

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์เครื่องมือทดสอบแรงดึงของเหล็ก พร้อมอุปกรณ์ จำนวน ๑ เครื่อง /หน่วยงานเจ้าของโครงการ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค ๑ ลำปาง กรมทรัพยากรน้ำ
๒. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร...๔,๒๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท
๓. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ลักษณะงานโดยสังเขป
ราคากลางคำนวณ ณ วันที่ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๐ เป็นเงิน...๔,๑๘๕,๐๐๐.๐๐ บาท
๔. บัญชีประมาณราคากลาง
 - ๔.๑ บริษัท เอเซีย จีโอเทคนิคัล อินสตรูเมนต์ จำกัด
 - ๔.๒ บริษัท สโตนเทค จำกัด
 - ๔.๓ บริษัท ขอยล์เทสดีงสยาม จำกัด
๕. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง
 - ๕.๑ นายศิริศักดิ์ เกษารัตน์ ประธานกรรมการ
วิศวกรโยธาชำนาญการ
 - ๕.๒ นายตรัยรัตน์ ยกย่อง กรรมการ
นายช่างโยธาชำนาญงาน
 - ๕.๓ นายนัฐพล บุญศรี กรรมการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ส่วนวิชาการ โทร. ๑๑๔

ที่ ทส ๐๖๑๑.๒ / มคอ

วันที่ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบเขตของงาน (TOR) และราคากลาง ครุภัณฑ์เครื่องมือทดสอบแรงดึงของเหล็ก พร้อมอุปกรณ์

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค ๑ (ผ่าน ผู้อำนวยการส่วนวิชาการ)

ตามคำสั่งกรมทรัพยากรน้ำ ที่ สทก.๑ ๑๓๒/๒๕๖๐ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR) และคณะกรรมการกำหนดราคากลาง ครุภัณฑ์เครื่องมือทดสอบแรงดึงของเหล็กพร้อมอุปกรณ์ ได้เห็นชอบให้ส่วนวิชาการร่างขอบเขตของงาน (TOR) และกำหนดราคากลาง ครุภัณฑ์เครื่องมือทดสอบแรงดึงของเหล็ก พร้อมอุปกรณ์ นั้น

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน (TOR) และคณะกรรมการกำหนดราคากลาง ได้ดำเนินการจัดทำขอบเขตของงาน (TOR) และราคากลาง ครุภัณฑ์เครื่องมือทดสอบแรงดึงของเหล็ก พร้อมอุปกรณ์ เรียบร้อยแล้ว รายละเอียดตามที่แนบดังนี้

๑. เครื่องมือทดสอบแรงดึงของเหล็ก พร้อมอุปกรณ์

ราคากลาง ๔,๑๘๕,๐๐๐ บาท (สี่ล้านหนึ่งแสนแปดหมื่นห้าพันบาทถ้วน) ต่อ ๑ ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความเห็นชอบ

(นายศิริศักดิ์ เกษารัตน์)

วิศวกรโยธาชำนาญการ

ประธานกรรมการร่างขอบเขตของงาน (TOR) และกำหนดราคากลาง

- เห็นชอบ

(นายเสน่ห์ สาธุธรรม)

ผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค ๑

๒๐ ธ.ค. ๒๕๖๐

(นายสมเกียรติ มาสุขวงศ์)

ผู้อำนวยการส่วนวิชาการ

รายละเอียดการคำนวณราคากลาง
ครุภัณฑ์เครื่องมือทดสอบแรงดึงของเหล็ก พร้อมอุปกรณ์

๑. บริษัท เอเชีย จีโอเทคนิคัล อินสตรูเมนต์ จำกัด	เสนอราคา	๔,๑๙๘,๐๐๐ บาท/ชุด
๒. บริษัท สโตนเทค จำกัด	เสนอราคา	๔,๒๐๐,๐๐๐ บาท/ชุด
๓. บริษัท ซอยล์เทสดีงสยาม จำกัด	เสนอราคา	๔,๑๘๕,๐๐๐ บาท/ชุด

พิจารณาเลือกใช้ราคา ๔,๑๘๕,๐๐๐ บาท/ชุด

กำหนดราคากลาง วันที่ ธันวาคม ๒๕๖๐

ลงชื่อ..... ประธานคณะกรรมการ
(นายศิริศักดิ์ เกษารัตน์)
วิศวกรโยธาชำนาญการ

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายไตรรัตน์ ยกย่อง)
นายช่างโยธาชำนาญงาน

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายณัฐพล บุญศรี)
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องมือทดสอบแรงดึงของเหล็ก พร้อมอุปกรณ์

กรมทรัพยากรน้ำ โดย สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค ๑	
คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ (ลงชื่อ)ประธานกรรมการ (นายศิริศักดิ์ เกษารัตน์) วิศวกรโยธาชำนานุกร (ลงชื่อ)กรรมการ (นายตรีรัตน์ ยกย่อง) นายช่างโยธาชำนานุกร (ลงชื่อ)กรรมการ (นายณัฐพล บุญศรี) วิศวกรโยธาปฏิบัติการ	อนุมัติ (นายเสน่ห์ สาธุธรรม) ผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค ๑ ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำ
ผ่าน (ลงชื่อ) (นายสมเกียรติ ผาสุพงษ์) ผู้อำนวยการส่วนวิชาการ	เสนอ (ลงชื่อ) (นางพิสมัย บุตรคำวงศ์) ผู้อำนวยการส่วนอำนวยการ
	ลงวันที่

ก. รายการข้อกำหนด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	รายละเอียดที่เสนอ
เครื่องมือทดสอบแรงดึงของเหล็กพร้อมอุปกรณ์ เป็นเครื่องทดสอบวัสดุ เอนกประสงค์ เช่น ทดสอบแรงดึง แรงกดและแรงดัด โดยอ่านค่าแรงและระยะยืด เป็นแบบดิจิตอลและสามารถแสดงผลออกมาในลักษณะกราฟชนิด Real time ได้ ประกอบด้วย ๑. เครื่องทดสอบเอนกประสงค์ ๑๐๐ ton จำนวน ๑ ชุด ๒. ชุดกล่องควบคุมการทำงาน (Control Box) จำนวน ๑ ชุด ๓. ชุดวัดระยะยืดตัวของชิ้นงาน (Extensometer) จำนวนอย่างละ ๑ ชุด ๔. ชุดจับชิ้นงานทดสอบแรงดึง (Tension Grip) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย ๔.๑ ชุดหัวจับชิ้นงานแบบกลมขนาด ๔-๑๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด ๔.๒ ชุดหัวจับชิ้นงานแบบกลมขนาด ๑๒-๓๒ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด ๔.๓ ชุดหัวจับชิ้นงานแบบแบนขนาด ๑-๕๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด ๕. ชุดจับชิ้นงานทดสอบแรงดึงลวดเหล็กกล้า (PC-Wire) ขนาดตั้งแต่ ๓-๙ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด ๖. ชุดจับชิ้นงานทดสอบแรงดึงลวดเหล็กกล้าตีเกลียว (PC-Strand) ๖.๑ ขนาด ๙.๕ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด ๖.๒ ขนาด ๑๒.๗ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด ๗. ชุดจับชิ้นงานทดสอบแรงอัด (Compression Plate) จำนวน ๑ ชุด ๘. ชุดจับชิ้นงานทดสอบแรงดัดโค้งของเหล็กเส้น (Bending Test) จำนวน ๑ ชุด ๙. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะสำหรับวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล ที่มีจอภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด ๑๐. เครื่องพิมพ์ผลข้อมูลแบบ Multifunction ชนิดเลเซอร์หรือ LED แบบสี จำนวน ๑ ชุด ๑๑. อุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นต่อการใช้งานควบคุมเครื่องทดสอบฯ จำนวน อย่างละ ๑ ชุด	

ข. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ที่	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	รายละเอียดที่เสนอ
๑	เครื่องมือทดสอบแรงดึงของเหล็ก พร้อมอุปกรณ์	
	เป็นเครื่องทดสอบวัสดุเอนกประสงค์ เช่น ทดสอบแรงดึง แรงกดและแรงดัด โดยอ่านค่าแรงและระยะยืดเป็นแบบดิจิตอลและสามารถแสดงผลออกมาในลักษณะกราฟชนิด Real time ได้	
๒	รายละเอียดทางเทคนิค	
	๒.๑ เครื่องทดสอบเอนกประสงค์โดยสามารถให้แรงดึง แรงกด แรงดัดหรือมากกว่าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ตัน หรือ ๑๐๐๐ กิโลนิวตัน	
	๒.๒ เครื่องทดสอบควบคุมระบบส่งกำลังด้วยไฮดรอลิก (Servo Hydraulic System) โดยกระบอกสูบ (Travel Piston) มีช่วงชักไม่น้อยกว่า ๒๒๐ มิลลิเมตร	
	๒.๓ มีมอเตอร์ขับเคลื่อนติดที่คานทดสอบเพื่อปรับระยะการทำงาน	
	๒.๔ สามารถปรับความเร็วที่ใช้ในการทดสอบ (Testing Speed) ได้ตั้งแต่ ๑ มิลลิเมตร/นาที ถึงไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร/นาที	
	๒.๕ โครงสร้างตัวเครื่องมี ๔ เสา หรือมากกว่า โดยมีเสา ๒ เสาแรกหรือมากกว่า ทำจากเหล็กกล้าชุบวัสดุกันสนิมอย่างดี และอีก ๒ เสาเป็นเกลียวหรือมากกว่าสำหรับปรับระยะของการเคลื่อนที่ของคานทดสอบได้	
	๒.๖ เครื่องทดสอบนี้จะต้องสามารถปรับแต่งค่า Calibrate ได้โดยใช้ฟังก์ชัน Best Fit CAL หรือดีกว่า เพื่อทำการเซตค่า Calibrate และสามารถทำการป้อนรหัสเข้าไปที่เครื่อง เพื่อเข้าไปทำการปรับแก้ค่าสอบเทียบได้ซึ่งโปรแกรมจะมีระบบ Code Protection Calibration ซึ่งจะต้องมีภาพประกอบแนบมาในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ	
	๒.๗ สามารถตั้งฟังก์ชันคาลิเบรทได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่วง คือ ๑๐ ตัน ถึง ๑๐๐ ตัน โดยเป็นแบบสมการเชิงเส้นและสมการขั้นสูงได้ ซึ่งจะต้องมีภาพประกอบแนบมาในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ	
	๒.๘ มีค่าความเที่ยงตรงในการวัดแต่ละช่วง $\pm 0.5\%$ หรือดีกว่า โดยบริษัทผู้ผลิตจะต้องได้การรับรองโพลดเซล ISO ๑๗๐๒๕ หรือเทียบเท่า	
	๒.๙ มีสกรูสำหรับไขล็อกปากจับชิ้นงานทั้งด้านบน (Upper) และล่าง (Lower) ของคานทดสอบโดยสามารถทำงานได้ทั้งระบบการหมุนโยกด้วยระบบไฮดรอลิก (Hydraulic) และการหมุนโยกด้วยมือ (Manual) ได้	

ที่	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	รายละเอียดที่เสนอ
	๒.๑๐ สามารถเลือกหน่วยค่าผลการทดสอบได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ คือ นิวตัน (N), กิโลกรัมแรง (kgf), กิโลนิวตัน (kN), ตัน (Ton), ปอนด์แรง (lbf), กรัมแรง (gf), เมตร (m), เซนติเมตร (cm), มิลลิเมตร (mm), ฟุต (ft), นิ้ว (in), เมกะปาสกาล (MPa), นิวตัน/ตร.มม (N/mm²) และบาร์ (bar) และหน่วยที่ผู้ใช้งานต้องการได้ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วย โดยจะต้องมีภาพประกอบแนบมาในวันยื่นซองเพื่อประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการ	
	๒.๑๑ มีชุดโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องทดสอบและประมวลผลการทดสอบที่สามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows ๘ หรือ Windows ที่สูงกว่า (พร้อมใบรับรองลิขสิทธิ์)	
	๒.๑๒ มีโปรแกรมประมวลผลและวิเคราะห์พร้อมระบบการควบคุมรูปแบบการทำงานของเครื่องทดสอบ การใช้งานและการรายงานผลการทดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ๒.๑๒.๑ สามารถแสดงข้อมูลของ Stress-Strain, Load-Elongation, Load-Time, Strain-Time, Stress-Time, Elongation-Time แบบ Real time ได้ ขณะทำการทดสอบซึ่งต้องมีภาพประกอบแนบมาแสดงในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ ๒.๑๒.๒ สามารถควบคุมการทำงานได้ดังต่อไปนี้ Constant speed load, Constant speed stress, Constant speed rate, Constant speed strain, Constant speed stress VS strain หรือมากกว่า ซึ่งจะต้องมีภาพประกอบแนบมาแสดงในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ	
	๒.๑๓ สามารถแสดงค่ากราฟของ Multi Average, Multi Curve หรือมากกว่าได้ และจะต้องมีค่าต่าง ๆ เช่น Mean Value, Standard Deviation หรือมากกว่า แสดงในตารางโดยจะต้องมีภาพประกอบแนบมาแสดงในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ	
	๒.๑๔ โปรแกรมของการทดสอบสามารถเลือกค่า Young's Modulus, Tangent Modulus, Elasticity Modulus หรือมากกว่า ซึ่งจะต้องมีภาพประกอบแนบมาแสดงในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ	
	๒.๑๕ สามารถแสดงผลของแรง และระยะยืดหรือมากกว่า พร้อมผลของเส้นโค้งออกมาเป็นกราฟฟิคโดยต่อกับระบบคอมพิวเตอร์และแสดงผลการทดสอบเป็น Percent Elongation, Yield Point & Yield Strength, Stress, Energy, Break Modulus, Ultimate Value, Break Value, Deformation (Load-Elongation), X-Y Diagrams, Compare Diagrams, Average Value and Standard Deviation, ๐.๑%, ๐.๒% และ ๐.๕% Offset Yield & Yield Strength หรือเทียบเท่า โดยจะต้องมีภาพประกอบแนบมาในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ	

ที่	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	รายละเอียดที่เสนอ
	๒.๑๖ มีผลของรายงานการสอบเทียบมาตรฐาน (Calibration Report) ของตัวเครื่องที่สามารถอ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM E๔ หรือ ISO ๗๕๐๐/๑ หรือเทียบเท่า	
	๒.๑๗ มีระบบป้องกันการเกิดอันตรายกับโหลดเซลล์แรงดัน (Pressure Cell) และระยะยึดตัวแบบกั้นชักจากชุดเซนเซอร์ (Displacement) และการเคลื่อนตัวของหัวจับที่เกินกว่าระยะที่กำหนด โดยระบบคอมพิวเตอร์จะสั่งเครื่องทดสอบฯ ตัดการทำงานอย่างอัตโนมัติและมีระบบ Manual ป้องกันอีกชั้นเมื่อระบบคอมพิวเตอร์ไม่ทำงานซึ่งระบบตัดการทำงานของเครื่องทดสอบฯ ได้มีการตั้งค่าความปลอดภัยไว้แล้ว (Over the Safety Capacity)	
	๒.๑๘ เมื่อชิ้นตัวอย่างทดสอบขาดหรือเสียหายแล้ว เครื่องทดสอบฯ จะหยุดการทำงานอย่างอัตโนมัติในทันที และคานทดสอบด้านบนหรือด้านล่างต้องเคลื่อนกลับไปที่ตำแหน่งเดิม (Return to the specified position)	
	๒.๑๙ กล่องควบคุม (Control Box) จะมีช่องส่งสัญญาณแบบอนาล็อก (Analogue Port Output) จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่องสัญญาณ โดยสามารถส่งสัญญาณต่าง ๆ เช่นแรงและระยะยึดของเครื่องทดสอบฯ ไปสู่ชุดบันทึกข้อมูล (Data Logger) ที่ทำการติดตั้งอยู่ภายนอกเครื่องทดสอบฯ ในลักษณะการบันทึกแบบ Real time ได้เพื่อประโยชน์ในการนำข้อมูลไปใช้ในงานวิเคราะห์วิจัยและพัฒนาโดยจะต้องมีภาพประกอบแนบมาแสดงในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ	
	๒.๒๐ เครื่องทดสอบแรงจะมีกล่องปิดอย่างดี เพื่อป้องกันฝุ่น และมีบานประตูเปิดได้ที่ฐานด้านหน้าและด้านหลังเพื่อตรวจสอบการทำงานได้ซึ่งจะสะดวกในการซ่อมบำรุงและตรวจสอบแก้ไขการใช้งานโดยจะต้องมีภาพประกอบแนบมาในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ	
	๒.๒๑ มีชุดควบคุมแยกเป็นอิสระจากเครื่องทดสอบฯ โดยสามารถควบคุมการทำงานแบบระบบอัตโนมัติและ Manual	
	๒.๒๒ ชุดควบคุมการทำงาน (Control Box) จะเป็นลักษณะตู้ปิดเพื่อป้องกันอันตรายจากภายนอกและสามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ และมีบานประตูด้านหน้าเป็นแบบอะคริลิกใสหรือกระจก และมีประตูเปิดด้านข้างได้ เพื่อตรวจสอบและซ่อมบำรุงได้สะดวก	
	๒.๒๓ ชุดวัดระยะยึด (Extensometer) สำหรับงานลวดเหล็ก (PC-Wire) สามารถต่อเข้ากับชุดควบคุมเครื่องทดสอบฯ ได้ จำนวน ๑ ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ๒.๒๓.๑ มีช่วงการวัดได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร ๒.๒๓.๒ มีช่วงความยาวของเกจ วัดที่ ๑๐๐ มิลลิเมตร หรือดีกว่า	

ที่	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	รายละเอียดที่เสนอ
	๒.๒๓.๓ มีค่าความเที่ยงตรง $\pm 0.1\%$ หรือดีกว่า ในช่วงการวัด ๕๐ มิลลิเมตร ๒.๒๓.๔ มีสายเคเบิลแบบ Ultra-flexible ยาวไม่น้อยกว่า ๒.๕ เมตร ๒.๒๓.๕ สามารถใช้กับชิ้นทดสอบแบบกลมได้ถึง ๒๕ มิลลิเมตร และแบบแบนได้ถึง ๑๒x๓๑ มิลลิเมตร ๒.๒๓.๖ อุปกรณ์นี้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ASTM Class B๑ หรือ ISO ๙๕๑๓ Class ๐.๕ ๒.๒๓.๗ ตัวโครงของชุดวัดระยะยึด สามารถถอดออกจากกันได้เป็น ๒ ส่วน เพื่อป้องกันความเสียหายจากการทดสอบ	
	๒.๒๔ ชุดจับชิ้นงานทดสอบแรงดึง (Tension Grip) โดยมีช่องว่าง (Space) ไม่น้อยกว่า ๙๐๐ มิลลิเมตร หัวจับแรงดึงสามารถทดสอบชิ้นงานแบบกลมขนาด ๔-๑๐, ๑๒-๓๒ มิลลิเมตร หรือดีกว่า จำนวนอย่างละ ๑ ชุด และสามารถจับชิ้นงานแบบแบนขนาด ๑-๕๐ มิลลิเมตร หรือดีกว่า จำนวน ๑ ชุด	
	๒.๒๕ ชุดหัวจับชิ้นงานทดสอบแรงดึงลวดเหล็กกล้า (PC-Wire) ขนาดตั้งแต่ ๓-๙ มิลลิเมตร หรือดีกว่า จำนวนอย่างละ ๑ ชุด	
	๒.๒๖ ชุดหัวจับชิ้นงานทดสอบแรงดึงลวดเหล็กกล้าตีเกลียว (PC-Strand) ขนาด ๙.๕ มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ ๑ ชุด	
	๒.๒๗ ชุดหัวจับชิ้นงานทดสอบแรงดึงลวดเหล็กกล้าตีเกลียว (PC-Strand) ขนาด ๑๒.๗ มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ ๑ ชุด	
	๒.๒๘ ชุดจับชิ้นงานทดสอบแรงอัด (Compression Plate) โดยมีช่องว่าง (Space) ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ มิลลิเมตร และหัวทดสอบแรงกดมีเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวกดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด	
	๒.๒๙ ชุดทดสอบแรงดัดโค้งของเหล็กเส้น (Bending Test) โดยมีหัวกดรูปตัว U ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวกดเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.๒๐-๒๕๔๓ (เหล็กเส้นกลม) ขนาด ๖, ๘, ๑๒, ๑๕, ๑๙, ๒๕ มิลลิเมตร ตามชั้นคุณภาพ SR ๒๔ และ มอก.๒๔-๒๕๔๘ (เหล็กข้ออ้อย) ขนาด ๑๐, ๑๒, ๑๖, ๒๐, ๒๕, ๒๘, ๓๒ มิลลิเมตร ตามชั้นคุณภาพของ SD ๓๐, SD ๔๐, SD ๕๐ โดยมีช่องว่าง (Space) ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ มิลลิเมตร และสามารถปรับระยะช่วงความกว้างได้ จำนวน ๑ ชุด	
	๒.๓๐ ใช้ไฟฟ้า ๓ เฟส ๓๘๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ Hz หรือ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ Hz	
	๒.๓๑ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานการผลิตตามประเทศกลุ่มทวีปยุโรป, อเมริกา, ญี่ปุ่น, ไต้หวัน หรือประเทศไทย เท่านั้น	

ที่	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	รายละเอียดที่เสนอ
๓	อุปกรณ์ประกอบ	
	๓.๑ ชุดควบคุมการทำงานและแสดงผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Computer) จำนวน ๑ เครื่อง ประกอบด้วย ๓.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) จำนวน ๑ หน่วย โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้ (๑) ในกรณีที่มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาด ไม่น้อยกว่า ๒ MB โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๓.๘ GHz และมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า ๘ แกน หรือ (๒) ในกรณีที่มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาด ไม่น้อยกว่า ๒ MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๒.๗ GHz ๓.๑.๒ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมียุคคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้ (๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มี หน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ (๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วย ประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่ สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อย กว่า ๑ GB หรือ (๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลัก แบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช้ หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB ๓.๑.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๓ หรือดีกว่า มีขนาด ไม่น้อยกว่า ๔ GB ๓.๑.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Disk ขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ GB จำนวน ๑ หน่วย ๓.๑.๕ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย ๓.๑.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง ๓.๑.๗ มีแป้นพิมพ์และเมาส์ ๓.๑.๘ มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๖๐๐:๑ และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย	

ที่	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	รายละเอียดที่เสนอ
	๓.๒ เครื่องพิมพ์ผลข้อมูลแบบ Multifunction ชนิดเลเซอร์หรือชนิด LED แบบสี จำนวน ๑ เครื่อง ประกอบด้วย ๓.๒.๑ เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner และ Fax ภายในเครื่องเดียวกัน ๓.๒.๒ มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙๒ MB ๓.๒.๓ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง ๓.๒.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง ๓.๒.๕ มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๖๐๐x๖๐๐ dpi ๓.๒.๖ มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวดำไม่น้อยกว่า ๒๐ หน้าต่อนาที (ppm) ๓.๒.๗ มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีไม่น้อยกว่า ๒๐ หน้าต่อนาที (ppm) ๓.๒.๘ สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A๔ (ขาวดำ และ สี) ได้ ๓.๒.๙ มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐x๑,๒๐๐ dpi ๓.๒.๑๐ มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed) ๓.๒.๑๑ สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ ๓.๒.๑๒ สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๙ สำเนา ๓.๒.๑๓ สามารถย่อและขยายได้ ๒๕ ถึง ๔๐๐ เปอร์เซ็นต์ ๓.๒.๑๔ สามารถใช้ได้กับ A๔, Letter, Legal และ Custom โดย ถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ แผ่น	
	๓.๓ เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ kVA ๓.๓.๑ มีกำลังไฟฟ้าด้านนอก ไม่น้อยกว่า ๑ kVA (๖๐๐ Watts) ๓.๓.๒ สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที	
	๓.๔ ชุดเครื่องมือสอบเทียบกำลังของเครื่องฯ มีรายละเอียดดังนี้ ๓.๔.๑ อุปกรณ์วัดแรง Load Cell ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ kN ซึ่ง สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM E๗๔ Class A ได้ จำนวน ๑ ชุด ๓.๔.๒ อุปกรณ์วัดแรง Load Cell ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ kN ซึ่ง สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM E๗๔ Class A ได้ จำนวน ๑ ชุด ๓.๔.๓ ชุดจอแสดงผลค่าแรง เป็นจอ LCD ขนาด ๓๒๐x๒๔๐ pixels ซึ่งเป็นจอสัมผัส (Touch Screen) สามารถเชื่อมต่อกับชุดประมวลผล คอมพิวเตอร์ โดยเชื่อมต่อด้วยหัวต่อแบบ USB หรือ RS๒๓๒ ได้ จำนวน ๑ ชุด ๓.๔.๔ ชุดจอแสดงผล ติดตั้งโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสอบเทียบ กำลัง ซึ่งสามารถวิเคราะห์ผลการสอบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำได้	

ที่	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	รายละเอียดที่เสนอ
	๓.๔.๕ สามารถอ่านแรงได้แม่นยำไม่น้อยกว่า $\pm 0.5\%$ ๓.๔.๖ สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์วัดแรงได้ 5 Vcc ๓.๔.๗ สามารถเลือกหน่วยวัดได้ เช่น kN, kg และ lb เป็นต้น ๓.๔.๘ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานการผลิตตามกลุ่มทวีปยุโรป, อเมริกา, ญี่ปุ่น, ไต้หวัน หรือประเทศไทย เท่านั้น	
	๓.๕ สำหรับติดตั้งระบบควบคุม คอมพิวเตอร์ และหน้าจอไว้ภายใน	
	๓.๖ เครื่องชั่งดิจิตอล ขนาด ๘ kg ความละเอียด ๐.๑ กรัม จำนวน ๑ เครื่อง	
	๓.๗ เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ดิจิตอล สามารถวัดขนาดตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มิลลิเมตร	
	๓.๘ บรรทัดเหล็กบาง ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เซนติเมตร	
	๓.๙ สำหรับเก็บอุปกรณ์ต่างๆ เช่น Grip, Load Cell ฯลฯ โครงสร้างทำจากเหล็กที่มีความแข็งแรงซึ่งสามารถรับน้ำหนักของอุปกรณ์ทั้งหมดได้ โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕๐(กว้าง)x๓๕๐(ลึก)x๑,๗๕๐(สูง) มิลลิเมตร และกล่องไม้สำหรับใส่ชุด Bending test มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐(กว้าง)x๑,๐๐๐(ยาว)x๔๐๐(สูง) มิลลิเมตร	
	๓.๑๐ โต๊ะเตรียมตัวอย่างทดสอบ โครงสร้างทำจากเหล็กที่มีความแข็งแรง มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐๐(กว้าง)x๖๐๐(ลึก)x๗๕๐(สูง) มิลลิเมตร	
	๓.๑๑ เครื่องตัดเหล็กแบบไฟเบอร์ จำนวน ๑ เครื่อง ๓.๑๑.๑ กำลังไฟไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ วัตต์ ใช้กับไฟ ๒๒๐-๒๓๐ โวลต์ ๓.๑๑.๒ มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๓,๘๐๐ รอบ/นาที ๓.๑๑.๓ มีขนาดใบตัดไฟเบอร์ไม่น้อยกว่า ๑๔ นิ้ว จำนวน ๑๒ แผ่น	
	๓.๑๒ โต๊ะทำงานขนาดไม่น้อยกว่า ๗๕๐x๑,๕๐๐ มิลลิเมตร พร้อมเก้าอี้สำนักงาน จำนวน ๑ ชุด	
	๓.๑๓ รถเข็นบันไดสำหรับใช้ในการติดตั้งและทดสอบตัวอย่าง โครงสร้างทำจากเหล็กที่มีความแข็งแรง มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐๐(กว้าง)x๘๐๐(ยาว)x๘๐๐(สูง) มิลลิเมตร	
	๓.๑๔ ตลับเมตรขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร จำนวน ๑ อัน	
	๓.๑๕ ตู้เอกสารเหล็กบานกระจกเลื่อน ๕ ฟุตขนาด ๑๕๒(กว้าง)x๕๐(ลึก)x๘๗(สูง) เซนติเมตร จำนวน ๑ ตู้	
๔	เงื่อนไขทั่วไป	
	๔.๑ บริษัทผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๑๗๐๒๕ (TYPE FORCE LAB) และ ISO ๙๐๐๑ หรือเทียบเท่า พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันยื่นขอเพื่อประโยชน์ในการให้บริการและการใช้งานพร้อมคุณภาพของสินค้าที่ได้มาตรฐานสากลทั่วโลกยอมรับและพร้อมให้คำปรึกษาหลังการขายตลอดอายุการใช้งาน (ยกเว้นรายการอุปกรณ์ประกอบ)	

ที่	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	รายละเอียดที่เสนอ
	๔.๒ ผู้ขายเครื่องทดสอบต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องทดสอบโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตสำหรับยี่ห้อที่นำเสนอเอกสารต้องเป็นปัจจุบัน แสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยระบุชื่อตัวแทนจำหน่ายและชื่อสถาบันฯ ในเอกสารพร้อมตราประทับจริงของบริษัทผู้ผลิตให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย (ยกเว้นรายการอุปกรณ์ประกอบ)	
	๔.๓ ผู้ขายต้องจัดทำคู่มือการใช้เครื่องและการบำรุงรักษาเครื่อง ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษพร้อม Digital File จำนวนอย่างละ ๕ ชุด	
	๔.๔ ผู้ขายเครื่องทดสอบฯ ต้องส่งมอบแผ่นโปรแกรมการใช้งานเครื่องทดสอบแรงดึงเหล็ก และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง (ถูกต้องตามลิขสิทธิ์) จำนวน ๑ ชุด	
	๔.๕ ผู้ขายต้องจัดการฝึกอบรมในสำนักงานและในสนาม พร้อมบันทึกวีดิทัศน์ (VDO) การใช้งานกับเจ้าหน้าที่สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค ๑ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๕ คน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ วัน ซึ่งจะต้องเสนอรายละเอียดการฝึกอบรมให้สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค ๑ ทราบก่อน โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการจัดฝึกอบรม	
	๔.๖ กรมทรัพยากรน้ำ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกหรือไม่เรียกผู้ขาย เพื่อนำเสนอข้อมูลทางเทคนิคที่เสนอราคาในครั้งนี้ก่อนจะรับพิจารณาการแข่งขันประกวดราคา	
	๔.๗ ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี (การใช้งานปกติ) พร้อมทั้งมีบริการตรวจเช็คเครื่องทดสอบฯ ทุก ๖ เดือน ในช่วงระยะเวลาประกัน	
	๔.๘ เครื่องทดสอบฯ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน	
	๔.๙ ผู้ขายเครื่องทดสอบฯ ต้องจัดทำฐานเพื่อรองรับแท่นเครื่อง พร้อมมีวิศวกรรับรองความปลอดภัยและความมั่นคงแข็งแรง และเชื่อมต่อระบบเครื่องมือทดสอบแรงดึงของเหล็กให้เรียบร้อยพร้อมใช้งาน ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นผู้ขายเครื่องทดสอบฯ ต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด	
	๔.๑๐ ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน ๑๒๐ วัน	