

ตารางราคากลางวงเงินงบประมาณที่ได้รับการจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่ไม่ใช่งานก่อสร้าง

๑.	ชื่อโครงการ เครื่องทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนลล์ /หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิศวกรรมศาสตร์	จำนวน	๑ รายการ
๒.	วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร	๘๑๔,๐๐๐ บาท	
๓.	วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) .....	๓ พ.ย. ๒๕๖๔	
	เป็นเงิน ๘๑๗,๖๖๖.๖๗ บาท ราคา/หน่วย (ถ้ามี)		บาท
๓.๑	ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนลล์		
๓.๑.๑	เครื่องทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนลล์	ราคา/หน่วย	๗๑๖,๐๐๐.๐๐ บาท /
๓.๑.๒	เครื่องทดสอบความแข็งแรงแบบดิจิตอลสำหรับงานภาคสนาม	ราคา/หน่วย	๖๖,๓๓๓.๓๓ บาท /
๓.๑.๓	เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับวิเคราะห์ผลการทดสอบความแข็งแรง	ราคา/หน่วย	๓๕,๓๓๓.๓๓ บาท /
๔.	แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)		
๔.๑	จากราคามาตรฐาน		
๔.๑.๑	บัญชีมาตรฐานครุภัณฑ์		
๔.๒	สืบราคาจากท้องตลาด		
๔.๒.๑	บริษัท QES(THAILAND) จำกัด		
๔.๒.๒	บริษัท เอสทีพี แอ็ดวานซ์ โปรดักส์ จำกัด		
๔.๒.๓	บริษัท ทริฟเฟิล เอ็กซ์เพิร์ท จำกัด		
๕.	รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน		
๕.๑	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูไฮดี สนิ		
๕.๒	รองศาสตราจารย์ ดร.จารุวัฒน์ เจริญจิต		
๕.๓	นายวิทยา ศิริคุณ		



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนลล์ จำนวน 1 รายการ

หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วงเงิน 814,000.00 บาท

 เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2565  เงินงบประมาณประจำปี 2565

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1.	เครื่องทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนลล์	จำนวน 1 ชุด
	1.1 รายละเอียดทั่วไป เป็นเครื่องทดสอบความแข็งแรงในหน่วยบริเนลล์ สำหรับทดสอบวัสดุประเภท metallic and non-metallic เช่น cast iron, soft alloys, hard plastics และชิ้นงานประเภทอื่นๆ โดยจะต้องทดสอบตามมาตรฐาน ISO 6506 และ ASTM E10 ได้หรือมากกว่า	
	1.2 รายละเอียดทางเทคนิค 1.2.1 ควบคุมการทำงานแบบ close-loop electric control system ใช้โหลดเซลล์ (Load cell) ในการควบคุมให้น้ำหนักกดบนชิ้นงาน 1.2.2 ปุ่มคำสั่งต่างๆบนหน้าจอเป็นแบบ color touch screen มีขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว และมีระบบปฏิบัติการควบคุมการทำงานเครื่องทดสอบแบบ Embedded Windows 10 PC 1.2.3 สามารถตั้งค่าและแสดงค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบ 1.2.3.1 การเลือกขนาดน้ำหนักกดบนชิ้นงาน สามารถกดเลือกได้ดังนี้ 62.5, 100, 125, 187.5, 250, 500, 750, 1000, 1500 และ 3000 kgf และมีค่า Test load tolerance น้อยกว่า 0.5% full range และมีเอกสารการสอบเทียบตามมาตรฐาน ASTM E4, และ ISO 7500 จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 1.2.3.2 ค่าน้ำหนักที่กดบนชิ้นงานจะเปลี่ยนแปลงตามหน่วยที่ถูกเลือกทดสอบและจะแสดงค่าบนจอ 1.2.3.3 สามารถใช้กับหัวกดลูกบอลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5, 5 และ 10 มิลลิเมตร 1.2.4 แสดงสถานะการทำงานในแต่ละขั้นตอนด้วยสัญลักษณ์รูปภาพบนหน้าจอ (Visual of process) 1.2.5 มีฟังก์ชันการแปลงค่าความแข็งแรงแสดงในหน่วยอื่นๆ ได้ (Conversion) ตามมาตรฐาน ISO 18265, ASTM E140 และ GB/T 1172 1.2.6 สามารถส่งข้อมูลผลการวัดค่าความแข็งแรงผ่านระบบ network RJ45 และ Wifi ได้ 1.2.7 มีกล้องสามารถแสดงภาพรอยกดบนหน้าจอเครื่องทดสอบได้ (Handheld zoom camera) 1.2.7.1 สามารถอ่านค่าความแข็งแรงแสดงบนจอเครื่องทดสอบแบบอัตโนมัติได้ 1.2.7.2 กล้องสามารถวัดขนาดของรอยกด (FOV) ในช่วง 1.6-6 มิลลิเมตรได้	



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.2.7.3 กล้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล</p> <p>1.2.7.4 สามารถปรับค่ากำลังขยายในช่วง 0-100 ได้</p> <p>1.2.7.5 สามารถปรับค่าความสว่าง (Brightness) และค่าความเข้มของแสง (Contrast) ของภาพรอยกดที่แสดงบนหน้าจอได้</p> <p>1.2.7.6 สามารถปรับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของขอบใน และขอบนอกของรอยกดได้</p> <p>1.2.8 หน้าจอสามารถแสดงจำนวนครั้งของการทดสอบ, ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดได้</p> <p>1.2.9 สามารถตั้งค่าชดเชยชิ้นงานที่มีความโค้ง และเว้าได้ (Shape correction)</p> <p>1.2.10 สามารถกำหนดช่วงของค่าการทดสอบได้ โดยเมื่อค่าทดสอบสูงกว่าหรือต่ำกว่าที่กำหนดไว้ จะแสดงเป็นสีที่แตกต่างกัน (Limit)</p> <p>1.2.11 สามารถบันทึกโปรแกรมการทดสอบไว้ภายในเครื่องได้</p> <p>1.2.12 สามารถบันทึกผลการทดสอบผ่าน USB ได้</p> <p>1.2.13 สามารถสร้างรูปแบบรายงานผลการทดสอบได้ (Report manager)</p> <p>1.2.14 สามารถปรับเพิ่ม-ลดค่าความสว่างของแสงไฟที่ส่องชิ้นงานได้</p> <p>1.2.15 สามารถกำหนดรหัสผ่านในการใช้โปรแกรมของเครื่องทดสอบได้</p> <p>1.2.14 ขนาดความสูงของชิ้นงานที่ทดสอบได้สูงสุด 130 มิลลิเมตร หรือมากกว่า</p> <p>1.2.15 ขนาดความลึกของชิ้นงานที่ทดสอบได้จากจุดศูนย์กลาง 210 มิลลิเมตร หรือมากกว่า</p> <p>1.2.16 หัวกดลูกบอลล์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5, 5.0 และ 10 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 1 อัน พร้อมเอกสารการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO 6506-2 2014 และ ASTM10-201a section A3.4 จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025</p> <p>1.2.17 ทังรองรับชิ้นงานแบน ทั้งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน</p> <p>1.2.18 ชิ้นงานมาตรฐานสำหรับปรับเทียบค่าความแข็งหน่วย <math>\pm 400\text{HBW } 10/3000</math> จำนวน 1 ชิ้น มีขนาด (กxยxส) 150 x 125 x 16 มิลลิเมตร พร้อมเอกสารการสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025</p> <p>1.2.19 ชิ้นงานมาตรฐานสำหรับปรับเทียบค่าความแข็งหน่วย <math>\pm 600\text{HBW } 10/3000</math> จำนวน 1 ชิ้น มีขนาด (กxยxส) 150 x 125 x 16 มิลลิเมตร พร้อมเอกสารการสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025</p> <p>1.2.20 ชิ้นงานมาตรฐานสำหรับปรับเทียบค่าความแข็งหน่วย <math>\pm 250\text{HBW } 5/75</math> จำนวน 1 ชิ้น มีขนาด (กxยxส) 150 x 125 x 16 มิลลิเมตร พร้อมเอกสารการสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025</p>	



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.2.21 ชิ้นงานมาตรฐานสำหรับปรับเทียบค่าความแข็งหน่วย <math>\pm 500\text{HBW } 2.5/62.5</math> จำนวน 1 ชิ้น มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 64 มิลลิเมตร หนา 15 มิลลิเมตร พร้อมเอกสารการสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025</p> <p>1.2.22 ใช้ไฟฟ้าได้ในช่วง 100-240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์ได้</p> <p>2.1.14 แนบสำเนาเอกสารการรับรองห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025 ของบริษัทผู้ผลิตเครื่องทดสอบความแข็งแบบบริเนลล์ และผู้ผลิตชิ้นงานมาตรฐานสำหรับปรับเทียบค่าความแข็ง</p> <p>2.1.15 รับประกันการใช้งานของเครื่อง 1 ปี</p> <p>2.1.16 คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด</p>	
2	<p>เครื่องทดสอบความแข็งแบบดิจิตอลสำหรับงานภาคสนาม (Digital portable hardness tester type D)</p>	จำนวน 1 ชุด
	<p>2.1 รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1.1 สามารถทดสอบความแข็งในหน่วย Vicker, HB, HRC, HRB, HRA และ HS โดยแสดงค่าความแข็งเป็นหน่วย Hardness Leeb (HL) และหน่วยความแข็งต่างๆ โดยอัตโนมัติหลังจากการทดสอบ</p> <p>2.1.2 แสดงค่าการทดสอบแบบตัวเลขดิจิตอลชนิดสี (320x240 TFT) พร้อมแสดงค่าการทดสอบแต่ละครั้งบนหน้าจอ</p> <p>2.1.3 สามารถบันทึกค่าการทดสอบได้สูงสุด 500 กลุ่มการทดสอบหรือมากกว่า</p> <p>2.1.4 มีโปรแกรมในการจัดเก็บข้อมูลการทดสอบที่สามารถติดตั้งที่คอมพิวเตอร์ได้ และสามารถส่งข้อมูลค่าการทดสอบผ่านสาย USB ได้</p> <p>2.1.5 สามารถคำนวณและแสดงค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดในการทดสอบแต่ละกลุ่มโดยอัตโนมัติบนจอภาพ</p> <p>2.1.6 สามารถแสดงถึงชนิดของหัวทดสอบ และจำนวนครั้งทดสอบที่คำนวณหาค่าเฉลี่ย</p> <p>2.1.7 สามารถตั้งจำนวนครั้งของการทดสอบเพื่อหาค่าเฉลี่ย</p> <p>2.1.8 สามารถปรับค่าให้ตรงกับก้อนทดสอบมาตรฐานได้</p> <p>2.1.9 หน้าจอสามารถแสดงสถานะของแบตเตอรี่ขณะปฏิบัติงาน และทิศทางในการทดสอบได้</p> <p>2.1.10 มีโปรแกรมในการเลือกทดสอบวัสดุประเภทต่างๆ ไม่น้อยกว่า 5 โปรแกรม และผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าเพิ่มเติมได้</p> <p>2.1.11 สามารถกำหนดค่าการทดสอบสูงสุด และต่ำสุดได้</p> <p>2.1.12 หัวทดสอบ ชนิด D จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.1.13 ชิ้นงานมาตรฐานสำหรับทดสอบพร้อมเอกสารรับรองการสอบเทียบ จำนวน 1 ชิ้น</p>	



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.1.14 รับประกันการใช้งานของเครื่อง 1 ปี 2.1.15 คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด	
3	เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับวิเคราะห์ผลการทดสอบความแข็ง	จำนวน 1 ชุด
	3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เทียบเท่าหรือดีกว่า แบบ 11th Generation Intel®Core™i5 (1135G7) มีจำนวน Core ไม่น้อยกว่า 4 คอร์ และ Thread ไม่น้อยกว่า 8 Thread มี Cache Memory (L3) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวน 1 หน่วย 3.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) เทียบเท่าหรือดีกว่าชนิด LPDDR4X Bus 4266 MHz โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB 3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าแบบ Intel Iris Xe Graphics 3.4 มีจอภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าชนิด IPS หรือชนิด OLED มีขอบเขตสีของหน้าจอเทียบเท่าหรือดีกว่าแบบ DCI-P3:100% โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า Full HD (1920 x 1080) จอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว หน้าจอดัดตั้งก้มองหน้ารองรับการถ่ายวิดีโอความละเอียดไม่น้อยกว่า HD 3.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด Solid State Drive (SSD) เทียบเท่าหรือดีกว่าแบบ M.2 NVMe™ PCIe® 3.0 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย 3.6 การเชื่อมต่อไร้สายเทียบเท่าหรือดีกว่าแบบ -Wi-Fi 6 AX -Bluetooth 5.0 3.7 มีระบบรักษาความปลอดภัยเข้าสู่ระบบอย่างน้อยแบบใดแบบหนึ่งระหว่างเทคโนโลยีแบบเซนเซอร์อ่านลายนิ้วมือ หรือแบบสแกนใบหน้า 3.8 มีพอร์ตเชื่อมต่อมาตรฐานอย่างน้อยดังต่อไปนี้ - Thunderbolt 4 (USB-C) - USB 3.2 Type-A - HDMI - micro-SD Card 3.9 มีแป้นพิมพ์พร้อมทัชแพด 3.10 มีอุปกรณ์ชาร์จแบตเตอรี่เป็นมาตรฐาน USB-C ชาร์จผ่านพอร์ต Thunderbolt 4 (USB-C) 3.11 ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความทนทานเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐาน MIL-STD-810G	



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	3.12 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน 1.25 กิโลกรัม 3.13 ติดตั้งระบบปฏิบัติการอย่างน้อยรุ่น Windows 10 (64 Bit) 3.14 ติดตั้งลำโพงเทียบเท่าหรือดีกว่า Harman/Kardon 3.15 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กรับประกันอย่างน้อย 3 ปี แบบ On Site Service	
4	รายละเอียดอื่นๆ 4.1 มีเอกสารในการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ สำหรับเครื่องทดสอบรายการลำดับที่ 1 และ 2 4.2 สำเนาเอกสาร ISO 9001 ของบริษัทผู้ผลิตเครื่องทดสอบ 4.3 ติดตั้งพร้อมสาคิตการใช้งาน และการบำรุงรักษา	

ผู้ออกรายละเอียด

1.  .....

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูไยดี สนิ )

2.  .....

( รองศาสตราจารย์ ดร. จารุวัฒน์ เจริญจิต )

3.  .....

( อาจารย์วิทยา ศิริคุณ )