

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์งบประมาณรายจ่าย ประจำปี พ.ศ. 2567
ชุดฝึกปฏิบัติการเชื่อมรางรถไฟด้วยวิธีเทอร์มิต ต.ในเมือง อ.เมืองขอนแก่น จ.ขอนแก่น

จำนวน 1 ชุด

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
ชุดฝึกปฏิบัติการเชื่อมรางรถไฟด้วยวิธีเทอร์มิต ต.ในเมือง อ.เมืองขอนแก่น จ.ขอนแก่น ประกอบด้วย	1 ชุด		6,540,000
1. เครื่องเชื่อมรอยเชื่อมรางรถไฟ (Rail Shears)	2 เครื่อง	918,000	1,836,000
2. เครื่องตัดรางรถไฟ (Rail Cutter)	2 เครื่อง	556,000	1,112,000
3. เครื่องเจียรรางรถไฟ (Rail Head Grinding Machine)	2 เครื่อง	214,000	428,000
4. ชุดอุปกรณ์เทอร์มิต	2 ชุด	1,582,000	3,164,000
รวม (หกล้านห้าแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)			6,540,000

คุณลักษณะเฉพาะ (Specifications)

1. เครื่องเชื่อมรอยเชื่อมรางรถไฟ (Rail Shears) จำนวน 2 เครื่อง/เครื่องละ 918,000 บาท
 - 1.1 เป็นเครื่อง Shearing แบบไฮดรอลิก
 - 1.2 มีแรง Shear force at max ไม่น้อยกว่า 200 kN
 - 1.3 มี Max travel ไม่น้อยกว่า 150 mm
 - 1.4 มีระบบ Working Pressure ไม่น้อยกว่า 51 MPa
2. เครื่องตัดรางรถไฟ (Rail Cutter) จำนวน 2 เครื่อง/เครื่องละ 556,000 บาท
 - 2.1 เป็นเครื่องตัดรางสนามใช้น้ำมันเบนซิน
 - 2.2 มีขนาดเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า 5.8 กิโลวัตต์
 - 2.3 ตัวเครื่องมีแขนยึดจับรางรถไฟ แบบแข็งแรง
 - 2.4 สามารถตัดรางได้ทั้งขนาด BS100A หรือ 54E1 ได้
 - 2.5 มีน้ำหนักรวมแขนยึดจับราง ไม่น้อยกว่า 21 kg
 - 2.6 สามารถรองรับใบตัดรางขนาดไม่น้อยกว่า 350 มิลลิเมตร
 - 2.7 มีใบตัดรางรถไฟมาพร้อม ไม่น้อยกว่า 20 ใบ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์สำเภา โยธี)

ครั้งที่..... 1 ณ วันที่..... 7 มี.ค. 2567

- 2.8 มีค่า Sound power level Lwa ไม่เกิน 117 dB(A)
- 2.9 มีค่า Sound pressure level ไม่เกิน 104 dB(A)
- 2.10 มีค่า Vibrations front handle equivalent ไม่เกิน 3.4 m/s²
- 2.11 มีค่า Vibrations rear handle equivalent ไม่เกิน 3.5 m/s²
- 2.12 มีค่า Max cutting depth ไม่น้อยกว่า 118 มิลลิเมตร

3. เครื่องเจียรรางรถไฟ (Rail Head Grinding Machine) จำนวน 2 เครื่อง/เครื่องละ 214,000 บาท

- 3.1 เป็นเครื่องยนต์แบบ 2 จังหวะ
- 3.2 มีกำลังไม่น้อยกว่า 6.0 kW
- 3.3 มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 3,900 r/min
- 3.4 มีหินเจียรรางมาพร้อม ไม่น้อยกว่า 10 ลูก

4. ชุดอุปกรณ์เทอร์มิต จำนวน 2 ชุด/ชุดละ 1,582,000 บาท

รายละเอียด 1 ชุด ประกอบด้วย

- | | |
|--|--------------|
| 4.1 A-Frame Rail Aligner (A-Frame Set ระดับราง) | จำนวน 2 ชุด |
| 4.2 Gauge เช็กระดับราง (Straight edge 1 meter long) | จำนวน 1 ชุด |
| 4.3 ผงเชื่อมเทอร์มิตสำหรับราง UIC54, Grade350 HT
(Welding kit PLA CS LU 25 D for rail UIC54, grade 350 HT) | จำนวน 10 ชุด |
| 4.4 หัวจุดระเบิด | จำนวน 1 ชุด |
| 4.5 ดินอุดช่องว่างของโมลกับราง (Luting paste (10 kgs buckets) | จำนวน 4 ชุด |
| 4.6 กรวยรับน้ำเหล็ก (Heavy duty sheated Crucible) | จำนวน 1 ชุด |
| 4.7 หัวแก๊ส 22 รูสำหรับเผาผงเชื่อมเทอร์มิต
(Complete Preheater Railtech 22 Holes) | จำนวน 1 ชุด |
| 4.8 ขายึด Supportกับราง(Preheater support for Rail Vignole) | จำนวน 1 ชุด |
| 4.9 ตัวปรับแรงดันแก๊ส (Propane pressure reducer) | จำนวน 1 ชุด |
| 4.10 ตัวปรับแรงดันออกซิเจน (Oxygen pressure reducer) | จำนวน 1 ชุด |
| 4.11 ตัวกั้นย้อนแก๊ส (Flash back arrester Acetylene) | จำนวน 1 ชุด |
| 4.12 ตัวกั้นย้อนออกซิเจน (Flash back arrester Oxygen) | จำนวน 1 ชุด |
| 4.13 สายแก๊ส ยาว 10 เมตรPropane (Hoses 10/17 (10m) | จำนวน 1 ชุด |
| 4.14 สายออกซิเจน ยาว 10 เมตร(Oxygen Hoses 17/10 (10m) | จำนวน 1 ชุด |
| 4.15 เตาหลอมผงเชื่อมเทอร์มิต (Crucible lid) | จำนวน 1 ชุด |

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ)
 ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)
 ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์สำเภา โยธี)

ครั้งที่.....1.....ณ วันที่.....๗ มี.ค. ๒๕๖๗

- 4.16 ลิ่มโลหะ (Wedge Metal (Large) จำนวน 3 ชุด
- 4.17 แขนยึดเตาแนวตั้ง (Axial Crucible support) จำนวน 1 ชุด
- 4.18 Clamp Lock เกาะเหล็กหุ้มโมล (Clamp assembly for Ap/PLA) จำนวน 1 ชุด
- 4.19 เกาะเหล็กหุ้มโมล 2 ข้าง (Set of two side mould frames PLA) จำนวน 1 ชุด
- 4.20 แผ่นเหล็กปิดตุตโมลด้านล่าง (Bottom plate PLA/AP25) จำนวน 1 ชุด
- 4.21 Plug อุดกันโมล (Plug holder) จำนวน 1 ชุด
- 4.22 ถาดรองน้ำเหล็กที่ล้นออกจากโมล (Slag tray) จำนวน 1 ชุด
- 4.23 Self tapping thimble rod จำนวน 1 ชุด
- 4.24 ปืนจุดหัวระเบิดพร้อมแบตเตอรี่
(Gun handle with battery complete with case) จำนวน 1 ชุด
- 4.24.1 เป็นปืนจุดระเบิดด้วยไฟฟ้าสำหรับประจุการเชื่อมอลูมิเนียมความร้อนบนราง
- 4.24.2 ออกแบบมาเพื่อรับประกันการจุดระเบิดที่สม่ำเสมอและเชื่อถือได้
- 4.24.3 เมื่อเกิดการจุดระเบิดหยุดโลหะหลอมเหลวจะตกลงไปภายในเบ้าหลอม และทำให้เกิดการเผาไหม้ของประจุอลูมิเนียมความร้อน
- 4.24.4 มีกล่องสำหรับเก็บอุปกรณ์และเคลื่อนย้ายสะดวก
- 4.25 สมาร์ทเซนเซอร์สำหรับวัดค่าความสว่างของแสง จำนวน 1 ชุด
- 4.25.1 เป็นเซนเซอร์แบบเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android
- 4.25.2 มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
- 4.25.2.1 สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
- 4.25.2.2 สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
- 4.25.2.3 สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
- 4.25.2.4 สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับเวลาในหน่วยวินาที
- 4.25.2.5 มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
- 4.25.2.6 สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
- 4.25.2.7 ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
- 4.25.2.8 สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมล หรือ Line application ได้
- 4.25.2.9 ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ)

ครั้งที่..... 1 ณ วันที่..... ๗ มี.ค. ๒๕๖๗

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์สำเภา โยธี)

- 4.25.3 มีช่วงการวัดอยู่ระหว่าง 1 – 128 kLx
- 4.25.4 มีค่าความละเอียดในการวัดไม่น้อยกว่า 1 Lx
- 4.25.5 มีค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดไม่น้อยกว่า $\pm 4\%$
- 4.25.6 มีอัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 Hz
- 4.25.7 มีระบบการชาร์จแบตเตอรี่ด้วยหัวชาร์จแบบ USB type C ความจุแบตเตอรี่ 250 mAh หรือดีกว่า
- 4.25.8 ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 5-40 องศาเซลเซียสและความชื้นไม่เกิน 80%
- 4.25.9 ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 4.25.10 มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
- 4.25.10.1 ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
- 4.25.10.2 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
- 4.25.10.3 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 4.25.11 มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low batter
- 4.25.12 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขอเข้าเสนอราคา
- 4.25.13 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.26 ขนัขนาดไม่น้อยกว่า 50 มม. (Hammer) จำนวน 1 ชุด
- 4.26.1 มีด้ามทำด้วยไม้หรือไฟเบอร์ขนาดกะทัดรัด
- 4.26.2 มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อการใช้งาน
- 4.26.3 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาทางรถไฟ
- 4.26.4 ขนาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
- 4.27 ขนันอนปอนด์ (Sleeper Hammer) จำนวน 1 ชุด
- 4.27.1 มีด้ามทำด้วยไม้หรือไฟเบอร์ขนาดเหมาะสม
- 4.27.2 มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อการใช้งาน
- 4.27.3 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาทางรถไฟ
- 4.27.4 ขนาดไม่น้อยกว่า 8 ปอนด์
- 4.28 ประแจสำหรับงานหนัก (Heavy-duty Wrench) จำนวน 1 ชุด
- 4.28.1 ใช้สำหรับขันน็อตยึดหมอนรางรถไฟงานหนัก
- 4.28.2 มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อการใช้งาน
- 4.28.3 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาทางรถไฟ
- 4.28.4 แบบหัว 6 เหลี่ยมขนาด M24

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์สำเนา โยธี)

ครั้งที่..... 1 ณ วันที่..... 7 2567

- 4.29 ประแจแหวนข้างปากตาย (Stay Wrench) จำนวน 1 ชุด
 4.29.1 ใช้สำหรับขันน็อตรถไฟขนาด M24
 4.29.2 ยาวไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
 4.29.3 มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อการใช้งาน
 4.29.4 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาทางรถไฟ
- 4.30 ประแจแหวนฟรี (Ratchet Wrench) จำนวน 1 ชุด
 4.30.1 ใช้สำหรับขันน็อตรถไฟขนาด M24
 4.30.2 ยาวไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
 4.30.3 มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อการใช้งาน
 4.30.4 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาทางรถไฟ
- 4.31 ชะแลง (Crow Bar) จำนวน 1 ชุด
 4.31.1 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาทางรถไฟ
 4.31.2 ใช้สำหรับขุดและงัด มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อการใช้งาน
 4.31.3 ยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- 4.32 อีเตอร์ (Big Head Pickaxe) จำนวน 1 ชุด
 4.32.1 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาทางรถไฟ
 4.32.2 ใช้สำหรับขุดและเจาะ มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อการใช้งาน
 4.32.3 ยาวไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร
- 4.33 ฆ้อนตอกหมุด (Spiking Hammer) จำนวน 1 ชุด
 4.33.1 ใช้สำหรับตอกยึดหมุดหรือตะปูในงานรถไฟ
 4.33.2 มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อการใช้งาน
 4.33.3 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาทางรถไฟ
- 4.34 คราดเหล็ก (Ballast Fork) จำนวน 1 ชุด
 4.34.1 ใช้สำหรับเกลี่ยหินติดตั้งรางรถไฟ
 4.34.2 มีซี่เหล็กไม่น้อยกว่า 9 ซี่
 4.34.3 มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อการใช้งาน
 4.34.4 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาทางรถไฟ
- 4.35 ประกับกาวฉนวน Glue Insulate Joints ขนาดราง 54E1 หรือดีกว่า จำนวน 1 คู่
 4.35.1 ประกับทำจากเหล็กเกรด S50C หรือดีกว่า
 4.35.2 ความหนาของประกับไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร
 4.35.3 ความยาวของประกับไม่น้อยกว่า 960 มิลลิเมตร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ)
 ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)
 ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์สำเภา โยธี)

ครั้งที่..... 1 ณ วันที่ 7 มี.ค. 2567

- 4.36 ฉนวนครอบประกบกับเหล็ก Insulation Liner จำนวน 1 คู่
 4.36.1 ฉนวนครอบประกบกับเหล็ก Insulation Liner มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
 4.36.2 ฉนวนครอบประกบกับเหล็ก Insulation Liner ทำมาจากวัสดุไม่นำไฟฟ้า
 4.36.3 ฉนวนครอบประกบกับเหล็ก Insulation Liner ทำมาจากวัสดุที่ไม่ดูดซึมซับน้ำ
- 4.37 ปลอกสวมฉนวน Insulation Bush จำนวน 6 ชิ้น
 4.37.1 ปลอกสวมฉนวน Insulation Bush ขนาดความโต OD ไม่น้อยกว่า 25 mm
 4.37.2 ปลอกสวมฉนวน Insulation Bush ทำจากวัสดุไม่นำไฟฟ้า
- 4.38 Insulation Glue เป็นชนิด Epoxy Resin Compound จำนวน 2 ชุด
 มีค่า Shear Strength ไม่น้อยกว่า 10 MPa หลังจาก Cure time 8 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 23°C
 ผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย
 ในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- 4.39 Bolt และ Nut ผลิตจากวัสดุตามมาตรฐานเกรด High Strength จำนวน 6 ชุด
 ขนาด M24 ความยาวไม่น้อยกว่า 140 มิลลิเมตร
- 4.40 ประแจเลื่อนขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว จำนวน 2 อัน
- 4.41 ประแจปอนด์สำหรับไข Bolt ประกับกาวฉนวน ซึ่งสามารถปรับตั้งค่าแรงทอร์กสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า
 800 NM./FT.LB จำนวน 1 อัน
 4.41.1 มี Ergonomic Shape Grip ผลิตจากยาง NBR จับแน่นกระชับมือ ทนน้ำมัน
 4.41.2 มีตัวบอกค่าแรงบิดแบบ Window Dual Scale (Nm./ft.lb) ทำให้อ่านและตั้งค่าง่าย
 4.41.3 มีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 3%
- 4.42 เครื่องวัดความเป็นฉนวนสำหรับวัดความเป็นฉนวนของ Glue Insulate Joints สามารถ
 Test Voltage ได้ไม่ต่ำกว่า 500 VDC จำนวน 1 เครื่อง
 4.42.1 สามารถทดสอบแรงดันไฟฟ้า DC5000V/2500V/1000V/500V/250V
 4.42.2 มีค่าความต้านทานฉนวนไม่น้อยกว่า 1 TΩ
 4.42.3 มีค่ากระแสลัดวงจรสูงสุด 4mA
 4.42.4 มีค่า Accuracy assurance temperature/humidity อยู่ระหว่าง 23±5°C 75% RH
 4.42.5 มีช่วงอุณหภูมิความชื้นในการทำงานอยู่ระหว่าง 0°C ~ 40 °C 85% RH
 4.42.6 มีช่วงอุณหภูมิความชื้นในการเก็บรักษาอยู่ระหว่าง -10 °C ~ 60 °C 90% RH
 4.42.7 มีค่า IP rate ไม่น้อยกว่า IP54
 4.42.8 แบตเตอรี่ที่ใช้งาน LR14x8 หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ)
 ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)
 ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์สำเนา โยธี)

ครั้งที่..... 1 ณ วันที่..... 7 2567

- 4.43 ถู่มือหนังกั้นความร้อน จำนวน 5 คู่
- 4.43.1 ถู่มือหนังมีบุซับใน
- 4.43.2 ผลิตจากหนังวัวคุณภาพดี ทนทาน
- 4.43.3 มีความยาวไม่น้อยกว่า 16 นิ้ว ครอบคลุมการใช้งาน
- 4.43.4 สามารถป้องกันความร้อนจากงานเชื่อมได้
- 4.44 หน้ากากป้องกันเศษเหล็กกระเด็นสำหรับงานตัดรางรถไฟ จำนวน 1 ชุด
- 4.44.1 หน้ากากผลิตจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า
- 4.44.2 มีความแข็งแรงทนทาน ตกไม่แตกง่าย
- 4.44.3 สามารถปรับขนาดสายรัดได้
- 4.45 รางรถไฟ
- 4.45.1 เป็นราง 54E1 หรือดีกว่า ยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร จำนวน 4 เส้น
- 4.45.2 หมอนคอนกรีต จำนวน 8 ท่อน
- 4.45.3 เครื่องยึดเหนี่ยวชนิดสปริงคลิ๊ป หรือดีกว่า จำนวน 20 ชุด
- 4.46 Speciment F6W (แฟรชบลัส)
- 4.46.1 ตัวอย่างรอยเชื่อม Fbw (แฟรชบลัส) รางรถไฟ 54E1 ขนาดความยาว 1 เมตร
Good Condition จำนวน 1 ชิ้น
- 4.46.2 ตัวอย่างรอยเชื่อม Fbw (แฟรชบลัส) รางรถไฟ 54E1 ขนาดความยาว 1 เมตร
รอยเชื่อม Incomplete จำนวน 1 ชิ้น
- 4.46.3 ตัวอย่างรอยเชื่อม Fbw (แฟรชบลัส) รางรถไฟ 54E1 ขนาดความยาว 1 เมตร
รอยเชื่อม Defect แบบ Crack จำนวน 1 ชิ้น
- 4.47 Speciment รอยเชื่อมเทอร์มิต
- 4.47.1 ตัวอย่างรอยเชื่อมเทอร์มิต รางรถไฟ 54E1 ขนาดความยาว 1 เมตร
Good Condition จำนวน 1 ชิ้น
- 4.47.2 ตัวอย่างรอยเชื่อมเทอร์มิต รางรถไฟ 54E1 ขนาดความยาว 1 เมตร
รอยเชื่อม Incomplete จำนวน 1 ชิ้น
- 4.47.3 ตัวอย่างรอยเชื่อมเทอร์มิต รางรถไฟ 54E1 ขนาดความยาว 1 เมตร
รอยเชื่อม Defect แบบ Crack จำนวน 1 ชิ้น
- 4.48 ผู้เสนอราคาต้องยื่นวิธีการและขั้นตอนการเชื่อมเทอร์มิตซึ่งเป็นเทคนิคเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์สำเภา โยธี)

ครั้งที่.....1.....ณ วันที่.....7 มี.ค. 2567

4.49 จอสัมผัสอัจฉริยะ

จำนวน 1 เครื่อง

- 4.49.1 จอรับภาพเป็นแบบ LED ขนาดของจอไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว
- 4.49.2 เป็นจอรับภาพที่รวม LED TV , คอมพิวเตอร์ และระบบ Interactive เข้าไว้ด้วยกันในเครื่องเดียว
- 4.49.3 มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 pixels ที่รองรับความละเอียดแบบ 4K
- 4.49.4 มีความเร็วในการตอบสนองการแสดงผลที่ไม่เกิน 5 ms.
- 4.49.5 มีมุมมองภาพไม่น้อยกว่า 178 องศาในแนวนอน และแนวตั้ง
- 4.49.6 มีค่าความสว่างสูงสุด ไม่น้อยกว่า 590 cd/ตารางเมตร
- 4.49.7 มีค่าความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 5000 : 1
- 4.49.8 มีลำโพงแบบ Stereo ด้วยกำลังขับไม่น้อยกว่า 18 Watts จำนวน 2 ตัว
- 4.49.9 มีช่องต่อสัญญาณเข้าดังนี้
- 4.49.9.1 มีช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.49.9.2 มีช่องต่อสัญญาณเข้า USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.49.9.3 มีช่องต่อสัญญาณเข้า Type C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.49.9.4 มีช่องต่อสัญญาณเข้า 15-pin D-Sub (VGA) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 4.49.9.5 มีช่องต่อสัญญาณเข้า Audio (VGA) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.49.9.6 มีช่องต่อสัญญาณเข้า Display Port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.49.9.7 มีช่องต่อสัญญาณเข้า AV ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.49.9.8 มีช่องต่อสัญญาณเข้า RS 232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.49.9.9 มีช่องต่อสัญญาณเข้า RJ-45 (LAN) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.49.10 มีช่องสัญญาณออกดังนี้ชนิด Audio(Earphone) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง , ช่อง HDMI Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง , ช่อง SPDIF OUT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.49.11 มีช่องเชื่อมต่อ Touch Port อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ โดยมีอยู่ด้านหน้าเครื่อง อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
- 4.49.12 สามารถใช้งานได้ทั้งกับ ระบบปฏิบัติการ Android และ Windows
- 4.49.13 สามารถ Touch Screen ได้พร้อมกันอย่างน้อย 20 จุด
- 4.49.14 มีปุ่ม Shortcut ในหน้าจอหลัก (Home) อย่างน้อย 3 คำสั่ง
- 4.49.15 สามารถเลือกการทำงานของ Function ควบคุมการทำงานของเครื่อง และมีเมนูสำหรับควบคุมไม่น้อยกว่า 8 คำสั่ง

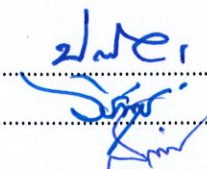
ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ)

ครั้งที่.....1.....ณ วันที่..... 7 มี.ค. 2567

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์สำภา โยธี)

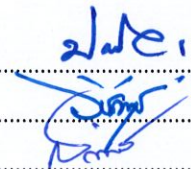
- 4.49.16 สามารถเลือก ช่องสัญญาณ Input ได้โดยการสัมผัสหน้าจอ
- 4.49.17 สามารถเลือก Mode การแสดงภาพได้โดยการสัมผัสหน้าจอ
- 4.49.18 สามารถเลือก Mode การแสดงเสียงได้โดยการสัมผัสหน้าจอ
- 4.49.19 สามารถเลือกปรับอัตราส่วนการแสดงผลภาพ 4:3 และ 16:9 ได้โดยการสัมผัสจากหน้าจอ
- 4.49.20 มีฟังก์ชัน ล็อคหน้าจอ เพื่อป้องกันการใช้งานอย่างไม่พึงประสงค์
- 4.49.21 มีโปรแกรมสำหรับช่วยในการนำเสนองาน ซึ่งสามารถใช้นระบบปฏิบัติการ Android บนตัวเครื่องได้ โดยสามารถทำงานได้อย่างน้อยดังนี้ เขียน เปลี่ยนสี ของเส้นที่เขียนได้
- 4.49.22 พื้นผิวสัมผัสทำด้วยกระจกแบบเทมเปอร์ทั้งแผ่น ซึ่งมีคุณสมบัติแข็งแรง สามารถรองรับแรงกระแทกได้มากกว่ากระจกธรรมดาถึง 5 เท่า เมื่อแตกแล้วกระจกจะมีลักษณะละเอียด ซึ่งมีความปลอดภัยสูงสุด
- 4.49.23 มีระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 4.49.23.1 มี CPU Cortex A73*2 + A53*2 1.5 GHz หรือดีกว่า
- 4.49.23.2 มี RAM 4 GB / ROM 32 GB
- 4.49.23.3 มี Android Version 8.0 หรือดีกว่า
- 4.49.24 มี Computer ชนิด Open Pluggable Specification (OPS) ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 4.49.24.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) จำนวน 1 หน่วยแบบ Intel Core i5 หรือดีกว่า
- 4.49.24.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 8 GB
- 4.49.24.3 มี Hard Disk แบบ SSD ไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.49.24.4 มีช่องต่อสัญญาณชนิด DP Output จำนวน 1 ช่อง
- 4.49.24.5 สามารถเชื่อมต่อแบบ Wireless LAN IEEE802.11 b/g/n ได้
- 4.49.25 มีรีโมทสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 4.49.26 มี Function ที่สามารถแชร์ภาพจาก Smartphone, Tablet หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ ขึ้นไปยังบนหน้าจอได้ ไม่น้อยกว่า 9 เครื่องพร้อมกัน
- 4.49.27 มีชุด Keyboard และ Mouse แบบ Wireless มาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยสามารถใช้งานร่วมกับตัวเครื่องได้เป็นอย่างดี
- 4.49.28 มีโปรแกรม สำหรับการใช้งาน โดยมีฟังก์ชันการทำงานอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 4.49.28.1 มีฟังก์ชันปากกาเพื่อใช้ในการขีดเขียนที่หน้ากระดานไม่น้อยกว่า 10 รูปแบบและสามารถเลือกสี เลือกขนาดของเส้น และความโปร่งใสได้ เป็นอย่างน้อย

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ) ครั้งที่.....1.....ณ วันที่.....๗.๓.๖๓.๒๕๖๓

ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์สำเภา โยธี)

- 4.49.28.2 มีฟังก์ชันรูปทรงเรขาคณิตสำเร็จรูปไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบ
- 4.49.28.3 มีฟังก์ชันเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยสนับสนุนในการทำรูปทรงต่างดั่งนี้
ไม้บรรทัด, เครื่องวงกลม, สามเหลี่ยม, วงเวียน เป็นอย่างน้อย
- 4.49.28.4 มีโปรแกรมสำหรับช่วยการศึกษา ในรูปแบบ ที่สามารถใช้ร่วมกับวิชาต่างๆได้
อย่างน้อยดั่งนี้ ดนตรี , ภูมิศาสตร์ , คณิตศาสตร์
- 4.49.28.5 มีฟังก์ชันเครื่องดนตรีสำหรับใช้งานบนโปรแกรม ซึ่งสามารถเล่นเครื่องดนตรีได้
อย่างน้อย 5 ชนิด
- 4.49.28.6 มีโปรแกรม แสดง ข้อมูลเบื้องต้นของประเทศต่างๆในแต่ละทวีปทั้ง 6 ทวีป ได้
โดยมีข้อมูลเบื้องต้นอย่างน้อยคือเมืองหลวง และ เพลงชาติ
- 4.49.28.7 มีโปรแกรม แสดงข้อมูลสัตว์ เช่น รูป และ เสียงร้องได้ อย่างน้อย 10 ชนิด
- 4.49.28.8 มีโปรแกรมสำหรับ ตัวอย่างบทเรียนในวิชา วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา
โดยในแต่ละวิชา มีเนื้อหาบทเรียนไม่น้อยกว่า 12 บทเรียน
- 4.49.28.9 มีฟังก์ชันเครื่องมือในการใช้งานในรูปแบบต่างๆ เช่น ไฟฉาย, ผ้าผืน, แว่นขยาย
, เครื่องคิดเลข, นาฬิกา, ฟังก์ชันที่สนับสนุนการเชื่อมต่อกล้องจากภายนอก
- 4.49.28.10 มีฟังก์ชันพื้นหลังที่เป็นรูปแบบหน้ากระดาษชนิดเส้นเพื่อใช้ในการเขียนอย่าง
น้อย 15 รูปแบบ และมีหน้าปกสำเร็จรูปไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบ
- 4.49.28.11 สามารถเพิ่มหน้ากระดาษการใช้งานได้ และสามารถเรียกกลับมาใช้งาน หรือ
ลบหน้าที่เพิ่มไว้ได้
- 4.49.28.12 มีฟังก์ชันแหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นรูปภาพ ชนิดต่างๆไม่น้อยกว่า 40 ชนิด
- 4.49.28.13 สามารถสั่งพิมพ์ข้อความที่นำเสนอออกทางเครื่องพิมพ์ที่ต่อผ่านเครื่อง
คอมพิวเตอร์ได้
- 4.49.28.14 สามารถบันทึกการใช้งานขีดเขียนต่างๆ พร้อมเล่นย้อนหลังได้
- 4.49.28.15 มีฟังก์ชันสำหรับการแทรกภาพเคลื่อนไหวจากกล้อง Webcam และ
Visualizer ได้
- 4.49.28.16 สามารถส่งภาพที่อยู่บนหน้าจอเป็นไฟล์ต่างๆ เช่น .JPG, .PNG, .BMP, .GIF
เป็นอย่างน้อย
- 4.49.28.17 มีฟังก์ชันเพิ่มพื้นที่หน้ากระดาษแบบสามารถเลื่อนได้อิสระ
- 4.49.28.18 มีคู่มือการใช้งานที่มาพร้อมกับโปรแกรม เป็นภาษาอังกฤษเป็นอย่างน้อย
- 4.49.28.19 สามารถเลือกเปลี่ยนภาษาในการใช้งานโปรแกรม อย่างน้อย 15 ภาษา

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ) ครั้งที่.....1.....ณ วันที่.....7 มี.ค. 2567

ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์สำเภา โยธี)

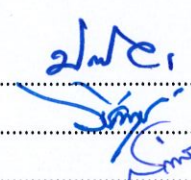
- 4.49.29 โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001; สินค้าต้องได้รับมาตรฐาน CE และ FCC เป็นอย่างน้อย
- 4.49.30 ในระยะเวลา 2 ปีหากกรณีเกิดปัญหากับตัวสินค้าจะต้องมีบริการตรวจสอบเช็คสินค้าหน้างาน
- 4.49.31 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

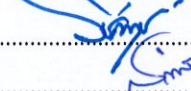
4.50 เครื่องสำรองไฟ UPS

จำนวน 1 เครื่อง

4.50.1 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 850 VA มีคุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 4.50.1.1 กำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 850 VA (480Watts)
- 4.50.1.2 เป็นระบบ LINE INTERACTIVE UPS WITH STABILIZER
- 4.50.1.3 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาทีสำหรับอุปกรณ์ต่อพ่วง
- 4.50.1.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.1291 เล่ม 1-2553, 1291 เล่ม 2-2553 และ 1291 เล่ม 3-2555 โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา
- 4.50.1.5 ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO9001, ISO14001 โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา
- 4.50.1.6 ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าต้องได้มาตรฐาน ISO9001:2015 จาก TUV NORD, Dakks, NAC ที่ครอบคลุมเกี่ยวกับการออกแบบและการผลิตเครื่องสำรองไฟฟ้า การผลิตเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้า การขาย การบริการ และการติดตั้งเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้า / เครื่องสำรองไฟฟ้า / เครื่องจ่ายไฟกระแสตรง / โซล่าเซลล์ (ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์) / อินเวอร์เตอร์ / เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และแบตเตอรี่ โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา
- 4.50.1.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 4.50.1.8 รับประกันความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี พร้อมคู่มือการใช้งานในวันส่งมอบ

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ)

ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์สำเภา โยธี)

ครั้งที่.....1.....ณ วันที่.....7.....จ.อ. 2567

4.51 ชุดเครื่องเสียงสำหรับการเรียนการสอน

จำนวน 1 ชุด

4.51.1 เพาเวอร์มิกเซอร์ จำนวน 1 ตัว

4.51.1.1 มีค่า Maximum output power 1kHz THD+N $\leq$ 0.5% 8ohms/AC220-240V ไม่น้อยกว่า 320W

4.51.1.2 มีค่า Total harmonic distortion ต้องไม่เกิน 0.5% (+14dBu@20Hz-20kHz)

4.51.1.3 มีค่าการตอบสนองความถี่ (Frequency response) อยู่ในช่วงความถี่ 0,-3,+1dB,20Hz-20kHz,0dB@1kHz

4.51.1.4 มีค่า Equivalent input noise 20Hz-20kHz ต้องไม่เกิน -115 dBu

4.51.1.5 มีค่า Crosstalk/1kHz ต้องไม่เกิน -65dB

4.51.1.6 มีค่า Phantom voltage +15V,CH1-4:INPUT B,CH5/6-11/12:MIC

4.51.1.7 มีค่า Power consumption ไม่น้อยกว่า 550W

4.51.2 ลำโพง จำนวน 2 ตัว

4.51.2.1 เป็นลำโพง ชนิด 2-Way bass reflex

4.51.2.2 มีค่า Frequency range (-10dB) อยู่ในช่วงความถี่ระหว่าง 65Hz-20kHz

4.51.2.3 มีค่า Nominal coverage 90H x 40V

4.51.2.4 มีค่า Nominal Impedance 8 Ω

4.51.2.5 มีค่า Sensitivity (1w.1m) 97dB SPL

4.51.2.6 มีค่า Connectors Speakon x 1, Phone x1

4.51.2.7 มีค่า Component (LF) ไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว Cone

4.51.2.8 มีค่า Component (HF) ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว VC,Horn-TW

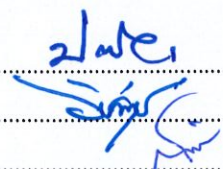
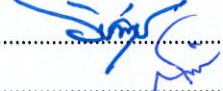
4.51.3 ไมโครโฟน จำนวน 2 ตัว

4.51.3.1 มีค่า Frequency Response อยู่ในช่วงความถี่ระหว่าง 50 to 15,000 Hz

4.51.3.2 มีค่า Sensitivity -52dBV/Pa (2.5 mV)

4.51.3.3 มีค่า Transducers Type เป็นแบบ Dynamic

4.51.3.4 มีค่า Connectors Three-pin professional audio (XLR),male

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ) ครั้งที่.....1.....ณ วันที่.....๗ มี.ค. 2567
 ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)
 ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์สำเนา โยธี)

4.51.4 สวิตช์ HDMI จำนวน 1 ตัว

4.51.4.1 แหล่งสัญญาณเชื่อมต่อ HDMI A/V สูงสุดสามแหล่งเข้ากับจอแสดงผล HDMI หนึ่งจอ

4.51.4.2 สามารถสลับระหว่างแหล่งสัญญาณ A/V โดยใช้รีโมทคอนโทรลหรือปุ่มกดที่แผงด้านหน้า

4.51.4.3 มีคุณภาพวิดีโอความละเอียด HDTV 480p, 720p, 1080i, 1080p (1920x1080) ความละเอียดพีซี VGA, SVGA, XGA, SXGA และ WUXGA (1920x1200)

4.51.4.4 สามารถรองรับระบบเสียง Dolby True HD และ DTS HD Master

4.51.4.5 มีอัตราการรีเฟรชสูงสุด 60 Hz

4.51.4.6 สามารถรองรับ HDCP

รายละเอียดอื่นๆ

1. ต้องมีเอกสารแคตตาล็อกในวันยื่นของเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ
2. ผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
3. ต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
4. ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น โดยครุภัณฑ์ที่ส่งมอบเป็นครุภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานการสาธิตมาก่อน
5. ผู้เสนอราคาทำการติดตั้งระบบรางเพื่อทำการทดสอบและสาธิตการทำงานของอุปกรณ์เครื่องมืองานเชื่อมเทอร์มิต ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น
6. ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่เป็นเวลา 2 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
7. ผู้เสนอราคาจะต้องสาธิตวิธีการใช้งานให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยฯ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 วัน หรือจนกระทั่งสามารถใช้งานครุภัณฑ์ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ท่าน โดยผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม
8. คู่มือประกอบการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์ประพันธ์ ยาวระ)
 ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.ดร.วิรัช ชินพลอย)
 ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์สำเภา โยธี)

ครั้งที่..... 1 ณ วันที่ ๗ สิงหาคม ๒๕๖๗