

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีไปงานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จำนวน ๒ รายการ ดังแนบ
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑๔,๐๗๙,๕๐๐.- บาท
๔. วันที่กำหนดราคากลาง
เป็นเงิน ๑๔,๕๔๗,๕๔๑.๖๖ บาท (รายละเอียดดังแนบ)
ราคา/หน่วย (รายละเอียดดังแนบ)
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๕
 - ๕.๑ สืบราคาจากท้องตลาด ดังนี้
 - รายการที่ ๑ เครื่องศึกษาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของวัสดุ (Tribometer) จำนวน ๑ เครื่อง
สืบราคาจากร้านค้า จำนวน ๒ ราย ดังนี้
 ๑. บริษัท ฟายน์สเปค จำกัด
 ๒. บริษัท ไทยวิกตอรี จำกัด
 - รายการที่ ๒ เครื่องตัดวัสดุด้วยระบบน้ำแรงดันสูง (Waterjet) จำนวน ๑ เครื่อง
สืบราคาจากร้านค้า จำนวน ๓ ราย ดังนี้
 ๑. ห้างหุ้นส่วนจำกัด สยามอนันต์กิจ
 ๒. บริษัท เค ซี แมทชีนส์ เซอร์วิส จำกัด
 ๓. บริษัท เจ. พี. ยูเนี่ยน จำกัด
 - ๕.๒ รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง
 - ๖.๑ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรดนัย บุญเรือง
 - ๖.๒ รองศาสตราจารย์ ดร.วิม เหนือเพ็ง
 - ๖.๓ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤพนธ์ ฉัตรอภิบาล
 - ๖.๔ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลย์ชัย พรหมโนภาส
 - ๖.๕ นายวัทธิกร สร้อยหล้า

รายละเอียดแนบตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน หน่วยนับ	ราคากลาง		ราคางบประมาณ	
			ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
๑	เครื่องศึกษาสัมประสิทธิ์ แรงเสียดทานของวัสดุ (Tribometer)	๑ เครื่อง	๗,๖๖๓,๘๗๕.-	๗,๖๖๓,๘๗๕.-	๗,๓๒๙,๕๐๐.-	๗,๓๒๙,๕๐๐.-
๒	เครื่องตัดวัสดุด้วยระบบ น้ำแรงดันสูง (Waterjet)	๑ เครื่อง	๖,๘๘๓,๖๖๖.๖๖	๖,๘๘๓,๖๖๖.๖๖	๖,๗๕๐,๐๐๐.-	๖,๗๕๐,๐๐๐.-
				๑๔,๕๔๗,๕๔๑.๖๖		๑๔,๐๗๙,๕๐๐.-

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
เครื่องศึกษาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของวัสดุ (Tribometer) จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้ในศึกษาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของวัสดุชนิดตั้งโต๊ะ ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับการทดสอบหลายรูปแบบ เช่น การทดสอบแบบหมุน สำหรับศึกษาแรงเสียดทานของชิ้นงาน และการเคลื่อนที่แบบเชิงเส้น เพื่อทดสอบการขีดข่วน (Scratch test) ซึ่งชุดทดสอบมาตรฐานดังกล่าวรองรับการทดสอบวัสดุได้หลายประเภท ได้แก่ พลาสติก, ชิ้นงานโลหะ และงานเคลือบผิว เป็นต้น

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ส่วนประกอบของตัวเครื่อง

- ๑.๑ ตัวเครื่องศึกษาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของวัสดุเป็นชนิดตั้งโต๊ะ
- ๑.๒ ชุดมอเตอร์ชนิดแรงบิดสูงติดตั้งอยู่ภายในตัวเครื่อง (Single high torque motor integrate into the base system) เป็นอิสระต่อตัวขับเคลื่อนชนิดต่าง ๆ
- ๑.๓ ชุดมอเตอร์ชนิดแรงบิดสูง (single high-torque) ครอบคลุมช่วงความเร็วรอบในการทดสอบตั้งแต่ ๑๐๐ ถึง ๕,๐๐๐ รอบต่อนาที โดยสามารถปรับตั้งค่าความเร็วรอบได้ต่ำสุด ๑๐๐ รอบต่อนาทีหรือต่ำกว่า ที่แรงบิด ๕ นิวตันเมตร จนถึงความเร็วรอบสูงสุด ๕๐๐๐ รอบต่อนาทีหรือสูงกว่า ที่แรงบิด ๒.๕ นิวตันเมตร
- ๑.๔ รองรับการเปลี่ยนหรือติดตั้งตัวขับเคลื่อนสำหรับทดสอบแบบหมุนรอบ (Rotary drive) และแบบการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง (Linear drive) กับชุดมอเตอร์โดยง่ายโดยไม่ใช้เครื่องมือในการถอดหรือติดตั้ง
- ๑.๕ มีซอฟต์แวร์ที่สามารถจัดจำส่วนประกอบหลักของเครื่องแบบอัตโนมัติ (Automate system configuration; Tribo ID)
- ๑.๖ สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ในแนวราบตามแกน X และ Y แบบอิสระต่อกัน และสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง (แกน Z) ได้
- ๑.๗ หัวกด (Upper specimen/indenter) ติดตั้งอยู่บนตัวขับเคลื่อนเชิงเส้น (mounted on a linear drive) สำหรับกำหนดระยะหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของการทดสอบบนชิ้นงานได้
- ๑.๘ ตัวเครื่องรองรับการติดตั้งช่วงแรงทดสอบ (Load range) ในช่วง ๑ มิลลินิวตัน ถึง ๒,๐๐๐ นิวตัน
- ๑.๙ แผงวงจรควบคุมการทำงานต้องติดตั้งอยู่ในตัวเครื่อง และสามารถควบคุมการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์
- ๑.๑๐ สามารถอัปเดตชุดคอมพิวเตอร์ได้ในอนาคต โดยไม่เกี่ยวข้องกับแผงวงจรควบคุมหลักของตัวเครื่อง

๒. ตัวรับรู้แรง (Force sensor)

- ๒.๑ ตัวรับรู้แรงสามารถรองรับแรงในการทดสอบครอบคลุมช่วง ๑ มิลลินิวตัน ถึง ๒,๐๐๐ นิวตัน
- ๒.๒ ชุดตัวรับรู้แรง ประกอบด้วย
 - ๒.๒.๑ ตัวรับรู้แรงขนาด ๕ นิวตัน สามารถตรวจวัดแรงครอบคลุมช่วง ๐.๐๕ ถึง ๕ นิวตัน ความละเอียด ๐.๒๕ มิลลินิวตัน หรือดีกว่า
 - ๒.๒.๒ ตัวรับรู้แรงขนาด ๑๐๐ นิวตัน สามารถตรวจวัดแรงครอบคลุมช่วง ๑ ถึง ๑๐๐ นิวตัน ความละเอียด ๕.๐ มิลลินิวตัน หรือดีกว่า

- ๒.๓ สามารถตรวจวัดแรงในช่วงค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ๐.๐๐๔ หรือต่ำกว่าได้
 - ๒.๔ ชุดตัวรับรู้แรงเป็นแบบสองมิติ สามารถตรวจวัดได้ทั้งแรงในแนวตั้ง (Vertical force) และแรงในแนวราบ (Lateral force) ภายได้โหลดเซลล์เดียวกันได้
 - ๒.๕ ชุดตัวรับรู้แรงมีความเที่ยงตรงสูงซึ่งมีการชดเชยผลกระทบจากการบิดตัวและอุณหภูมิ (Mitigate temperature and torsion effect) หรือเป็นชนิดที่ดีกว่า
 - ๒.๖ สามารถติดตั้งหรือเปลี่ยนชุดตัวรับรู้แรงได้ง่ายและรวดเร็ว
๓. การเคลื่อนที่ในการทดสอบ
 - ๓.๑ การเคลื่อนที่ในแนวตั้ง (Vertical travel) เป็นแบบควบคุมด้วยมอเตอร์ได้ระยะการเคลื่อนที่ในการทดสอบไม่น้อยกว่า ๑๕๐ มิลลิเมตร มีความละเอียด (Encoder resolution) ๐.๕ ไมโครเมตร หรือดีกว่า มีความเร็วในการเคลื่อนที่ครอบคลุมในช่วงตั้งแต่ ๐.๐๐๒ ถึง ๑๐ มิลลิเมตรต่อวินาที
 - ๓.๒ การเคลื่อนที่ในแนวราบ (Lateral travel) เป็นแบบควบคุมด้วยมอเตอร์ได้ระยะการเคลื่อนที่ในการทดสอบไม่น้อยกว่า ๑๒๐ มิลลิเมตร มีความละเอียด ๐.๒๕ ไมโครเมตร หรือดีกว่า มีความเร็วในการเคลื่อนที่ครอบคลุมในช่วงตั้งแต่ ๐.๐๐๒ ถึง ๑๐ มิลลิเมตรต่อวินาที
๔. ชุดตัวขับเคลื่อน (Lower Drive Module) จำนวน ๒ ชุด ดังนี้
 - ๔.๑ ชุดตัวขับเคลื่อนหมุนรอบ (Rotary drive)
 - ๔.๑.๑ มีความเร็วในการเคลื่อนที่ครอบคลุมตั้งแต่ ๐.๑ ถึง ๕,๐๐๐ รอบต่อนาที
 - ๔.๑.๒ มีค่าแรงบิดไม่น้อยกว่า ๕ นิวตันเมตร ที่ความเร็วในการทดสอบ ๑๐๐ รอบต่อนาที และ ไม่น้อยกว่า ๒.๕ นิวตันเมตร ที่ความเร็วในการทดสอบ ๕,๐๐๐ รอบต่อนาที
 - ๔.๑.๓ รองรับการทดสอบในสถานะของเหลว
 - ๔.๒ ชุดตัวขับเคลื่อนเชิงเส้น (Linear drive)
 - ๔.๒.๑ มีความเร็วในการเคลื่อนที่ครอบคลุมตั้งแต่ ๐.๐๐๑ ถึง ๑๐ มิลลิเมตรต่อวินาที
 - ๔.๒.๒ ระยะการเคลื่อนที่ในการทดสอบไม่น้อยกว่า ๑๒๐ มิลลิเมตร
 - ๔.๒.๓ ความละเอียดสูงสุด (Position resolution) ไม่ต่ำกว่า ๐.๒๕ ไมโครเมตร
 - ๔.๒.๔ รองรับการทดสอบการสึกหรอแบบความเร็วต่ำและการทดสอบรอยการขีดข่วน (low speed wears studies and scratch testing)
๕. ระบบควบคุมการทำงาน (controller)
 - ๕.๑ ควบคุมด้วยโปรแกรมผ่านระบบคอมพิวเตอร์
 - ๕.๒ เครื่องศึกษาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของวัสดุ ถูกเชื่อมต่อกับระบบควบคุมการทำงานและคอมพิวเตอร์โดยผ่านช่อง/สาย USB
 - ๕.๓ ระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย
 - ๕.๓.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core)
 - ๕.๓.๒ จอมอนิเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว
 - ๕.๓.๓ ระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ license ๖๔-bit หรือใหม่กว่า
 - ๕.๓.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
 - ๕.๓.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (HDD) แบบ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB
 - ๕.๓.๖ คีย์บอร์ด และเมาส์ แบบไร้สาย
 - ๕.๔ ซอฟต์แวร์สามารถเขียนชุดคำสั่งการทำงานแต่ละขั้นตอนได้

๖. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

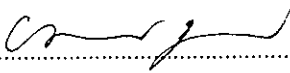
- ๖.๑ บอล (Ball) เหล็กกล้าไร้สนิม ๔๔๐-C ขนาด ๖.๓๕ มิลลิเมตร พร้อมตัวยึด (Ball holder) จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๖.๒ หมุด (Pin) เหล็กกล้าไร้สนิม ๔๑๖ ขนาด ๖.๓๕ มิลลิเมตร พร้อมตัวยึด (Pin holder) จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๖.๓ บอล (Ball) ทังสเตนคาไบด์ ขนาด ๖.๓๕ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๖.๔ โต๊ะสำหรับวางเครื่องศึกษาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของวัสดุ จำนวน ๑ ชุด
- ๖.๕ โต๊ะสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้ทำงาน จำนวน ๑ ชุด

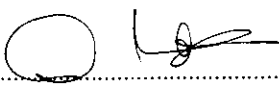
เงื่อนไขการรับประกัน

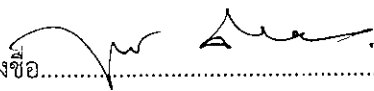
๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องสอนใช้งานเครื่องและการบำรุงรักษาให้กับผู้ใช้งาน โดยผู้ชำนาญเฉพาะทางหรือผู้เชี่ยวชาญจากผู้ขายจนผู้ใช้งานสามารถใช้งานเครื่องศึกษาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของวัสดุได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และบำรุงรักษาเบื้องต้นได้เอง
๓. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับประกันอย่างน้อย ๑ ปี บริการตรวจสอบและบำรุงรักษาทุก ๖ เดือน


หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

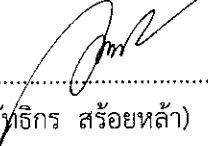
ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการ จัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร. ๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๙

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรดนัย บุญเรือง)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิม เหนือเพ็ง)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤพนธ์ ฉัตรอภิบาล)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลชัย พรมโนภาศ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายวัทธิกร สร้อยหาล้า)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
เครื่องตัดวัสดุด้วยระบบน้ำแรงดันสูง (Waterjet) จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องตัดวัสดุด้วยระบบน้ำแรงดันสูงที่ใช้แรงดันน้ำผสมทราย (Garnet) ในการตัด ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สามารถใช้ตัดชิ้นรูปวัสดุแผ่นทุกประเภท เช่น โลหะต่าง ๆ เหล็ก สแตนเลส อลูมิเนียม และวัสดุประเภทอื่น ๆ ตามแบบที่ต้องการ โดยไม่มีผลกระทบต่อความร้อนที่จะทำให้วัสดุเปลี่ยนคุณสมบัติหรือแปรสภาพ

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ระบบโครงสร้างของเครื่องตัดด้วยระบบเซอร์โวเจ็ท

๑.๑ มีระยะเคลื่อนที่ของหัวตัด ดังต่อไปนี้

แนวแกน X ไม่น้อยกว่า ๑,๓๐๐ มม.

แนวแกน Y ไม่น้อยกว่า ๑,๓๐๐ มม.

แนวแกน Z ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มม.

๑.๒ ขับเคลื่อนหัวตัดด้วยระบบเซอร์โวมอเตอร์ แบบ Absolute Digital Servo Control

๑.๓ แกน X และ แกน Y ใช้ระบบบอลสกรู (Ball screw) และรางนำทาง (Linear rail)

๑.๔ ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่หัวตัด ไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตรต่อนาที

๑.๕ ความเร็วสูงสุดในการตัดชิ้นงาน ไม่น้อยกว่า ๗.๕ เมตรต่อนาที

๑.๖ ความแม่นยำในการตัดชิ้นงาน ± 0.05 มม. ต่อ ๑ เมตร

๑.๗ ความละเอียดในการทำซ้ำ ± 0.05 มม.

๑.๘ โครงสร้างของเครื่องตัดต้องเป็นแบบคานยื่น (Cantilever)

๒. ระบบควบคุมการทำงาน

๒.๑ ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) โดยอินดัสเทรียล พีซี (Industrial PC) ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์

๒.๒ มีจอมอนิเตอร์แอลซีดีแบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว ติดตั้งบนชุดขาตั้งแบบมีล้อเลื่อน เพื่อสะดวกในการย้ายตำแหน่งเพื่อควบคุมเครื่องจักร

๒.๓ มีระบบควบคุมการทำงานของเครื่องตัดผ่านโปรแกรม Flow Master ที่ออกแบบเฉพาะสำหรับงานตัดด้วยระบบเซอร์โวเจ็ท สามารถออกแบบชิ้นงาน สร้างเส้นตัด และควบคุมการตัดได้

๒.๔ มีฐานข้อมูลชนิดของวัสดุต่าง ๆ สามารถเลือกวัสดุที่ต้องการตัด หรือเพิ่มชนิดวัสดุใหม่ ๆ ได้

๒.๕ สามารถเลือกคุณภาพของผิวชิ้นงานที่ต้องการผ่านโปรแกรม โดยเลือกเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ของความเร็วจุดตัด ๕ ระดับ คือ ๑๐๐%, ๘๐%, ๖๐% ๔๐% และ ๒๐% หรือสามารถกำหนดเองตามความต้องการได้

๒.๖ สามารถรองรับรูปแบบไฟล์มาตรฐานที่ออกแบบจากโปรแกรม AutoCAD ได้

๒.๗ มีโปรแกรมออกแบบชิ้นงาน ๓ มิติ Flow Expert สามารถออกแบบและสร้างเส้นตัดจากชิ้นงาน ๓ มิติได้

๓. แผ่นรองรับชิ้นงาน

๓.๑ สามารถรับพิกัดน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ กก./ตร.ม.

๓.๒ มีระบบระบายน้ำทิ้งแบบน้ำล้น

๓.๓ มีแผ่นรองรับชิ้นงานที่สามารถถอดเปลี่ยนได้

๔. ระบบหัวตัด

- ๔.๑ ใช้ระบบหัวตัดแบบน้ำผสมทราย
- ๔.๒ มีอุปกรณ์ควบคุมการไหลของทราย โดยใช้ลูกสูบลมเป็นตัวเปิดเปิดทราย และกำหนดอัตราไหลของทรายด้วยแหวนกำหนดปริมาณทราย (Metering Disc)
- ๔.๓ ใช้ระบบหัวตัดรูนเฉียง เป็นระบบหัว ๕ แขน ติดตั้งมากับตัวเครื่อง สามารถสร้างงานตัดได้ด้วยช่วงมุมที่ครอบคลุม ตั้งแต่ -๖๐ ถึง +๖๐ องศา และควบคุมการลาดเอียงที่หัวตัด (Taper Control)
- ๔.๕ มีระบบช่วยในการตัดชิ้นงานที่เปราะบาง แดงง่าย (Vacuum Assist)

๕. ระบบลำเลียงทราย

- ๕.๑ มีถังเก็บและลำเลียงทราย ขนาดความจุทรายไม่น้อยกว่า ๓๓๐ ลิตร
- ๕.๒ ลำเลียงทรายไปยังหัวตัดด้วยระบบลม
- ๕.๓ มีเซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับ และปริมาณทราย โดยมีไฟแสดงเตือนเมื่อทรายใกล้จะหมด
- ๕.๔ ผลิตตรงตามมาตรฐาน CE และ ASTM
- ๕.๕ สามารถเติมทรายเพิ่มในขณะที่เครื่องตัดกำลังใช้งาน

๖. ระบบเครื่องสูบน้ำแรงดันสูง

- ๖.๑ ใช้เครื่องสูบน้ำแรงดันสูง ระบบลูกสูบขับเคลื่อน ๓ สูบ ขนาดแรงดันไม่น้อยกว่า ๕๕,๐๐๐ psi (๓,๘๐๐ บาร์) ติดตั้งพร้อมทั้งระบบ PAC-V เทคโนโลยี ที่ปรับค่าแรงดันโดยอัตโนมัติ ให้สัมพันธ์กับหัวฉีดที่ใช้งาน
- ๖.๒ ใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ แรงม้า
- ๖.๓ ใช้ระบบกระแสไฟฟ้า ๓๘๐V ๓ phase ๕๐ Hz.
- ๖.๔ ให้อัตราไหลของน้ำสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๐.๙๒ แกลลอนต่อนาที (๓.๑ ลิตรต่อนาที)
- ๖.๕ สามารถรองรับขนาดหัวฉีดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางได้ไม่น้อยกว่า ๐.๐๑๑ นิ้ว (๐.๒๗๙ มม)
- ๖.๖ มีระบบกรองน้ำแบบคู่ ความละเอียดของไส้กรองต้องไม่น้อยกว่า ๐.๕ ไมครอน ขนาดความยาวของไส้กรองไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว พร้อมด้วยมาตรวัดบอกค่าแรงดัน
- ๖.๗ มีมาตรวัดแรงดันแบบ Digital สามารถวัดค่าแรงดันน้ำได้ไม่ต่ำกว่า ๖๐,๐๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

๗. ชุดอุปกรณ์เสริม

- ๗.๑ เครื่องกรองน้ำระบบน้ำอ่อน (SOFTENER) พร้อมถังเก็บน้ำสแตนเลสขนาด ๑,๐๐๐ ลิตร จำนวน ๑ ชุด
- ๗.๒ เครื่องทำความเย็นสำหรับน้ำหล่อเย็นเข้าเครื่อง (Water Chiller) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐,๐๐๐ บีทียู/ชั่วโมง
- ๗.๓ ชุดอะไหล่สำหรับเครื่องสูบน้ำแรงดันสูงจำนวน ๑ ชุด รองรับการดำเนินงานไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ชั่วโมง
- ๗.๔ ไส้กรองน้ำขนาดความละเอียด ๐.๕ ไมครอน ยาว ๑๐ นิ้ว จำนวน ๑ ชิ้น
- ๗.๕ ไส้กรองน้ำขนาดความละเอียด ๑ ไมครอน ยาว ๑๐ นิ้ว จำนวน ๑ ชิ้น
- ๗.๖ หัวฉีดน้ำแรงดันสูงชนิดหัวเพชร ขนาด ๐.๐๑๐ นิ้ว จำนวน ๑ ชิ้น
- ๗.๗ ท่อผสมชนิดคอมโพสิทคาร์ไบด์ ความยาว ๔ นิ้ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๐.๐๓ นิ้ว จำนวน ๒ ชิ้น
- ๗.๘ ฝาครอบหัวตัดป้องกันการกระจ่าย จำนวน ๑ ชิ้น
- ๗.๙ แผ่นยางกันกระเด็นสำหรับหัวตัด จำนวน ๑ ชิ้น
- ๗.๑๐ ชุดอะไหล่สำหรับวาล์วปิด/เปิดหัวตัด จำนวน ๑ ชุด
- ๗.๑๑ ทรายสำหรับตัด (Garnet) ขนาดความละเอียด ๘๐ เมช (Mesh) จำนวน ๑,๐๐๐ กิโลกรัม

๗.๑๒ ชุดเครื่องมือสำหรับถอดเปลี่ยนอะไหล่เครื่องสูบน้ำแรงดันสูง จำนวน ๑ ชุด

๗.๑๓ ปัมลม จำนวน ๑ ชุด

๗.๑๓.๑ เป็นปัมลมแบบลูกสูบ ที่มีกระบอกสูบ ๒ สูบ

๗.๑๓.๒ แรงดันลม ใช้งานในช่วง ๗-๑๐ บาร์

๗.๑๓.๓ อัตราการผลิตลม ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ ลิตร/นาที

๗.๑๓.๔ ถังเก็บลมมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๔๕ ลิตร

๗.๑๓.๕ สามารถใช้ไฟที่ ๒๒๐ โวลต์ได้

๗.๑๔ คอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์สำหรับงานออกแบบ จำนวน ๑ ชุด

๗.๑๔.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core)

๗.๑๔.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ๗ ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๗.๑๔.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๑๒GB จำนวน ๑ หน่วย

๗.๑๔.๔ มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๗.๑๔.๕ มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๗.๑๕ เครื่องพิมพ์เลเซอร์ ขาวดำ จำนวน ๑ ชุด

๗.๑๕.๑ มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐x๑,๒๐๐ dpi

๗.๑๕.๒ มีความเร็วในการพิมพ์สำหรับกระดาษ A๔ ไม่น้อยกว่า ๒๘ หน้าต่อนาที (ppm)

๗.๑๕.๓ สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้

๗.๑๕.๔ มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๗.๑๕.๕ สามารถใช้ได้กับ A๔, Letter, Legal ได้

เงื่อนไขการรับประกัน

๑. มีคู่มือการใช้งาน (User Manual) เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ในแบบรูปเล่ม หรือแผ่นซีดี อย่างน้อย ๒ ชุด
๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
๓. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบไฟฟ้า ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องมีการเดินระบบไฟเพื่อรองรับการใช้งานของครุภัณฑ์ ณ จุดติดตั้งครุภัณฑ์ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องใช้สายไฟฟ้าของใหม่ ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และมีขนาดเหมาะสม ได้มาตรฐานเพื่อความปลอดภัย
๔. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับประกันสินค้า ไม่น้อยกว่า ๑ ปี โดยมีการตรวจสอบสภาพและบำรุงรักษาเครื่อง อย่างน้อยปีละ ๒ ครั้ง
๕. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำการอบรมการใช้งานเครื่องให้แก่ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการ
จัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.
๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๔

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรดนัย บุญเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิม เหนือเพ็ง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤพนธ์ ฉัตรภิบาล)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลย์ชัย พรหมโนภาค)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายภัทธีกร สร้อยหล้า)