

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์งบประมาณรายจ่าย ประจำปี พ.ศ. 2564

ครุภัณฑ์ชุดทดสอบวัสดุอเนกประสงค์ขนาด 60 ตัน หรือ 600 KN ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น

จำนวน 1 ชุด

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1. ครุภัณฑ์ชุดทดสอบวัสดุอเนกประสงค์ขนาด 60 ตัน หรือ 600 KN	1 ชุด	980,000	980,000
รวมทั้งสิ้น (เก้าแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)			980,000

คุณลักษณะเฉพาะ (Specifications)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบวัสดุอเนกประสงค์ ได้แก่ เครื่องทดสอบแรงดึง, แรงกด, แรงดัด และแรงเฉือน เครื่องทดสอบสามารถประมวลผลแบบ 2 ระบบ คือประมวลผลโดยระบบคอมพิวเตอร์และประมวลผลโดยหน้าจอ LCD ระบบสัมผัส ซึ่งสามารถใช้งานได้หากระบบใดระบบหนึ่งชำรุด สามารถแสดงค่าแรง ระยะดึง-กด และกราฟ ชนิด Real Time ได้ มีความสามารถเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 7500-1 Class-0.5 หรือดีกว่า ซึ่งดูจากใบรายงานผลการทดสอบของสถาบันที่สามารถสอบย้อนกลับได้ถึงสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เครื่องทดสอบวัสดุอเนกประสงค์ขนาด 60 ตัน หรือ 600 kN จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติสำหรับการทดสอบการทนแรงดึง-แรงกด ดังนี้

2.1.1 เป็นเครื่องทดสอบแนวตั้งบนพื้นแบบ 6 เส้า โดยแบ่งเป็น 4 เส้ารับแรง 2 เส้าสกรู และโครงสร้างทำด้วยเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง

2.1.2 ทดสอบความต้านแรงดึง-แรงกด โดยมีคุณสมบัติของเครื่อง Class 0.5 ตามมาตรฐาน ISO7500-1 Uncertainty ประมวลผลการทดสอบโดยสามารถแยกเป็น 2 ระบบคำสั่ง คือ จากชุดคอมพิวเตอร์และจากหน้าจอ LCD ระบบสัมผัสได้ โดยสามารถสั่งทดสอบได้จากทั้ง 2 ระบบ (ในกรณีที่ระบบสั่งงาน ระบบหนึ่งระบบใดชำรุด ยังสามารถใช้งานอีกระบบได้อย่างดี) พร้อมแนบสำเนาใบรายงานผลการสอบเทียบ Class 0.5 โดยหน่วยงานราชการในประเทศไทยที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ของเครื่องทดสอบวัสดุอเนกประสงค์ในยี่ห้อที่เสนอมา และผู้ผลิตเคยจำหน่ายมาแล้ว เพื่อประกอบการพิจารณา

ลงชื่อ.....

(นายยงยุทธ ศิริศรีเพชร)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายจงศิลป์ สุขุมจริยพงศ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายรัชชัย โทอินทร์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

- 2.1.3 สามารถให้แรงกด-แรงดึงได้ไม่น้อยกว่า 60,000 กิโลกรัม (600 kN)
- 2.1.4 เครื่องทดสอบควบคุมระบบส่งกำลังด้วยไฮดรอลิก (Hydraulic System) โดยมีเซอร์โวมอเตอร์เป็นตัวควบคุมระบบการไหลของน้ำมันไฮดรอลิก พร้อมแนบเอกสารอุปกรณ์มาแสดงพร้อมการเสนอราคา
- 2.1.5 ระยะเวลาสูงสุดการทดสอบแรงดึง (Tension Test Space) ไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร
- 2.1.6 ปากจับชิ้นงานทดสอบบนและล่างเป็นแบบไฮดรอลิก (Hydraulic Grips) โดยปากจับชิ้นงานแยกออกจากตัวเครื่อง แต่ต้องเป็นชิ้นเดียวกับคานทดสอบของเครื่องทดสอบ และจับชิ้นทดสอบหน้าตัดกลมได้ไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตรและจับชิ้นทดสอบหน้าตัดแบบสี่เหลี่ยม หน้าไม่น้อยกว่า 14 มิลลิเมตร
- 2.1.7 ระยะเวลาสูงสุดการทดสอบแรงกด (Compression Test Space) ไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร
- 2.1.8 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผ่นรองกดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร
- 2.1.9 ความเร็วการเคลื่อนที่ของคานทดสอบ (Crosshead) ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร/นาที
- 2.1.10 ความเร็วการเคลื่อนที่สำหรับการทดสอบ 1-50 มิลลิเมตร/นาที หรือดีกว่า
- 2.1.11 ระยะดึง - กด สูงสุด (Max Position stroke) ไม่น้อยกว่า 220 มิลลิเมตร
- 2.1.12 วัดระยะการเคลื่อนที่ด้วย Rotary encoder อ่านระยะได้ละเอียด 0.001 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 2.1.13 วัดค่าแรงทดสอบด้วยอุปกรณ์วัดค่าแรงดันแบบทรานสดิวเซอร์ (pressure transducer) มีค่าความเที่ยงตรงของการวัดแรง  $\pm 0.5\%$  Full Scale หรือดีกว่า
- 2.1.14 มีระยะห่างระหว่างเสาไม่น้อยกว่า 480 มิลลิเมตร โดยวัดจากเซ็นเตอร์ของเสา
- 2.1.15 ระบบความปลอดภัย มีระบบ Over-stroke Limit เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่เกินค่าที่กำหนดไว้และมีปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency stop switch)
- 2.2 โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานในการทดสอบแรงดึง - แรงกด มีรายละเอียดดังนี้
- 2.2.1 สามารถเลือกหน่วยในการแสดงค่าได้ทั้ง 3 ระบบ คือ เอส.ไอ, เมตริก, และอังกฤษ
- 2.2.2 สามารถกำหนดโปรแกรมการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ บันทึกและเรียกใช้ผ่าน Software
- 2.2.3 สามารถสั่งงานผ่านบนหน้าจอคอมพิวเตอร์และบนหน้าจอสัมผัสบนเครื่องทดสอบ
- 2.2.4 สามารถบันทึกและเรียกดูผลการทดสอบบนคอมพิวเตอร์ได้
- 2.2.5 สามารถกำหนดการบันทึกผลการทดสอบแบบอัตโนมัติหรือบันทึกด้วยผู้ใช้งานเอง
- 2.2.6 สามารถพิมพ์รายงานผลการทดสอบจากโปรแกรมการทดสอบโดยตรง
- 2.2.7 สามารถนำข้อมูลประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรม Microsoft Excel และ PDF หรือโปรแกรมอื่นๆ ที่วิเคราะห์ข้อมูลได้

ลงชื่อ.....

(นายยุทธ ศิริศรีเพชร)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายจงศิลป์ สุขุมจริยพงศ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายรัชชัย โทอินทร์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

- 2.2.8 มีโปรแกรมสำหรับทดสอบแรงดึง (Tension test)
- 2.2.9 มีโปรแกรมสำหรับทดสอบแรงกด (Compression test)
- 2.2.10 มีโปรแกรมสำหรับการทดสอบการดัดโค้งแบบ 3 จุด (three point bending flexural test)
- 2.2.11 มีโปรแกรมสำหรับการทดสอบการดัดโค้งแบบ 4 จุด (Four point bending flexural test)
- 2.2.12 มีโปรแกรมสำหรับสามารถทดสอบแรงเฉือน (Shear test)
- 2.2.13 สามารถวิเคราะห์ผลเบื้องต้นทางสถิติได้
- 2.2.14 สามารถแสดงกราฟแบบสเกลอัตโนมัติได้ทั้งบนหน้าจอคอมพิวเตอร์และบนหน้าจอสัมผัสบนเครื่องทดสอบ (Auto range ) และอย่างน้อยต้องแสดงกราฟของความสัมพันธ์ระหว่าง Stress- Strain, Load - Stroke, Stroke - Time, Load-Time
- 2.2.15 โปรแกรมทดสอบและประมวลผลไม่กำหนดอายุการใช้งาน ในกรณีที่มีการพัฒนาโปรแกรมทดสอบและประมวลผล ผู้ขายจะดำเนินการติดตั้งให้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- 2.2.16 สามารถรีโมท On-line เข้ามาที่โปรแกรมการทดสอบเพื่อแก้ไขโปรแกรม ควบคุม สั่งงานได้
- 2.2.17 สามารถกำหนดรหัสผ่านในการเข้าใช้งานโปรแกรมได้ เพื่อป้องกันการแก้ไขค่าการทดสอบ
- 2.2.18 สามารถแบ่งช่วงการวัดแรงได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่วงวัดแรง
- 2.2.19 โปรแกรมการทดสอบสามารถเลือกเปลี่ยนเมนูการใช้งานให้เป็นรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ได้ตลอดการใช้งาน แนบแคตตาล็อกพร้อมการเสนอราคา
- 2.2.20 สามารถแสดงเมนูภาษาอังกฤษและภาษาไทยในหน้าต่างรายงานผลการทดสอบ แนบแคตตาล็อกพร้อมการเสนอราคา
- 2.2.21 สามารถออกแบบและพิมพ์รายงานผลการทดสอบได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ แนบแคตตาล็อกพร้อมการเสนอราคา
- 2.2.22 โปรแกรมสามารถบันทึกผลการทดสอบได้แบบอัตโนมัติหลังจากทดสอบงานเสร็จ
- 2.2.23 ผู้ขายจะต้องนำโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานในการทดสอบแรงดึง-แรงกดที่เสนอมาแสดงวิธีการใช้งานให้ตรงตามข้อกำหนดทางเทคนิคให้กับคณะกรรมการเปิดซองพิจารณา

ลงชื่อ.....

(นายยงยุทธ ศิริศรีเพชร)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายจงศิลป์ สุขุมจริยพงศ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายธวัชชัย โทอินทร์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

3. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วย USB, RS232 หรือดีกว่า
4. สามารถกำหนดโปรแกรมการทดสอบ (วิธีการทดสอบ เช่น การตั้งพารามิเตอร์ต่างๆ รายละเอียดขั้นตอนทดสอบ การประมวลผล) บนที่วิธีการทดสอบได้อย่างไม่จำกัด เรียกใช้งานได้ตามต้องการและอย่างน้อยมีโปรแกรมสำเร็จที่สามารถใช้งานได้ทันทีได้แก่ โปรแกรมเพื่อหาสมบัติทางกลผลิตภัณฑ์เหล็ก และเหล็กกล้าตาม ISO, ASTM, JIS, TIS
5. หน่วยแสดงผลมีรายละเอียดดังนี้

5.1 อุปกรณ์ประมวลและแสดงผล มี 2 รูปแบบ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง

1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง(CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz และเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย

1.2 หน่วยประมวลผลกลาง(CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level)เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 9 MB

1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

- เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

1.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย

1.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

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

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

1.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

1.10 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

ลงชื่อ.....

(นายยงยุทธ ศิริศรีเพ็ชร)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายจงศิลป์ สุขุมจริยพงศ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายรัชชัย โทอินทร์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

2. หน้าจอแสดงผลควบคุมเครื่องทดสอบแบบสัมผัส จำนวน 1 ชุด

- หน้าจอแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว
- ระบบปฏิบัติการ Window CE
- พร้อมแนบเอกสารอุปกรณ์มาแสดงในวันเสนอราคา

5.2 เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึก จำนวน 1 เครื่อง

1. ใช้เทคโนโลยีแบบพ่นหมึก
2. เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer,Copier,Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน
2. มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
3. มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวสำหรับกระดาษ ขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 32 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ

14.5 ภาพต่อนาที (ipm)

4. มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีสำหรับกระดาษ ขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 10.5

ภาพต่อนาที (ipm)

5. มีช่องเชื่อมต่อ (interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
6. มีถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น
7. สามารถใช้ได้กับ A3,A4,Letter,Legal และ Custom

6. อุปกรณ์ประกอบการทดสอบ ดังนี้

- 6.1 ฟันจับชิ้นทดสอบแบบชิ้นงานแบนขนาด 1-15 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- 6.2 ฟันจับชิ้นทดสอบแบบชิ้นงานหน้าตัดกลมขนาด 10-20 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- 6.3 ฟันจับชิ้นทดสอบแบบชิ้นงานหน้าตัดกลมขนาด 20-32 มิลลิเมตร (สำหรับดึงเหล็กหน้าตัดกลมขนาด 22 มม.) จำนวน 1 ชุด

6.4 แผ่นรองกด (Compression Plate) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด

6.5 ชุดทดสอบดัดโค้งแบบ 3 จุด (Three point bending flexural test) จำนวน 1 ชุด

7. ผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

8. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการออกแบบและจัดทำฐานรองรับเครื่องทดสอบวัสดุอเนกประสงค์ โดยให้แนบบแบบโครงสร้างฐานรองรับเครื่องทดสอบยื่นในวันพิจารณาผล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

8.1 ให้มีกำลังแรงอัดประลัยของคอนกรีตโครงสร้าง(fc')ไม่น้อยกว่า 240 ksc (ทรงกระบอกมาตรฐาน)

ลงชื่อ.....

(นายยุทธ ศิริศรีเพ็ชร)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายจงศิลป์ สุขุมจริยพงศ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายรัชชัย โทอินทร์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

8.2 โครงสร้างฐานรองรับเครื่องทดสอบให้มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าที่กำหนดให้ และเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต

9. อุปกรณ์ประกอบ

9.1 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า INVERTER ขนาด 150 แอมป์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 9.1.1 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า (MMA) INVERTER ให้กระแสไฟเชื่อมสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 แอมป์พร้อมอุปกรณ์ที่ใช้งานครบชุด สามารถเชื่อม MMA และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน
- 9.1.2 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า AC 220V 1Ph 50 Hz รองรับการทำงานเปลี่ยนแปลงกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า -40% ถึง +15%
- 9.1.3 ให้กระแสไฟเชื่อมไฟฟ้า INVERTER DC สูงสุดไม่น้อยกว่า 150 แอมป์
- 9.1.4 สามารถปรับกระแสไฟเชื่อม DC ต่ำสุดได้ 10 แอมป์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 แอมป์
- 9.1.5 กระแสเชื่อมไฟฟ้า DC DUTYCYCLE ไม่น้อยกว่า 60% ที่กระแสไฟเชื่อม 120 แอมป์ ที่อุณหภูมิ 40°C
- 9.1.6 กระแสเชื่อมไฟฟ้า DC DUTYCYCLE ไม่น้อยกว่า 100% ที่กระแสไฟเชื่อม 100 แอมป์ ที่อุณหภูมิ 40°C
- 9.1.7 มี OPEN CIRCUIT VOLTAGE สูงสุดไม่น้อยกว่า 105V
- 9.1.8 มาตรฐานป้องกันความเสียหายของเครื่องไม่น้อยกว่า IP23 และ INSULATION CLASS H
- 9.1.9 การเชื่อมไฟฟ้ามีระบบ HOT START, ANTISTICK
- 9.1.10 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE/IEC 60974-1, -10 / S-Safety sign / EMC CLASS A เป็นอย่างน้อย
- 9.1.11 บริษัทผู้ผลิตจะต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 9.1.12 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน สามารถตรวจเช็คได้จากเว็บไซต์ผู้ผลิต
- 9.1.13 ผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 9.1.14 ผู้เสนอราคา ต้องมีสำเนาเอกสารแคตตาล็อกยื่นในวันพิจารณาผลและเอกสารฉบับจริง ส่งมายังแผนกงานพัสดุ ก่อนวันพิจารณาผลอย่างน้อย 1 วัน
- 9.1.15 อุปกรณ์ประกอบ

(1) สายดินและสายเชื่อมไฟฟ้าทำด้วยทองแดงเส้นละเอียดตามมาตรฐาน มอก. มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 35 มม.<sup>2</sup> (จำนวนทองแดงไม่น้อยกว่า 1,120 เส้น ขนาด 0.2 มม.) ความยาวไม่น้อย

ลงชื่อ.....  
(นายยงยุทธ ศิริศรีเพชร)  
คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....  
(นายจงศิลป์ สุขุมจริยพงศ์)  
คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....  
(นายรัชชัย โทอินทร์)  
คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

กว่าสายละ 5 เมตร พร้อมข้อต่อใช้สวมต่อปลายสายดินและสายเชื่อมติดกับเครื่องเชื่อมและคีม  
จับลวดเชื่อม / GROUND CLAMP แบบทองเหลือง ขนาด 300 แอมป์ จำนวน 1 ชุด

- (2) หน้ากากเชื่อมแบบสวมศีรษะพร้อมกระจกกรองแสง จำนวน 1 อัน
- (3) ถุงมือเชื่อมไฟฟ้า จำนวน 1 คู่
- (4) ปลอกแขนหนัง จำนวน 1 คู่
- (5) ชุดหนังสือป้องกันสะเก็ดไฟเชื่อม จำนวน 1 ตัว

## 9.2 เครื่องมือตรวจวัดสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 9.2.1 จอแสดงผล ชนิด OLED หรือดีกว่า
- 9.2.2 ความละเอียด 30,000 counts หรือดีกว่า
- 9.2.3 แสดงผลแบบ Analog Bar-graph ได้
- 9.2.4 สามารถแสดงการอ่านค่าวัดร่วมกับอุณหภูมิได้พร้อมกันบนหน้าจอแสดงผล
- 9.2.5 ระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำตามมาตรฐาน IP54 หรือเทียบเท่า
- 9.2.6 มีระบบการอ่านค่าแบบ DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, ไดโอด, ความถี่, Thermocouple
- 9.2.7 มีฟังก์ชันความผิดพลาด แบบ Z low (low impedance), Smart  $\Omega$ , Low pass Filter
- 9.2.8 มีฟังก์ชันรองรับการทำงานแบบ Data logging สามารถบันทึกค่าได้ไม่น้อยกว่า 10,000 ค่าได้
- 9.2.9 มีสายเชื่อมต่อเพื่อถ่ายโอนข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ IR- USB หรือดีกว่า จำนวน 1 เส้น
- 9.2.10 มีฟังก์ชันการแสดงผลสเกลของ 4-20 mA หรือดีกว่า
- 9.2.11 มีช่วงอุณหภูมิในการใช้งาน -20 ถึง +55 °C หรือดีกว่า
- 9.2.12 บริษัทผู้ผลิตจะต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 และ ISO 14001:2015 แนบเอกสารยืนยัน  
พร้อมใบเสนอราคา
- 9.2.13 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน สามารถตรวจเช็คได้จากเว็บไซต์ผู้ผลิต
- 9.2.14 ผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายใน  
ประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 9.2.15 ผู้เสนอราคา ต้องมีสำเนาเอกสารแคตตาล็อกยื่นในวันพิจารณาผลและเอกสารฉบับจริง ส่งมายัง  
แผนกงานพัสดุฯ ก่อนวันพิจารณาผลอย่างน้อย 1 วัน

ลงชื่อ.....

(นายยงยุทธ ศิริศรีเพชร)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายจงศิลป์ สุขุมจริยพงศ์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายรัชชัย โทอินทร์)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

## 10. รายละเอียดอื่นๆ

10.1 เครื่องทดสอบและอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนทุกรายการ และจะต้องไม่เป็นของเก่าเก็บ

10.2 มีคู่มือการใช้งานโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานภาษาไทยในรูปแบบ PDF.

10.3 ผู้ขายจะต้องส่งมอบเครื่องทดสอบ พร้อมติดตั้งเครื่องให้มั่นคงแข็งแรง พร้อมทั้งสาธิตวิธีการทำงานและการทดสอบให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้ถูกต้องด้วยความปลอดภัย

10.4 รับประกันความเสียหายของเครื่องมือ อันเนื่องมาจากการใช้งานปกติเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี และ ในกรณีที่มียุกรณ์ชิ้นส่วนของเครื่องมือเสียหายอันเนื่องมาจากชิ้นส่วนไม่ได้คุณภาพ หรือเกิดจากการเสื่อมสภาพในระหว่างการประกัน จะทำการเปลี่ยนใหม่ให้ใช้งานได้ตามปกติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

10.5 กำหนดส่งมอบเครื่อง พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้ภายใน 120 วัน

ลงชื่อ.....

(นายยงยุทธ ศิริศรีเพชร)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายจงศิลป์ สุขุมจริยพงศ์)

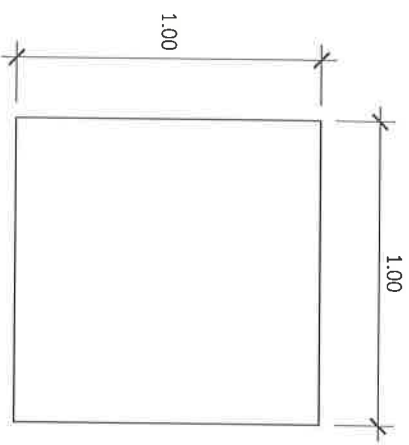
คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....

(นายรัชชัย โทอินทร์)

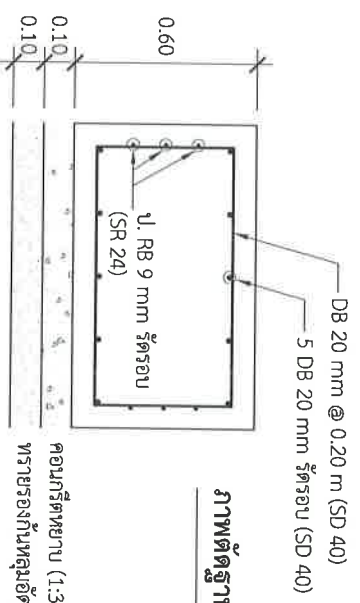
คณะกรรมการกำหนดรายละเอียด





แปลนฐานรองรับเครื่องทดสอบ

มาตราส่วน 1:25



ภาพตัดฐานรองรับเครื่องทดสอบ

มาตราส่วน 1:25

คอนกรีตหยาบ (1:3:5)  
ทรายรองก้นหลุมอัดแน่น

- หมายเหตุ :
- 1) กำลั้งรับแรงอัดประลัยของคอนกรีตโครงสร้าง (fc) ไม่น้อยกว่า 240 ksc (ทรงกระบอกมาตรฐาน)
  - 2) โครงสร้างฐานรองรับเครื่องทดสอบให้รายละเอียดไม่น้อยกว่าที่กำหนดให้ และเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต

PROJECT :	
OWNER :	
LOCATION :	
ARCHITECTURE :	
STRUCTURAL ENGINEER :	
ELECTRICAL ENGINEER :	
SANITARY ENGINEER :	
DRAWING BY :	
DRAWING TITLE :	
ฐานรองรับเครื่องทดสอบ UTM 60 TON	
SHEET NUMBER	TOTAL SHEET
CHECKED BY :	
SCORE :	