่อุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 - 50 องศา หรือดีกว่า และทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI หรือ 10 บาร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.2.1.2 วาล์วควบคุม (Control Valve) หรือเทียบเท่า

1.2.1.2.1 ทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 - 50 องศา หรือดีกว่า

1.2.1.2.2 ความดันมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า 70 PSI

1.2.1.2.3 สามารถสั่งการฉุกเฉิน (Emergency brake) ได้

1.2.1.2.4 โครงสร้างทำจากวัสดุ อะลูมิเนียมอัลลอย หรือ เทียบเท่า

1.2.1.3 วาล์วเปิด-ปิด(Dirt collector Cut out cock) หรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.2.1.3.1 ทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 - 50 องศา หรือดีกว่า

1.2.1.3.2 มีด้ามเปิด-ปิด

1.2.1.3.3 ทำจากวัสดุเหล็กหล่อ หรือดีกว่า

1.2.1.4 กระบอกลมสั่งการห้ามล้อ (Brake cylinder) ตามมาตรฐาน TB/T, AAR S4004 or UIC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.2.1.4.1 ทำจากวัสดุเหล็กหล่อ หรือดีกว่า

1.2.1.4.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า ยาว 100 มม.และสูงไม่น้อยกว่า 150 มม.

1.2.1.5 วาล์วมุม เปิด-ปิด (Angle -Cock) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.2.1.5.1 ทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 - 50 องศา หรือดีกว่า

1.2.1.5.2 ทำจากวัสดุเหล็กหล่อ หรือดีกว่า

1.2.1.5.3 มีด้ามหรือชุดหมุนที่สะดวกต่อการทำงาน

1.2.1.6 สายลมแบบต่อ (Hose Coupling) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.2.1.6.1 ทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 - 50 องศา หรือดีกว่า

1.2.1.6.2 ทำจากวัสดุเหล็ก และ ยาง หรือเทียบเท่า

1.2.1.7 ชุดเกจวัดความดันจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

(1) เกจวัดความดันลมในถังลมหลัก (MR) ย่านวัดไม่น้อยกว่า 0-10 บาร์

(2) เกจวัดความดันลมในท่อเบรค (BP) ย่านวัดไม่น้อยกว่า 0-10 บาร์

(3) เกจวัดความดันลมในหม้อสูบลม (BC) ย่านวัดไม่น้อยกว่า 0-10 บาร์

1.2.1.8 สวิตช์ความดัน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

(1) สวิตช์ ความดัน (Pressure switch)

(2) สวิตช์ สูญญากาศ (Vacuum switch)

1.2.2 ชุดฝึกถอด-ประกอบสาริตของระบบห้ามล้อรถพ่วง ตามแบบ 28-LAAV-1 หรือเทียบเท่าหรือตามมาตรฐาน TB (Chinese Railway Standard) หรือ AAR (American Association of Railway) หรือ UIC (International Union of Railway) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ประกอบไปด้วย

1.2.2.1 วาล์วควบคุม (Control Valve) หรือเทียบเท่า

1.2.2.1.1 ทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 - 50 องศา หรือดีกว่า

1.2.2.1.2 ความดันมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า 70 PSI

1.2.2.1.3 สามารถสั่งการฉุกเฉิน (Emergency brake) ได้

1.2.2.1.4 โครงสร้างทำจากวัสดุ อะลูมิเนียมอัลลอย หรือ เทียบเท่า

1.2.2.2 วาล์วเปิด-ปิด(Dirt collector Cut out cock) หรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.2.2.2.1 ทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 - 50 องศา หรือดีกว่า

1.2.2.2.2 มีด้ามเปิด-ปิด

1.2.2.2.3 ทำจากวัสดุเหล็กหล่อ หรือดีกว่า

1.2.2.3 ครอบกลมสั่งการห้ามล้อ (Brake cylinder) ตามมาตรฐาน TB/T, AAR S4004 or UIC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.2.2.3.1 ทำจากวัสดุเหล็กหล่อ หรือดีกว่า

1.2.2.3.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า ยาว 100 มม.และสูงไม่น้อยกว่า 150 มม.

1.2.2.4 วาล์วมุม เปิด-ปิด (Angle -Cock) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.2.2.4.1 ทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 - 50 องศา หรือดีกว่า

1.2.2.4.2 ทำจากวัสดุเหล็กหล่อ หรือดีกว่า

1.2.2.4.3 มีด้ามหรือชุดหมุนที่สะดวกต่อการทำงาน

1.2.2.4.4 ได้ตามมาตรฐานการทดสอบ TB/T2698 or AAR S-470

หรือ UIC

1.2.2.5 ชุดโปรแกรมการสอนจำลองการทำงานเหมือนจริง

จำนวน 1 ชุด

(1) สามารถแสดงค่าตารางวัดเกลียวตามมาตรฐาน

ASTM/JIS/DIN

(2) จำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของอุปกรณ์และวาล์ว

ควบคุมในระบบไฮดรอลิก โดยจะต้องเป็นภาพโครงสร้างที่

เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของ

ชิ้นส่วนนั้นได้ รวมถึงวงจรไฮดรอลิกที่แสดงการทำงานด้วย

ภาพอุปกรณ์-วาล์วควบคุมเหมือนจริง พร้อมคำอธิบายเป็น

ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

(3) สามารถปรับระดับการทำงานได้อย่างน้อย 100 ระดับ

(4) สามารถบ่งชี้ชื่ออุปกรณ์และชิ้นส่วนของถังชุดต้นกำลังเป็น

ภาษาไทยหรืออังกฤษได้

(5) เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ

ระบบอื่นที่ปลอดภัยต่อการสูญเสียหรือสูญหายของ

โปรแกรม

### 1.3 รายละเอียดอื่นๆ

1.3.1 เป็นชิ้นส่วนอุปกรณ์ตรงตามมาตรฐาน TB (Chinese Railway Standard) หรือ AAR (American Association of Railway) หรือ UIC (International Union of Railway) of Railway) หรือ UIC (International Union of Railway) จากกลุ่มประเทศ ญี่ปุ่น ยุโรป สหรัฐอเมริกา หรือ สาธารณรัฐประชาชนจีน

1.3.2 บริษัทที่ได้รับเลือกต้องรับประกันความเสียหายของอุปกรณ์ในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปีหลังจากการตรวจรับส่งมอบ

1.3.3 ผู้เสนอราคาต้องแนบวงจรระบบการทำงานของระบบห้ามล้อรถจักรและระบบการทำงาน  
ทำงานของระบบห้ามล้อรถพ่วงตามมาตรฐาน TB (Chinese Railway Standard) หรือ AAR (American  
Association of Railway) หรือ UIC (International Union of Railway) of Railway) หรือ UIC  
(International Union of Railway) ให้กรรมการพิจารณา

1.3.4 จัดทำคู่มือการใช้งานและเอกสารประกอบการสอนทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ  
อย่างน้อย 3 ชุด

1.3.5 มีการจัดฝึกอบรมผู้ใช้งานในและต่างประเทศ

2. สถานที่ตั้งครุภัณฑ์อยู่ที่ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

3. ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา



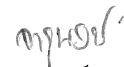
(นายกิตติ แก้วชาติ)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิวัฒน์ อภิสิทธิ์ภิญโญ)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(นายจรรพพงษ์ บรรเทา)

ผู้ตรวจสอบ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ่มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ผู้อนุมัติ