

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ในการจัดซื้อจัดจ้าง
ที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ คุรุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จำนวน ๒ รายการ
/หน่วยงานเจ้าของโครงการ ศูนย์วิจัยวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๒. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร จำนวนเงิน ๑,๗๖๑,๐๓๗.๐๐ บาท
๓. วันที่กำหนดราคากลาง ๗ ธันวาคม ๒๕๖๓
เป็นเงิน ๑,๗๖๑,๐๓๗.๐๐ บาท (หนึ่งล้านเจ็ดแสนหกหมื่นหนึ่งพันสามสิบเจ็ดบาทถ้วน)
๔. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๔.๑ สืบราคาจากท้องตลาด จำนวน ๓ ราย ดังนี้
 ๑. บริษัท เบคไทย กรุงเทพมหานครเคมีภัณฑ์ จำกัด
 ๒. บริษัท อินโทร เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด
 ๓. บริษัท เคเอที เมโทรโลยี จำกัด
๕. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๕.๑ ผศ.ดร. วินิตา บุญไยตม
 - ๕.๒ ผศ.ดร. จันทราวรรณ พุ่มชูศักดิ์
 - ๕.๓ รศ.ดร. พุฒินันท์ มีเฝ้าพันธ์
 - ๕.๔ ผศ.ดร. ปัญชิกา ปริงเขียว
 - ๕.๕ ดร. ดลพร ดาราณรงค์

รายละเอียดแนบตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง

ลำดับที่	รายการ	จำนวน หน่วยนับ	ราคากลาง		ราคางบประมาณ	
			ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
๑.	ตู้เครื่องทดสอบสมบัติเชิงกล เทนไซน์ พร้อมอุปกรณ์ ประกอบ (Universal Testing Machine)	๑ เครื่อง	๑,๐๖๙,๐๓๗.-	๑,๐๖๙,๐๓๗.-	๑,๐๖๙,๐๓๗.-	๑,๐๖๙,๐๓๗.-
๒.	ตู้อบสุญญากาศ ความจุ ๑๐๑ ลิตร	๑ เครื่อง	๖๙๒,๐๐๐.-	๖๙๒,๐๐๐.-	๖๙๒,๐๐๐.-	๖๙๒,๐๐๐.-

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องทดสอบสมบัติเชิงกลเทนไซน์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ (Universal Testing Machine) จำนวน ๑ เครื่อง

๑. คุณสมบัติทั่วไป

- ๑.๑ เป็นเครื่องมือทดสอบแรงดึง แรงกด เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของวัสดุ เช่น โลหะ พลาสติก ยาง และอื่นๆ
- ๑.๒ มีหน้าปัดเป็นแบบ Digital เป็นตัวเลขชนิด LCD เพื่อแสดงค่าแรง หรือ ค่าความเค้น (Stress) ที่กระทำต่อวัสดุทดสอบ และระยะยืดของวัสดุ โดยมีหน่วยที่เกี่ยวข้องแสดงที่หน้าปัด ดังนี้
 - หน่วยในการวัดค่าแรงเลือกได้เป็นกิโลกรัม หรือ นิวตัน หรือ ปอนด์ โดยใช้ Loadcell เป็นอุปกรณ์ในการวัดค่าแรงดึงที่กระทำต่อวัสดุทดสอบ
 - หน่วยในการวัดค่าระยะยืด หรือค่าระยะกด เลือกได้เป็นมิลลิเมตร หรือ นิ้ว หรือ เปอร์เซ็นต์การยืดตัว (% Elongation)
- ๑.๓ ตัว Loadcell สามารถเปลี่ยนได้สะดวก สามารถปรับแต่ง Calibrate และ Zero ได้
- ๑.๔ สามารถต่อเข้ากับระบบ Computer เพื่อใช้วิเคราะห์ค่าต่างๆ และเขียนรูปกราฟได้

๒. คุณสมบัติทางเทคนิค

- ๒.๑ ตัวเฟรมเป็นแบบเสาเดี่ยว สามารถรับแรงดึง หรือแรงกดได้ไม่ต่ำกว่า ๒.๕ กิโลนิวตัน
- ๒.๒ ควบคุมการทำงาน โดยระบบ Microprocessor Control และมี Numeric Keyboard บอข้อมูลภายนอก
- ๒.๓ การทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ โดยมี Function Pre-Load, Auto Zero และ Auto Return เลื่อน Crosshead กลับมาอยู่ที่ตำแหน่งเดิม หลังจากวัสดุทดสอบขาดหรือแตกเรียบร้อยแล้วโดยอัตโนมัติ
- ๒.๔ ระบบ Auto Return เป็นแบบ Fast return speed
- ๒.๕ ประสิทธิภาพในการวัดแรงผิดพลาดไม่เกิน ๐.๕% และมี Load Resolution ๐.๐๐๐๑ นิวตัน หรือดีกว่า
- ๒.๖ ระยะการเคลื่อนที่ของ Crosshead ไม่น้อยกว่า ๑๔๐๐ มิลลิเมตร (ไม่รวม Grip จับชิ้นงานทดสอบ)
- ๒.๗ ความเร็วในการเคลื่อนที่ของ Crosshead ปรับได้ช่วง ๐.๐๑ ถึงไม่ต่ำกว่า ๒๐๐๐ มิลลิเมตรต่อวินาที
- ๒.๘ ความแม่นยำในการวัดค่าระยะการเคลื่อนที่ของ Crosshead ๐.๒% (Speed Accuracy) หรือดีกว่า
- ๒.๙ มีระบบป้องกันเครื่องทำงานเกินกำลัง
- ๒.๑๐ มีระบบป้องกันการเคลื่อนที่ของ Crosshead เกินตำแหน่งที่ตั้งไว้
- ๒.๑๑ สามารถต่อกับชุดวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Computer ได้โดยผ่าน Interface แบบ USB PORT โดยสามารถสั่งงาน และควบคุมเครื่องทดสอบจาก Keyboard ของ Computer ได้
- ๒.๑๒ สามารถออกแบบรูปแบบการทดสอบ เพิ่มเติมจากโปรแกรมสำเร็จได้ (เขียนโปรแกรมเพิ่มเติมได้)
- ๒.๑๓ มี Extension Resolution น้อยกว่า หรือ เท่ากับ ๐.๑๕ ไมครอน
- ๒.๑๔ ใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ VAC ๕๐ Hz ๑ Phase

๓. อุปกรณ์ประกอบ

- ๓.๑ Loadcell ใช้สำหรับวัดค่าแรงดึง หรือแรงกด ขนาด ๑๐๐ นิวตัน จำนวนอย่างน้อย ๑ ตัว
- ๓.๒ เครื่องสำรองไฟขนาดอย่างน้อย ๑ KVA จำนวนอย่างน้อย ๑ ตัว
- ๓.๓ ชุดวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลการทดสอบ จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด ประกอบด้วย
 - คอมพิวเตอร์ PC พร้อมระบบปฏิบัติการ windows ๑๐Pro หรือสูงกว่า จำนวน ๑ เครื่อง
 - หน่วยประมวลผลหลักไม่น้อยกว่า Processor ๙th Generation Intel Core i๕-๙๔๐๐ ๒.๘GHz-๔.๑๐GHz

- หน่วยเก็บข้อมูลหลัก (Main Memory) ไม่น้อยกว่า ๘GB
- Hard Drive SATA ๓.๕inch มีความจุไม่น้อยกว่า ๑TB ๗๒๐๐ rpm
- หน้าจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว พร้อม Keyboard และ Mouse
- มีเครื่องสำรองไฟ UPS With Stabilizer ๑ KVA
- Laser Printer color จำนวน ๑ เครื่อง
- มีความเร็วการพิมพ์ขาวดำสำหรับกระดาษ A๔ ไม่น้อยกว่า ๑๘ หน้า/นาที (ppm)
- มีความเร็วการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A๔ ไม่น้อยกว่า ๑๘ หน้า/นาที (ppm)
- ๓.๔ ชุดจับชิ้นงานทดสอบแรงดึง แบบเส้น (Bollard Grips) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
 - รับแรงสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า ๒๐๐๐ นิวตัน
 - จับชิ้นงานที่มีขนาดของเส้นในช่วง ๐ ถึงไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร
- ๓.๕ ชุดจับชิ้นงานทดสอบแรงดึง แบบแผ่นเรียบ (Vice Grips) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
 - รับแรงสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า ๒๕๐๐ นิวตัน
 - จับชิ้นงานที่มีความกว้างในช่วง ๐ ถึงไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร
 - จับชิ้นงานที่มีความหนาในช่วง ๐ ถึงไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร

๔ Software สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลการทดสอบวัสดุที่สามารถควบคุมการทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการของ Microsoft Windows ๑๐ ได้ โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

Software ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่อง

- ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องได้โดยผ่าน Keyboard หรือ Mouse ของ เครื่อง Computer ได้
- สามารถควบคุมความเร็วในการดึงหรือกดได้ โดยมีหน่วยที่สามารถตั้งได้ เช่น มม/นาที, นิ้ว/นาที และ มม./วินาที เป็นต้น
- มีการช่วยให้การทดสอบสะดวกและรวดเร็วขึ้น อาทิเช่น Auto Zero, Auto Return, Pre-Load และ Auto Breck Detector
- ผู้ใช้งานสามารถตั้งรหัสลับ (Password) ได้ เพื่อป้องกันการทำงาน หรือกำหนดให้ผู้ใช้งานบางคนทำงานได้ เฉพาะในส่วนที่กำหนดไว้

Software ส่วนวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบ

- Software สามารถเลือกใช้งานได้อย่างอเนกประสงค์ ไม่ว่าจะการทดสอบจะเป็นแบบ Tension, Compression, Bending, Peel, Tear, Friction และอื่นๆ หรือทดสอบตามมาตรฐานต่างๆ เช่น ASTM, BS, JIS, DIN หรือ ISO ก็สามารถทดสอบได้
- ผู้ใช้งานสามารถเลือกหน่วยในการวัดค่าแรงได้ คือ นิวตัน, กิโลนิวตัน, กรัม, กิโลกรัมหรือ ปอนด์ เป็นต้น และค่าความเค้น (Stress) คือ นิวตัน/ตารางมิลลิเมตร, กิโลนิวตัน/ตารางมิลลิเมตร, กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตรหรือ ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นต้น
- ผู้ใช้สามารถเลือกหน่วยในการวัดค่าระยะได้เป็นมิลลิเมตร, นิ้ว หรือ เปอร์เซ็นต์การยืดตัว (% Elongation) และเวลา คือ วินาที, นาที หรือ ชั่วโมง เป็นต้น
- ผู้ใช้สามารถเขียนคำสั่งพิเศษเพิ่มเติม ที่นอกเหนือจากคำสั่งมาตรฐาน เดิมที่มีอยู่ได้ (Application Builder Software)

Software ส่วนออกรายงานผลการทดสอบ

- Software สามารถออกรายงานผลการทดสอบอย่างรวดเร็วทั้งในรูปแบบของกราฟ และข้อมูลของผลการทดสอบ หรือข้อมูลทางด้านสถิติ (Statistics) โดยสามารถพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ ไม่ว่าจะเป็นแบบ Inkjet หรือ Deskjet color printer และ Laser Printer หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง
- Software สามารถแสดงรูปภาพเปรียบเทียบระหว่างแรงกับระยะ, แรงกับเวลา, ความเค้นกับความเครียด, ความเค้นกับเวลา หรือ ความเครียดกับเวลา เป็นต้น
- สามารถย่อหรือขยายรูปภาพขณะและหลังการทดสอบได้
- ผู้พิมพ์สามารถพิมพ์ข้อมูลทางสถิติ อาทิเช่น S.D., Mean, Median, Coefficient of Variation, Maximum และ Minimum ของข้อมูลแต่ละตัวได้
- สามารถเก็บข้อมูลทดสอบให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ปกติ หรือ โอนถ่ายข้อมูลไปอยู่ในรูปของ Microsoft Excel หรือ Word เพื่อที่จะใช้ในการคำนวณ หรือปรับปรุงการออกรายงานในรูปแบบที่ต้องการได้ทันที

๕. คุณสมบัติอื่นๆ

- ๕.๑ มีการรับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๒ ปี พร้อมติดตั้ง สอบเทียบฟรีอย่างน้อย ๑ ครั้ง และตรวจสอบสภาพเครื่องทุก ๖ เดือนในระยะเวลาประกัน อบรมการใช้งานและคู่มือประกอบการใช้งาน
- ๕.๒ บริษัทต้องมีหน่วยงานในการซ่อมบำรุง เครื่องทดสอบภายในประเทศไทย โดยมีเอกสารรับรองการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายและเป็นศูนย์บริการจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
- ๕.๓ การสอบเทียบเครื่องทดสอบ ต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO ๗๕๐๐-๑ ภายในประเทศไทย
- ๕.๔ บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ตู้อบสูญญากาศ (Vacuum oven) ความจุ ๑๐๑ ลิตร จำนวน ๑ เครื่อง

๑. โครงสร้างทั้งภายในและภายนอกของตู้ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม และทนต่อการกัดกร่อน
๒. ขนาดภายในไม่น้อยกว่า ๕๔๕x๔๖๕x๔๐๐ มิลลิเมตร (กว้างxสูงxลึก) ความจุ ๑๐๑ ลิตร
๓. ปรับแต่งชุดควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ +๒๐ องศาเซลเซียส ถึง +๒๐๐ องศาเซลเซียส โดยช่วงอุณหภูมิของการใช้งานภายในตู้สามารถปรับได้ไม่เกิน ๕ องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง
๔. มีการควบคุมความดันภายในตู้ได้ตั้งแต่ ๑๐ มิลลิบาร์ ถึง ๑,๑๐๐ มิลลิบาร์หรือกว้างกว่า
๕. ฝาประตูด้านหน้าของตู้เป็นกระจกแก้วที่สามารถมองเห็นภายในตู้ได้
๖. มีจอตัวเลขไฟฟ้าแสดงอุณหภูมิและความดันภายในตู้ได้อย่างถูกต้องและมองเห็นได้ชัดในที่มืด
๗. เมื่อเกิดเหตุผิดปกติเครื่องจะตัดการทำงานด้วยระบบตัดการทำงานที่ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต
๘. มีปุ่มสำหรับเปิด-ปิดระบบไฟฟ้าหลักของตู้ และมีปุ่มสำหรับปรับตั้งค่าการทำงานของเครื่อง
๙. มีชั้นวางของแบบ Thermo shelves ทำด้วยอลูมิเนียม จำนวนอย่างน้อย ๒ ชั้น
๑๐. มีระบบควบคุมความดันภายในตู้
๑๑. ผ่านการสอบเทียบมาตรฐานอุณหภูมิ และมีผลการสอบเทียบมาตรฐานอุณหภูมิ
๑๒. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้ ตู้สำหรับใส่เครื่องปั๊มสูญญากาศทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมอย่างดี พร้อมปั๊มสูญญากาศชนิดทนการกัดกร่อนสารเคมี สามารถดูดอากาศออกในอัตราอย่างน้อย ๓ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด
๑๓. ใช้ได้กับไฟฟ้า ๒๒๐/๒๓๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ cycle
๑๔. มีเอกสารคู่มือประกอบการใช้และดูแลรักษาเครื่อง จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
๑๕. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๒ ปี พร้อมบริการตรวจเช็คทุกๆ ๖ เดือน ในระยะการรับประกัน
๑๖. มีเอกสารแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย
๑๗. บริษัทผู้ขายมีพนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิตเพื่อให้บริการและการซ่อมบำรุงหลังการขาย
๑๘. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
๑๙. บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองระบบงานตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ และ ISO/IEC ๑๗๐๒๕ เพื่อประโยชน์และจำเป็นสำหรับห้องปฏิบัติการผลิตพลาสติกชีวภาพสำหรับใช้ทางการแพทย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๑๓๔๘๕ และเพื่อประโยชน์และความจำเป็นสูงสุดในห้องปฏิบัติการฯ เพื่อมิให้ส่งผลกระทบต่อระบบควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการฯ ที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๑๓๔๘๕ (ระบบการบริหารงานด้านคุณภาพสำหรับเครื่องมือทางการแพทย์) เพื่อผลิตเม็ดพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพเกรดทางการแพทย์ (medical grade) ตามมาตรฐาน ASTM F๑๙๖๕-๑๗ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้บริษัทผู้ขายที่ได้รับรองระบบงานตามมาตรฐาน และการบริการหลังการขายดังกล่าวข้างต้น เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายภายในห้องปฏิบัติการฯ
๒๐. เครื่องมีอยู่ดังกล่าว ต้องผ่านการสอบเทียบ จากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ จำนวนอย่างน้อย ๑ จุดอุณหภูมิ

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๕

ลงชื่อ.....*วิภาดา บุญโยดม*.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาดา บุญโยดม)

ลงชื่อ.....*จันทราวรรณ พุ่มชูศักดิ์*.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จันทราวรรณ พุ่มชูศักดิ์)

ลงชื่อ.....*พุดมินท์ มีเผ่าพันธ์*.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พุดมินท์ มีเผ่าพันธ์)

ลงชื่อ.....*ปัญชिका ปริงเขียว*.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปัญชिका ปริงเขียว)

ลงชื่อ.....*ดลพร ดาราณรงค์*.....กรรมการ
(ดร. ดลพร ดาราณรงค์)