

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ชุดวิเคราะห์และทดสอบวัสดุสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. งบประมาณ 6,790,000 บาท
4. ชุดวิเคราะห์และทดสอบวัสดุสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 4.1 ชุดทดสอบการคงรูปของยาง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,999,830 บาท ประกอบด้วย
 - 4.1.1 เครื่องหาการคงรูปของยางพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 1,926,530 บาท
 - 4.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 22,000 บาท
 - 4.1.3 เครื่องพิมพ์สีแบบอิงค์เจ็ท จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 6,300 บาท
 - 4.1.4 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 2000 VA จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 11,000 บาท
 - 4.1.5 โต๊ะสำนักงานสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว วงเงิน 8,000 บาท
 - 4.1.6 แก้อัสน์งาน จำนวน 1 ตัว วงเงิน 5,000 บาท
 - 4.1.7 ฐานวางเครื่องหาการคงรูปของยาง จำนวน 1 ตัว วงเงิน 16,000 บาท
 - 4.1.8 เครื่องอัดอากาศ จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 5,000 บาท
 - 4.2 ชุดวัดความหนืดของยาง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,984,500 บาท ประกอบด้วย
 - 4.2.1 เครื่องวัดความหนืดของยางพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 1,911,200 บาท
 - 4.2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 22,000 บาท
 - 4.2.3 เครื่องพิมพ์สีแบบอิงค์เจ็ท จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 6,300 บาท
 - 4.2.4 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 2000 VA จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 11,000 บาท
 - 4.2.5 โต๊ะสำนักงานสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว วงเงิน 8,000 บาท
 - 4.2.6 แก้อัสน์งาน จำนวน 1 ตัว วงเงิน 5,000 บาท
 - 4.2.7 ฐานวางเครื่องวัดความหนืดของยาง จำนวน 1 ตัว วงเงิน 16,000 บาท
 - 4.2.8 เครื่องอัดอากาศ จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 5,000 บาท
 - 4.3 เครื่องทดสอบแรงอัดและการเสียรูป จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 103,570 บาท
 - 4.4 เครื่องทดสอบหาค่าความกระด้างตัวของยาง จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 941,600 บาท
 - 4.5 ชุดทดสอบสมบัติเชิงกลแบบแรงกระแทก จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,760,500 บาท ประกอบด้วย
 - 4.5.1 ชุดทดสอบสมบัติเชิงกลแบบแรงกระแทก จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,279,000 บาท ประกอบด้วย
 - 4.5.1.1 ชุดทดสอบสมบัติเชิงกลแบบแรงกระแทก จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 1,210,700 บาท
 - 4.5.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 22,000 บาท
 - 4.5.1.3 เครื่องพิมพ์สีแบบอิงค์เจ็ท จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 6,300 บาท
 - 4.5.1.4 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 2000 VA จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 11,000 บาท
 - 4.5.1.5 โต๊ะสำนักงานสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว วงเงิน 8,000 บาท
 - 4.5.1.6 แก้อัสน์งาน จำนวน 1 ตัว วงเงิน 5,000 บาท
 - 4.5.1.7 ฐานวางเครื่องทดสอบ จำนวน 1 ตัว วงเงิน 16,000 บาท
 - 4.5.2 ชุดเตรียมชิ้นงานทดสอบแรงกระแทก จำนวน 1 ชุด วงเงิน 481,500 บาท ประกอบด้วย
 - 4.5.2.1 เครื่องเตรียมชิ้นงานทดสอบแรงกระแทก จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 281,500 บาท
 - 4.5.2.2 เครื่องบากชิ้นงานทดสอบแรงกระแทก จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 200,000 บาท

5 คุณสมบัติเฉพาะ (Specification) ชุดวิเคราะห์และทดสอบวัสดุสำหรับยานยนต์ใหม่ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.1 ชุดทดสอบการคงรูปของยาง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

คุณสมบัติ

ชุดเครื่องหาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการคงรูปของยาง (Cure หรือ Vulcanize) ของยางที่ผสมสารเคมีต่างๆ เช่น ยางวัลคาไนซ์ เพื่อควบคุมคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดรวมถึงพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ดียิ่งขึ้นหรือพัฒนาให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ โดยเครื่องทดสอบมีหลักการทำงานแบบ Moving Die Rheometer เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM-D5289 และ ISO-6502 เป็นต้น

คุณสมบัติทางเทคนิค

5.1.1 เครื่องหาการคงรูปของยางพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง

- 5.1.1.1 เป็นเครื่องทดสอบแบบ Moving Die Rheometer (MDR) โดยการใช้การแกว่งของ Die เป็นหลักในการทำงาน
- 5.1.1.2 มีซีลยางที่ตำแหน่ง Upper Die และ Lower Die ทำให้ Die ถูกปิดอย่างสมบูรณ์ขณะทำการทดสอบ (Sealed Die Type)
- 5.1.1.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ อุณหภูมิห้อง ถึง 200 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 5.1.1.4 เครื่องทดสอบมีระบบควบคุมการทำงานด้วยมอเตอร์
- 5.1.1.5 สามารถทดสอบที่มุมบิด(Oscillation amplitude) ± 0.5 องศาและ ± 1.0 องศา โดยการเปลี่ยนแกนบังคับมุม จากผู้ใช้งาน
- 5.1.1.6 เครื่องทดสอบมีช่วงการวัดค่าแรงบิด (Torque range) ได้ตั้งแต่ 0.001 ถึง 200 เดซินิวตันเมตร หรือดีกว่า
- 5.1.1.7 มีหน่วยในการวัดอย่างน้อยดังนี้
 - 1.แรงบิด : เดซินิวตันเมตร (dNm), ปอนด์-นิ้ว (lb-in) และกิโลกรัม-เซนติเมตร (kg-cm)
 - 2.อุณหภูมิ : องศาเซลเซียส (C) หรือองศาฟาเรนไฮต์ (F)
- 5.1.1.8 ค่าความถี่ในการแกว่ง (Oscillation Frequency) เท่ากับ 1.67 Hz ± 0.01 Hz หรือเท่ากับ 100 รอบต่อนาที (cpm) หรือดีกว่า
- 5.1.1.9 เครื่องทดสอบสามารถแสดงสถานะพร้อมใช้งานของอุณหภูมิผ่านโปรแกรมการทดสอบ
- 5.1.1.10 ระบบการจัดเก็บ และการประมวลผลข้อมูล ทำงานบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์ วินโดวส์ สามารถบันทึกและแสดงผลการทดสอบแบบ Real time ตลอดเวลาการทดสอบ สามารถแสดงกราฟ และค่าผลการทดสอบต่างๆ เช่น Torque S' และ S'', Complex torque S*, (Foam Force or Foam Pressure or Normal Force), Cure rate, Phase angle, Tangent-Delta ได้เป็นอย่างดี
- 5.1.1.11 ระบบการจัดเก็บข้อมูล ฐานข้อมูล สามารถเรียกย้อนหลัง เรียกข้อมูลย้อนหลังแล้วเปลี่ยนหน่วยผลการทดสอบเป็นหน่วยใดๆ ตามต้องการได้
- 5.1.1.12 โปรแกรมสามารถแปลงข้อมูลผลการทดสอบไปสู่โปรแกรมอื่นได้ เช่น PDF, Excel ได้เป็นอย่างดี
- 5.1.1.13 ใช้ระบบลม (Pneumatic System) ในการควบคุมการขึ้นลงของ Upper Die และ ประตูของเครื่องทดสอบ โดยมีชุดปรับแรงดัน (Air Regulator) สำหรับควบคุมแรงดันใช้งาน
- 5.1.1.14 มีใบรับรองผลการตรวจสอบการทำงานและสอบเทียบ (Inspection and Calibration Report) เครื่องทดสอบจากผู้ผลิต
- 5.1.1.15 เครื่องทดสอบสามารถแสดงค่าของแรง (Foam force range or Foam Pressure or Normal Force) ได้สูงสุด เท่ากับ 20 กิโลนิวตันหรือดีกว่า

- 5.1.1.16 ค่าความแม่นยำของอุณหภูมิ (Temperature Accuracy) ไม่มากกว่า ± 0.5 องศาเซลเซียสและมีความละเอียดของอุณหภูมิ (Temperature Display Resolution) เท่ากับ 0.1 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- 5.1.1.17 ตัวเครื่องสามารถทำอุณหภูมิ (Heating Time) ตั้งแต่อุณหภูมิห้อง ถึง 190 องศาเซลเซียสในเวลาน้อยกว่า 8 นาที หรือดีกว่า
- 5.1.1.18 เครื่องทดสอบมีหน้าจอสำหรับควบคุมการทำงานและแสดงผล (Display) แบบ Color Touch Screen
- 5.1.1.19 หน้าจอสามารถแสดง อุณหภูมิของ Die, เวลา และ ค่า S' , S" ในขณะทำการทดสอบ และผลการทดสอบ MH, ML, TS1, TS2, TC10, TC 90 ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.1.1.20 เครื่องทดสอบสามารถสั่งเริ่มการทดสอบได้จากตัวเครื่องโดยไม่ผ่านโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์
- 5.1.1.21 หน้าจอสามารถควบคุมการทำงานของแผ่นให้ความร้อน (On – Off Heater), การขึ้น-ลงของ Upper Die และ การแกว่ง (Oscillation) ของ Lower Die เป็นต้น
- 5.1.1.22 เครื่องทดสอบสามารถเชื่อมต่อการทำงานของโปรแกรมกับเครื่องทดสอบผ่านสายสัญญาณ
- 5.1.1.23 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานผ่านชุดคอมพิวเตอร์แบบไม่จำกัดผู้ใช้งาน
- 5.1.1.24 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ,สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิตหรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย
- 5.1.1.25 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องติดตั้งเครื่อง และอุปกรณ์พร้อมเดินระบบไฟฟ้า ให้เครื่องสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพการใช้งาน
- 5.1.1.26 มีคู่มือภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 เล่ม
- 5.1.1.27 ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ แรงดัน 220 โวลต์
- 5.1.1.28 ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถให้บริการหลังการขายเพื่อให้เครื่องทดสอบได้รับการดูแลหลังการขาย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 5.1.1.29 รับประกันการใช้งาน และอะไหล่ที่ชำรุดอย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์
- 5.1.1.30 ผลิตภัณฑ์ที่ถูกจัดส่งต้องมีมาตรฐานเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย CE หรือเทียบเท่า และต้องเสนอให้แก่คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์พิจารณา โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 5.1.1.31 ผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 และต้องเสนอให้แก่คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์พิจารณา โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

5.1.1.32 มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานเครื่องทดสอบการคงรูปของยาง มีรายละเอียดดังนี้

5.1.1.33.1 แผ่นฟิล์มรองตัวอย่างทดสอบพร้อมกล่องตัดฟิล์ม จำนวน 1 ชุด

5.1.1.33.2 เครื่องตัดชิ้นงานตัวอย่างแบบใช้ระบบลม (Pneumatic) จำนวน 1 ชุด และมีแรงกดเท่ากับ 500 กิโลกรัมหรือดีกว่า พร้อมใบมีดสำหรับตัดชิ้นงาน จำนวน 1 ชิ้น

5.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง

5.1.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.2 GHz จำนวน 1 หน่วย

5.1.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

5.1.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

5.1.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

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

5.1.2.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

5.1.2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือ ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

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

5.1.2.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

5.1.2.10 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

5.1.2.11 พร้อมติดตั้งโปรแกรมการทำงาน Microsoft Office ลิขสิทธิ์แท้

5.1.3 เครื่องพิมพ์สีแบบอิงค์เจ็ท จำนวน 1 เครื่อง

5.1.3.1 ใช้เทคโนโลยีแบบพ่นหมึก (Inkjet)

5.1.3.2 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200 x 1,200 dpi

5.1.3.3 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวดำสำหรับกระดาษขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 14 ภาพต่อนาที (ipm)

5.1.3.4 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีสำหรับกระดาษขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 10 ภาพต่อนาที (ipm)

5.1.3.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

5.1.3.6 มีถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

5.1.3.7 สามารถใช้ได้กับ A3, A4, Letter, Legal และ Custom

5.1.4 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2000 VA จำนวน 1 เครื่อง

5.1.4.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 2000 VA (1,200 Watts)

5.1.4.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-20%

5.1.4.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-10%

5.1.4.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

5.1.5 โต๊ะสำนักงานสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว

- 5.1.5.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 1200x750x750 มม. (กxลxส)
- 5.1.5.2 พื้นโต๊ะ (Bench top) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบป้องกันการกระแทกหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร
- 5.1.5.3 แผ่นข้างโต๊ะ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบป้องกันความชื้น หนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

5.1.6 เก้าอี้สำนักงาน จำนวน 1 ตัว

- 5.1.6.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 600x600x950 มม. (กxลxส)
- 5.1.6.2 โครงเก้าอี้เบาะนั่งและพนักพิง ทำด้วยไม้อัด โดยมีความหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. บุด้วยฟองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียม
- 5.1.6.3 ใต้เบาะนั่ง มีกลไกควบคุมการเคลื่อนไหวของเบาะนั่ง และควบคุมการโยกเอนของพนักพิง
- 5.1.6.4 การปรับระดับสามารถปรับความสูง-ต่ำ เบาะนั่งด้วยแกนแก๊ส (Gas Lift)
- 5.1.6.5 เท้าแขนและขาเก้าอี้ทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป

5.1.7 ฐานวางเครื่องทดสอบ จำนวน 1 ตัว

- 5.1.7.1 โครงสร้างทำจากเหล็กชุบเคลือบกันสนิม หรือดีกว่า
- 5.1.7.2 มีขนาดพอดีสำหรับวางเครื่องทดสอบ หรือใหญ่กว่า
- 5.1.7.3 สามารถรองรับน้ำหนักของเครื่องทดสอบได้

5.1.8 เครื่องอัดอากาศ จำนวน 1 เครื่อง

- 5.1.8.1 มีขนาดถังบรรจุลมไม่น้อยกว่า 25 ลิตร
- 5.1.8.2 อัตราการผลิตลมไม่น้อยกว่า 200 ลิตรต่อนาที
- 5.1.8.3 แรงดันลมที่ใช้ได้อย่างน้อย 8 บาร์
- 5.1.8.4 ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ แรงดัน 220 โวลต์

5.2 ชุดวัดความหนืดของยาง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

คุณลักษณะ

ชุดเครื่องวัดหาค่าความหนืดของยางคอมพาวด์ หรือยางที่ยังไม่ได้ผ่านกระบวนการคงรูป เพื่อควบคุมสมบัติการไหลของยางคอมพาวด์ หน่วยวัดเป็นมูนี (Mooney unit) และสามารถวัดค่า stress relaxation ต่อเนื่องจากการวัดค่าความหนืด และเป็นเครื่องมือใช้สำหรับวัดคุณลักษณะการเริ่มเกิดการคงรูปของยาง ผสมสารเคมี ตามมาตรฐาน ASTM D1646 และ ISO 289 เป็นต้น

คุณสมบัติทางเทคนิค

5.2.1 เครื่องวัดความหนืดของยางพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง

- 5.2.1.1 ระบบการตั้งค่าในการทดสอบของเครื่องมือเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D1646, ISO 289
- 5.2.1.2 สามารถปรับความเร็วในการหมุนของโรเตอร์ได้ตั้งแต่ 0.1-30 รอบต่อนาที หรือดีกว่า และมีความแม่นยำ (Rotor speed accuracy) ± 0.01 รอบต่อนาที
- 5.2.1.3 เครื่องทดสอบควบคุมอุณหภูมิในการทดสอบแบบ PID และสามารถปรับตั้งอุณหภูมิใช้งานได้ตั้งแต่ อุณหภูมิห้อง ถึง 200 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 5.2.1.4 เครื่องทดสอบมีค่าความแม่นยำของอุณหภูมิ (Temperature Accuracy) ไม่มากกว่า ± 0.5 องศาเซลเซียสและมีค่าความละเอียดของอุณหภูมิ (Temperature Display Resolution) เท่ากับ 0.1 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

- 5.2.1.5 สามารถวัดค่าความหนืด (Viscosity) อยู่ในช่วง 0.001 - 250 MU หรือดีกว่า
- 5.2.1.6 ใช้ระบบลม (Pneumatic System) ในการควบคุมการขึ้นลงของ Upper Die โดยมีชุดปรับแรงดัน (Air Regulator) สำหรับควบคุมแรงดันใช้งาน
- 5.2.1.7 การประมวลผลการทดสอบจะแสดงผลการทดสอบผ่านหน้าจอของเครื่องคอมพิวเตอร์
- 5.2.1.8 ระบบการจัดเก็บและการประมวลผลข้อมูลทำงานบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์ วินโดวส์ซึ่งสามารถบันทึกและแสดงผลการทดสอบแบบ Real time ตลอดเวลาการทดสอบ รวมถึงสามารถเรียกข้อมูลย้อนหลังได้
- 5.2.1.9 โปรแกรมมีโหมดในการทดสอบ (Test Mode) Mooney viscosity, Mooney scorch, stress relaxation, variable speed Mooney viscosity, variable speed stress relaxation ได้เป็นอย่างดี
- 5.2.1.10 โปรแกรมสามารถแปลงข้อมูลผลการทดสอบไปสู่โปรแกรมอื่นได้ เช่น PDF, Excel เป็นอย่างน้อย
- 5.2.1.11 สามารถเลือกหน่วยการวัดอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียส หรือองศาฟาเรนไฮท์
- 5.2.1.12 สามารถสอบเทียบค่าแรงบิด (Automatic balancing and calibration) ได้
- 5.2.1.13 ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ แรงดัน 220 โวลต์
- 5.2.1.14 มีโรเตอร์ขนาดเล็ก (Small Rotor) และโรเตอร์ขนาดใหญ่ (Large Rotor) จำนวน อย่างละ 1 อัน
- 5.2.1.15 เครื่องทดสอบมีหน้าจอสำหรับควบคุมการทำงานและแสดงผล (Display) แบบ Color Touch Screen
- 5.2.1.16 หน้าจอสามารถแสดง อุณหภูมิของ Die, เวลา และ ค่า Mooney Viscosity ในขณะทำการทดสอบได้เป็นอย่างดี
- 5.2.1.17 เครื่องทดสอบสามารถสั่งเริ่มการทดสอบได้จากตัวเครื่องโดยไม่ผ่านโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์
- 5.2.1.18 หน้าจอสามารถควบคุมการทำงานของแผ่นให้ความร้อน (On – Off Heater), การขึ้น-ลง ของ Upper Die และ การหมุนของโรเตอร์ เป็นต้น
- 5.2.1.19 เครื่องทดสอบสามารถเชื่อมต่อการทำงานของโปรแกรมกับเครื่องทดสอบผ่านสายสัญญาณ
- 5.2.1.20 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานผ่านชุดคอมพิวเตอร์แบบไม่จำกัดผู้ใช้งาน
- 5.2.1.21 มีใบรับรองผลการตรวจสอบการทำงานและสอบเทียบ (Inspection and Calibration Report) เครื่องทดสอบจากผู้ผลิต
- 5.2.1.22 สามารถปรับความเร็วในการหมุนของโรเตอร์สำหรับการทดสอบโดยอัตโนมัติอย่างน้อย 3 ระดับในการทดสอบครั้งเดียว โดยการตั้งค่าผ่านโปรแกรม
- 5.2.1.23 ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ, สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเถื่อน หรืออยู่นอกสายการผลิตหรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

- 5.2.1.24 ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถให้บริการหลังการขายเพื่อให้เครื่องทดสอบได้รับการดูแลหลังการขาย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 5.2.1.25 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์พร้อมเดินระบบไฟฟ้าให้เครื่องสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพการใช้งาน
- 5.2.1.26 มีคู่มือภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 เล่ม
- 5.2.1.27 รับประกันการใช้งาน และอะไหล่ที่ชำรุดอย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์
- 5.2.1.28 ผลิตภัณฑ์ที่ถูกจัดส่งต้องมีมาตรฐานเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย CE หรือเทียบเท่า และต้องเสนอให้แก่คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์พิจารณา โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 5.2.1.29 ผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 และต้องเสนอให้แก่คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์พิจารณา โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 5.2.1.30 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานเครื่องวัดความหนืดของยาง มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.2.1.30.1 แผ่นฟิล์มรองตัวอย่างทดสอบพร้อมกล่องตัดฟิล์ม จำนวน 1 ชุด
 - 5.2.1.30.2 เครื่องตัดชิ้นงานตัวอย่างแบบใช้ระบบลม (Pneumatic) จำนวน 1 ชุด และมีแรงกดเท่ากับ 500 กิโลกรัมหรือดีกว่า พร้อมใบมีดสำหรับตัดชิ้นงาน จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.2.1.30.3 อุปกรณ์สำหรับทำความสะอาด Die จำนวน 1 ชุด
- 5.2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง**
 - 5.2.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.2 GHz จำนวน 1 หน่วย
 - 5.2.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
 - 5.2.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 5.2.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
 - 5.2.2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
 - 5.2.2.6 มีDVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
 - 5.2.2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.2.2.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 5.2.2.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
 - 5.2.2.10 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
 - 5.2.2.11 พร้อมติดตั้งโปรแกรมการทำงาน Microsoft Office ลิขสิทธิ์แท้

5.2.3 เครื่องพิมพ์สีแบบอิงค์เจ็ท จำนวน 1 เครื่อง

- 5.2.3.1 ใช้เทคโนโลยีแบบพ่นหมึก (Inkjet)
- 5.2.3.2 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200 x 1,200 dpi
- 5.2.3.3 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวดำสำหรับกระดาษขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 14 ภาพต่อนาที (ipm)
- 5.2.3.4 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีสำหรับกระดาษขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 10 ภาพต่อนาที (ipm)
- 5.2.3.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.2.3.6 มีถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น
- 5.2.3.7 สามารถใช้ได้กับ A3, A4, Letter, Legal และ Custom

5.2.4 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2000 VA จำนวน 1 เครื่อง

- 5.2.4.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 2 kVA (1,200 Watts)
- 5.2.4.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-20%
- 5.2.4.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-10%
- 5.2.4.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

5.2.5 โต๊ะสำนักงานสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว

- 5.2.5.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 1200x750x750 มม. (กxลxส)
- 5.2.5.2 พื้นโต๊ะ (Bench top) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบป้องกันการกระแทกหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร
- 5.2.5.3 แผ่นข้างโต๊ะ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย เมลามีนปิดขอบป้องกันความชื้น หนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

5.2.6 เก้าอี้สำนักงาน จำนวน 1 ตัว

- 5.2.6.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 600x600x950 มม. (กxลxส)
- 5.2.6.2 โครงเก้าอี้เบาะนั่งและพนักพิง ทำด้วยไม้อัดดัดขึ้นรูป โดยมีความหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. บุด้วยฟองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียม
- 5.2.6.3 ใต้เบาะนั่ง มีกลไกควบคุมการเคลื่อนไหวของเบาะนั่งและควบคุมการโยกเอนของพนักพิง
- 5.2.6.4 การปรับระดับสามารถปรับความสูง-ต่ำ เบาะนั่ง ด้วยแกนแก๊ส (Gas Lift)
- 5.2.6.5 เท้าแขนและขาเก้าอี้ทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป

5.2.7 ฐานวางเครื่องทดสอบ จำนวน 1 ตัว

- 5.2.7.1 โครงสร้างทำจากเหล็กชุบเคลือบกันสนิม หรือดีกว่า
- 5.2.7.2 มีขนาดพอดีสำหรับวางเครื่องทดสอบ
- 5.2.7.3 สามารถรองรับน้ำหนักของเครื่องทดสอบได้

5.2.8 เครื่องอัดอากาศ จำนวน 1 เครื่อง

- 5.2.8.1 มีขนาดถังบรรจุลมไม่น้อยกว่า 25 ลิตร
- 5.2.8.2 อัตราการผลิตลมไม่น้อยกว่า 200 ลิตรต่อนาที
- 5.2.8.3 แรงดันลมที่ใช้ได้อย่างน้อย 8 บาร์
- 5.2.8.4 ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ แรงดัน 220 โวลต์

5.3 เครื่องทดสอบแรงอัดและการเสียรูป จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะ

เป็นเครื่องทดสอบสำหรับการวัดสมบัติของการบีบอัดของวัสดุทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D395, ISO-815 หรือ ISO 815-1

คุณสมบัติทางเทคนิค

- 5.3.1 ชุดทดสอบรองรับการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 395, ISO-815 หรือ ISO 815-1
- 5.3.2 ชุดทดสอบทำจากเหล็กปลอดสนิม หรือดีกว่า
- 5.3.3 มีเสาเกลียวสกรูสำหรับปรับแรงกดในการทดสอบ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เสา
- 5.3.4 มีแผ่นกดชิ้นงาน จำนวน 3 แผ่น สามารถแบ่งชั้นการทดสอบได้ 2 ชั้นทดสอบ หรือดีกว่า
- 5.3.5 แท่งโลหะกั้นหนา อยู่ในช่วง 9.0-9.6 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น
- 5.3.6 แท่งโลหะกั้นหนา อยู่ในช่วง 4.0-5.0 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น
- 5.3.7 ชุดทดสอบรองรับการทดสอบที่อุณหภูมิตั้งแต่ อุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 5.3.8 มีใบรับรองผลการสอบวัดความหนาของแท่งโลหะกั้น (Inspection Report) จากบริษัทผู้ผลิต
- 5.3.9 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ ไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้าง ภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และคุณลักษณะ เฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ, สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิตหรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

5.4 เครื่องทดสอบหาค่าความกระด้างตัวของยาง จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะ

เป็นการทดสอบการกระด้างกระดอนตัวของยาง ตามอัตราส่วนของแรงคืนกลับที่มีตัวแรงกดโดยวัดเป็น เปอร์เซ็นต์ที่กระด้างกลับ ตามมาตรฐาน DIN 53512 และ ISO 4662 เป็นต้น

คุณสมบัติทางเทคนิค

- 5.4.1 ตัวเครื่องทดสอบทำจากเหล็ก ชุบเคลือบกันสนิม มีความแข็งแรงทนทาน หรือดีกว่า
- 5.4.2 เครื่องทดสอบสามารถส่งออกข้อมูลผลการทดสอบในรูปแบบการพิมพ์ผ่านตัวเครื่องหรือผ่านพอร์ท สัญญาณ เช่น USB, RS232 เป็นต้น
- 5.4.3 หัวดีกระแทก ขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 จูล ลักษณะครึ่งวงกลม (Hemi-Sphere) เส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
- 5.4.4 มีความละเอียดในการแสดงผล 0.1 % หรือดีกว่า
- 5.4.5 เครื่องสามารถทดสอบชิ้นงานที่มีความหนาในช่วง 1 มิลลิเมตร ถึง 60 มิลลิเมตร หรือมีช่วงความ หนาของชิ้นงานกว้างกว่า
- 5.4.6 ความเร็วในการตียู่ในช่วง 1.40-2.04 เมตร/วินาที หรือ ตามมาตรฐาน ISO 4662
- 5.4.7 เครื่องทดสอบแสดงผลเป็นตัวเลข ควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอแบบปุ่มกด (Digital Display) หรือแบบสัมผัส (Touchscreen)
- 5.4.8 มีความยาวของก้านตี (Length of Pendulum) ไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
- 5.4.9 มีมุมในการทดสอบเท่ากับ 90 องศา
- 5.4.10 สามารถปรับระยะตำแหน่งตัวอย่างให้สามารถทดสอบตัวอย่างที่มีความหนาต่าง ๆ ได้ตามต้องการ หรือดีกว่า

- 5.4.11 มีตัวปลดล็อกหัวตีกระแทก ก่อนเริ่มการทดสอบ (Release Trigger) หรือดีกว่า
- 5.4.12 มีแป้นอัดขึ้นรูปขึ้นตัวอย่างและสามารถใช้งานร่วมกับเครื่องอัดขึ้นรูปในข้อที่ 5.5.2.1 เพื่อให้ได้ชิ้นตัวอย่าง ที่มีขนาดตามมาตรฐานการทดสอบ
- 5.4.13 มีใบรับรองผลการตรวจสอบการทำงานและสอบเทียบ (Inspection and Calibration Report) เครื่องทดสอบจากบริษัทผู้ผลิต
- 5.4.14 สามารถวัดและแสดงผลการกระเด็นตัวของยางได้ (Indicating Range) ที่ 0 – 100%
- 5.4.15 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ, สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิตหรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย
- 5.4.16 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องติดตั้งเครื่อง และอุปกรณ์พร้อมเดินระบบไฟฟ้า ให้เครื่องสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพการใช้งาน
- 5.4.17 มีคู่มือภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 เล่ม
- 5.4.18 ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ แรงดัน 220 โวลต์
- 5.4.19 ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถให้บริการหลังการขายเพื่อให้เครื่องทดสอบได้รับการดูแลหลังการขาย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 5.4.20 รับประกันการใช้งาน และอะไหล่ที่ชำรุดอย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์
- 5.4.21 ผลิตภัณฑ์ที่ถูกจัดส่งต้องมีมาตรฐานเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย CE หรือเทียบเท่า และต้องเสนอให้แก่คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์พิจารณา โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 5.4.22 ผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 และต้องเสนอให้แก่คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์พิจารณา โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

5.5 ชุดทดสอบสมบัติเชิงกลแบบแรงกระแทก จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

คุณลักษณะ

ชุดเครื่องทดสอบแรงกระแทกของพอลิเมอร์ (Impact tester) ใช้สำหรับขึ้นรูป เตรียมชิ้นงาน และทดสอบแรงกระแทกสำหรับผลิตภัณฑ์พลาสติก และ nonmetallic material ทั้งแบบ Izod และแบบ Charpy ตามมาตรฐาน ISO179, ISO180 และ ASTM D256 เป็นต้น

คุณสมบัติทางเทคนิค

5.5.1 ชุดทดสอบสมบัติเชิงกลแบบกระแทก จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.5.1.1 เครื่องทดสอบสมบัติเชิงกลแบบกระแทก จำนวน 1 เครื่อง

5.5.1.1.1 เป็นเครื่องทดสอบแรงกระแทกที่สามารถทดสอบได้ทั้งแบบ Izod และแบบ Charpy

5.5.1.1.2 โครงสร้างตัวเครื่องทดสอบรองรับพลังงานแรงกระแทกได้ในช่วง 1 ถึง 25 จูล เป็นอย่างน้อย

- 5.5.1.1.3 กำหนดให้มุมมองติดตั้งของการแขวนค้อนอย่างน้อย 150 องศา จากแนวตั้ง โดยแสดงความละเอียดขององศาการเหวี่ยงของการทดสอบในระดับ (Angle display Resolution) เท่ากับ 0.05 องศา หรือดีกว่า
- 5.5.1.1.4 ความเร็วในการทดสอบของหัวค้อน (Impact Speed) ในการทดสอบแบบ Izod ไม่น้อยกว่า 3.4 เมตรต่อวินาที
- 5.5.1.1.5 ความเร็วในการทดสอบของหัวค้อน (Impact Speed) ในการทดสอบแบบ Charpy ไม่น้อยกว่า 2.9 เมตรต่อวินาที
- 5.5.1.1.6 สามารถดาวน์โหลดข้อมูลผ่านทาง USB port หรือสามารถปริ้นท์ผลการทดสอบ จากตัวเครื่องได้โดยตรง
- 5.5.1.1.7 สามารถควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัส (Touchscreen)
- 5.5.1.1.8 ตัวเครื่องสามารถใส่รายละเอียดขนาดของตัวอย่างที่ต้องการทดสอบได้ เช่น ความกว้าง และความหนาของตัวอย่าง
- 5.5.1.1.9 ตัวเครื่องสามารถบันทึกผลการทดสอบได้ในเครื่องและสามารถเรียกดูผลการทดสอบย้อนหลังได้ เก็บข้อมูลได้ไม่ต่ำกว่า 30 ข้อมูล
- 5.5.1.1.10 หน้าจอแสดงผลสามารถแสดงค่าดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย
- สามารถแสดงมุมของหัวค้อน (Realtime Angle of Pendulum)
 - ค่าพลังงานสูงสุดของหัวค้อน (Capacity of Pendulum)
 - ความเร็วในการทดสอบ (Speed Impact)
 - มุมหลังหัวค้อนกระทบชิ้นงาน (Rising Angle)
 - ค่าพลังงานของชิ้นงาน (Energy of Specimen)
 - แสดงผลการทดสอบในหน่วยต่างๆ ในระบบ SI
- 5.5.1.1.11 ตัวเครื่องใช้งานกับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V
- 5.5.1.1.12 ตัวเครื่องมีโครงสร้างที่ป้องกันอันตรายจากการกระเด็นของชิ้นงานทดสอบในระหว่างการทดสอบ
- 5.5.1.1.13 หน้าจอแสดงผลการทดสอบ สามารถแสดงค่าดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย
- การแตกหักของชิ้นงาน (Break Type)
 - ค่าพลังงานของชิ้นงาน (Energy of Specimen)
 - ค่าพลังงานต่อความกว้างของชิ้นงาน (kg-cm/cm)
 - ค่าพลังงานต่อพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงาน (kg-cm/cm²)
 - ค่าเฉลี่ย (Average Value) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.5.1.1.14 มีระบบปล่อยหัวค้อนแบบอัตโนมัติ
- 5.5.1.1.15 หน้าจอแสดงค่าความละเอียดของพลังงานเท่ากับ 0.01 จูล หรือดีกว่า (Energy Display Resolution)
- 5.5.1.1.16 อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานและค้อนกระแทก มีขนาดเป็นไปตามมาตรฐาน ISO179, ISO180, ASTM D256 ดังนี้
- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| - ค้อนกระแทกแบบ Izod ขนาด 1.0 จูล | จำนวน 1 ชิ้น |
| - ค้อนกระแทกแบบ Izod ขนาด 2.75 จูล | จำนวน 1 ชิ้น |
| - ค้อนกระแทกแบบ Izod ขนาด 5.5 จูล | จำนวน 1 ชิ้น |
| - ค้อนกระแทกแบบ Charpy ขนาด 1.0 จูล | จำนวน 2 ชิ้น |
| - ค้อนกระแทกแบบ Charpy ขนาด 2.75 จูล | จำนวน 1 ชิ้น |

- ค้อนกระแทกแบบ Charpy ขนาด 5.5 จูล จำนวน 1 ชิ้น
- ค้อนกระแทกแบบ Charpy ขนาด 2.0 จูล จำนวน 1 ชิ้น
- ค้อนกระแทกแบบ Charpy ขนาด 4.0 จูล จำนวน 1 ชิ้น
- ค้อนกระแทกแบบ Charpy ขนาด 5.0 จูล จำนวน 1 ชิ้น
- อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานสำหรับการทดสอบแบบ IZOD จำนวน 1 ชิ้น
- อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานสำหรับการทดสอบแบบ CHARPY จำนวน 1 ชิ้น

5.5.1.1.17 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ, สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิตหรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

5.5.1.1.18 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องติดตั้งเครื่องทดสอบสมบัติเชิงกลแบบกระแทก และอุปกรณ์พร้อมเดินระบบไฟฟ้าให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพการใช้งาน

5.5.1.1.19 มีคู่มือภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 เล่ม

5.5.1.1.20 ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถให้บริการหลังการขายเพื่อให้เครื่องทดสอบได้รับการดูแลหลังการขาย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

5.5.1.1.21 รับประกันการใช้งาน และอะไหล่ที่ชำรุดอย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์

5.5.1.1.22 ผลิตภัณฑ์ที่ถูกจัดส่งต้องมีมาตรฐานเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย CE หรือเทียบเท่า และต้องเสนอให้แก่คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์พิจารณา โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

5.5.1.1.23 ผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 และต้องเสนอให้แก่คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์พิจารณา โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

5.5.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง

5.5.1.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.2 GHz จำนวน 1 หน่วย

5.5.1.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

5.5.1.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

5.5.1.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

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

5.5.1.2.6 มีDVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

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

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

5.5.1.2.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

5.5.1.2.10 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

5.5.1.2.11 พร้อมติดตั้งโปรแกรมการทำงาน Microsoft Office ลิขสิทธิ์แท้

5.5.1.3 เครื่องพิมพ์สีแบบอิงค์เจ็ท จำนวน 1 เครื่อง

5.5.1.3.1 ใช้เทคโนโลยีแบบพ่นหมึก (Inkjet)

5.5.1.3.2 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200 x 1,200 dpi

5.5.1.3.3 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวสำหรับกระดาษขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 14 ภาพต่อนาที (ipm)

5.5.1.3.4 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีสำหรับกระดาษขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 10 ภาพต่อนาที (ipm)

5.5.1.3.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

5.5.1.3.6 มีถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

5.5.1.3.7 สามารถใช้ได้กับ A3, A4, Letter, Legal และ Custom

5.5.1.4 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2000 VA จำนวน 1 เครื่อง

5.5.1.4.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 2 kVA (1,200 Watts)

5.5.1.4.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-20%

5.5.1.4.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-10%

5.5.1.4.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

5.5.1.5 โต๊ะสำนักงานสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว

5.5.1.5.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 1200x750x750 มม. (กxลxส)

5.5.1.5.2 พื้นโต๊ะ (Bench top) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนปิดขอบป้องกันการกระแทกหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

5.5.1.5.3 แผ่นข้างโต๊ะ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบป้องกันความชื้น หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร

5.5.1.6 เก้าอี้สำนักงาน จำนวน 1 ตัว

5.5.1.6.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 600x600x950 มม. (กxลxส)

5.5.1.6.2 โครงเก้าอี้เบาะนั่งและพนักพิง ทำด้วยไม้อัดตัดขึ้นรูป โดยมีความหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. บุด้วยฟองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียม

5.5.1.6.3 ใต้เบาะนั่ง ติด Mechanism เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของเบาะนั่ง พร้อมระบบ Back Lock เพื่อควบคุมการโยกเอนของ พนักพิง

5.5.1.6.4 การปรับระดับสามารถปรับความสูง-ต่ำ เบาะนั่งด้วยแกนแก๊ส (Gas Lift)

5.5.1.6.5 ทำแขนและขาเก้าอี้ทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป

5.5.1.7 ฐานวางเครื่องทดสอบ จำนวน 1 ตัว

5.5.1.7.1 โครงสร้างทำจากเหล็กชุบเคลือบกันสนิม หรือดีกว่า

5.5.1.7.2 มีขนาดพอดีสำหรับวางเครื่องทดสอบ

5.5.1.7.3 สามารถรองรับน้ำหนักของเครื่องทดสอบได้

5.5.2 ชุดเตรียมชิ้นงานทดสอบแรงกระแทก จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.5.2.1 เครื่องเตรียมชิ้นงานทดสอบแรงกระแทก จำนวน 1 เครื่อง

5.5.2.1.1 เป็นเครื่องอัดขึ้นรูปแบบระบบไฮดรอลิก สำหรับพลาสติกและยาง ด้วยความร้อน และแรงดัน ให้มีรูปร่างต่างๆ ตามแม่พิมพ์ จากนั้นหล่อเย็นให้พลาสติกเย็นตัวแล้วมีรูปร่างตามแม่พิมพ์ แทนชุดอัดด้านบนติดตั้งอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้าสามารถปรับตั้งอุณหภูมิแตกต่างกันได้ และแทนชุดอัดด้านล่างมีช่องสำหรับลดอุณหภูมิด้วยน้ำ พร้อมติดตั้งท่อ น้ำ และอุปกรณ์วาล์วสำหรับควบคุมการเปิด - ปิด น้ำหล่อเย็น

5.5.2.1.2 แทนอัดเบ้า มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

5.5.2.1.3 แทนอัดเบ้า มีจำนวน 2 ชุด ได้แก่ ชุดด้านบนสำหรับอัดด้วยความร้อน และชุดด้านล่างสำหรับหล่อเย็นสามารถอัดแม่พิมพ์ได้ครั้งละ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.5.2.1.4 แทนอัดเบ้าชุดด้านบน 2 แทน ติดตั้งอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า สามารถทำความร้อนได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 250 องศาเซลเซียส และสามารถปรับตั้งอุณหภูมิของแทนอัดได้

5.5.2.1.5 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิตั้งค่าและแสดงค่าอุณหภูมิเป็นแบบดิจิทัล

5.5.2.1.6 ใช้กระบอกสูบที่มีมาตรฐาน มอก. มีขนาดกระบอกสูบ Bore ไม่น้อยกว่า 40 มม. ระยะชัก Stroke ไม่น้อยกว่า 200 มม. สามารถอัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 20 ตัน พร้อมแนบแบบ

5.5.2.1.7 ความดันการอัดสามารถปรับตั้งได้ผ่านแผงควบคุมบริเวณหน้าเครื่อง และมีเกจแสดงค่าความดัน

5.5.2.1.8 เครื่องอัดเบ้า ติดตั้งพร้อมด้วยตู้ควบคุมไฟฟ้า และแผงควบคุมอุณหภูมิ

5.5.2.1.9 เครื่องอัดเบ้าใช้ระบบไฮดรอลิกในการอัดเบ้า มีชุดต้นกำลังสามารถทำงานได้ที่ระดับความดันทำงานสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 bar และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกสามารถบรรจุได้ไม่น้อยกว่า 10 ลิตร พร้อมปั๊มไฮดรอลิกขนาดปริมาตรจุไม่น้อยกว่า 1 ซีซีต่อรอบ และมีเกจวัดค่าความดันจำนวนย่านวัดการวัดไม่น้อยกว่า 0-300 บาร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.5.2.1.10 มีชุดยูนิตเซอร์วิสสำหรับกรณีไฟฟ้าดับขณะเครื่องทำความร้อนอยู่ป้องกันอันตรายจากการเกิดเพลิงไหม้โดยใช้มือโยก ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารแคตตาล็อกชุดต้นกำลังแบบชนิดมือโยก ให้คณะกรรมการพิจารณาโดยยื่นมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

5.5.2.1.11 ระบบการควบคุมแทนอัดเบ้าสามารถปรับโหมดการทำงานได้ทั้ง ระบบแมนนวล (Manual) และแบบอัตโนมัติ (AUTO) หรือดีกว่า

5.5.2.1.12 ชุดแสดงผลและสั่งการเครื่องเตรียมชิ้นงานทดสอบแรงกระแทกแบบสัมผัส จำนวน 1 ชุด

1. หน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว

2. ความละเอียดหน้าจอ (Resolution) ไม่น้อยกว่า 800x400 pixel หรือดีกว่า

3. มีหน่วยประมวลผลประสิทธิภาพ (CPU) ไม่ต่ำกว่า Cortex A8 600 MHz หรือดีกว่า

5.5.2.1.13 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ มอก.975-2538 และ รง.4 โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

5.5.2.2 เครื่องบากชิ้นงานทดสอบแรงกระแทก จำนวน 1 เครื่อง

5.5.2.2.1 เป็นเครื่องบากชิ้นงานตัวอย่างสำหรับการทดสอบแรงกระแทกของวัสดุที่ไม่ใช่โลหะ เพื่อบากชิ้นงานตัวอย่างตามมาตรฐานสากลต่างๆ เช่น ASTM D 256, ISO 179 และ ISO 180 เป็นต้น

5.5.2.2.2 ตัวเครื่องมีขาตั้งสามารถปรับระดับให้เหมาะกับพื้นที่

- 5.5.2.2.3 เครื่องบากชิ้นงานตัวอย่างมีชุดจับชิ้นงาน (Clamp seat) สามารถเคลื่อนที่เข้าหาใบมีดได้ โดยมีสเกลเพื่อช่วยบอกระยะกึ่งกลางชิ้นงานหรือแผ่นกั้นสำหรับสร้างรอยบาก (Baffle)
- 5.5.2.2.4 ชุดจับชิ้นงานหรือใบมีดสามารถปรับความสูงได้เพื่อกำหนดความลึกของรอยบากตามมาตรฐานการทดสอบได้
- 5.5.2.2.5 สามารถปรับความเร็วของใบมีดให้เหมาะสมกับชนิดของชิ้นงานได้ผ่านตัวปรับความเร็วที่ตัวเครื่อง
- 5.5.2.2.6 เครื่องบากมีใบมีดบาก 2 ชิ้น ตามมาตรฐาน ASTM D256, ISO179 และ ISO180 ซึ่งสามารถถอดเปลี่ยนสลับกันได้ และมีอุปกรณ์ป้องกันผู้ใช้งานจากใบมีด
- ใบมีดที่ 1 ทำจากโลหะ โดยมี มุมบาก (Angle) $45 \pm 1^\circ$ และรัศมีของรอยบาก (Radius) 0.25 ± 0.05 มิลลิเมตร
 - ใบมีดที่ 2 ทำจากโลหะ โดยมี มุมบาก (Angle) $45 \pm 1^\circ$ และรัศมีของรอยบาก (Radius) 1.00 ± 0.05 มิลลิเมตร
- 5.5.2.2.7 มีเครื่องวัดความหนาแบบเข็มชี้หรือดิจิตอล สำหรับกำหนดความลึกในการตัดชิ้นงาน และสำหรับวัดความหนาหลังรอยบากของชิ้นงาน โดยใช้งานแยกอิสระจากกัน
- 5.5.2.2.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ, สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเถื่อนผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิตหรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย
- 5.5.2.2.9 ผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001 โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 5.5.2.2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องติดตั้งเครื่องบากชิ้นงานทดสอบแรงกระแทก และอุปกรณ์พร้อมเดินระบบไฟฟ้าให้เครื่องสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพการใช้งาน
- 5.5.2.2.11 มีคู่มือภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 เล่ม
- 5.5.2.2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถให้บริการหลังการขายเพื่อให้เครื่องทดสอบได้รับการดูแลหลังการขาย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 5.5.2.2.13 รับประกันการใช้งาน และอะไหล่ที่ชำรุดอย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์

6.ข้อกำหนดอื่น ๆ

- 6.1 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 6.2 รับประกันความชำรุดบกพร่องของครุภัณฑ์ อย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีมติตรวจรับครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว
- 6.3 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกำหนดหมายเลขครุภัณฑ์ทุกตัวเพื่อสะดวกในการตรวจรับ
- 6.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีการฝึกอบรมการใช้งาน (on-site training) หลังส่งมอบจำนวน 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 1 ปี โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย