

ขอบเขตของงาน (Term of Reference)
โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตเสริมเหล็ก
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Bidding)

1. ความเป็นมา

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ มีพันธกิจในการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการด้านวิศวกรรมโยธาและเทคโนโลยีการก่อสร้าง เพื่อพัฒนานักศึกษาให้มีสมรรถนะตามมาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม และตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างในยุคปัจจุบัน ที่เน้นเทคโนโลยีดิจิทัลและความยั่งยืน หลักสูตรวิศวกรรมโยธาดำเนินการเรียนการสอนตามแนวทางการจัดการศึกษาเชิงผลลัพธ์ (Outcome-Based Education: OBE) ซึ่งมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ (Knowledge) ทักษะทางวิชาชีพ (Skills) และเจตคติที่เหมาะสม (Attitude) ผ่านการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Hands-on Learning) และการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง (Experiential Learning) โดยเฉพาะในรายวิชา ทดสอบวัสดุทางวิศวกรรม (Materials Testing), คอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete) และ การประเมินโครงสร้าง (Structural Evaluation) ที่เป็นรายวิชาหลักในการเสริมสร้างสมรรถนะของบัณฑิตวิศวกรรมโยธาให้พร้อมปฏิบัติงานได้จริง ภายใต้วามตรฐานวิศวกรรมสากล

เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง OBE มีประสิทธิภาพสูงสุด จำเป็นต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบ ที่ทันสมัย รองรับการเรียนรู้ทั้งแบบ ทำลายและไม่ทำลาย (Destructive and Non-Destructive Testing) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเรียนรู้และปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐานสากล เช่น ASTM, BS และ มอก. ซึ่งจะช่วยเสริมสร้าง ความเข้าใจเชิงลึกด้านพฤติกรรมของวัสดุ ความมั่นคงของโครงสร้าง และการประเมินอายุการใช้งานของวัสดุ ก่อสร้างได้อย่างเป็นระบบ ปัจจุบันห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุของคณะฯ ยังมีอุปกรณ์จำกัดและไม่เพียงพอต่อการ เรียนรู้เชิงประยุกต์ รวมถึงการดำเนินงานบริการทดสอบของ ศูนย์ทดสอบวัสดุวิศวกรรมโยธา ที่มีบทบาทสำคัญใน การให้บริการตรวจสอบคุณภาพวัสดุและโครงสร้างในพื้นที่จังหวัดอุดรดิตถ์และจังหวัดใกล้เคียง คณะฯ จึงมีความ จำเป็นต้องจัดซื้อครุภัณฑ์ “ชุดปฏิบัติการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตเสริมเหล็ก” ประกอบด้วย 1. ชุดทดสอบ หาแนวและระยะหุ้มของเหล็กเสริมในคอนกรีต (Rebar Scan / Cover Meter) 2. เครื่องทดสอบแบบไม่ทำลาย ด้วยคลื่นอัลตราโซนิก (Ultrasonic Testing – UT) และ 3. ชุดทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม (Seismic Pile Integrity Test)

คณะกรรมการจัดทำแบบบรรยายการจัดซื้อครุภัณฑ์ และกำหนดราคากลาง

.....รองศาสตราจารย์อรุณเดช บุญสูง
.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจนศักดิ์ คชนิล
.....นายปรกรณ์ เกตุอินทร์

การจัดซื้อครุภัณฑ์ดังกล่าวจะช่วยเพิ่มศักยภาพของ ศูนย์ทดสอบวัสดุวิศวกรรมโยธา ให้สามารถรับงานบริการทดสอบได้ครอบคลุมมากขึ้น ทั้งงานตรวจสอบโครงสร้างอาคาร ถนน และเสาเข็ม ตลอดจนสร้างโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากงานจริงของศูนย์ฯ ผ่านกระบวนการ Work-Integrated Learning (WIL) ได้ฝึกปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง สร้างทักษะทางเทคนิคและจิตวิชาชีพ (Professional Competence) ขณะเดียวกันอาจารย์และบุคลากรทางวิชาการสามารถใช้เครื่องมือเหล่านี้ในการดำเนิน วิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) และ วิจัยเชิงบริการ (Service-Based Research) เพื่อสนับสนุนงานตรวจสอบและซ่อมบำรุงโครงสร้าง รวมถึงการพัฒนาองค์ความรู้และนวัตกรรมวัสดุก่อสร้างที่เหมาะสมกับบริบทท้องถิ่น การดำเนินโครงการนี้จึงสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยในการเป็น “มหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น (University for Local Development)” และเป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์การยกระดับคุณภาพการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจริง (Real Practice Education) ที่สร้างผลลัพธ์เชิงบวกต่อทั้งผู้เรียน ชุมชน และอุตสาหกรรมก่อสร้างในภูมิภาคอย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนตามแนวทาง Outcome-Based Education (OBE) ให้ผู้เรียนมีทักษะปฏิบัติจริงและสมรรถนะทางวิชาชีพด้านวิศวกรรม

2.2 เพื่อเสริมศักยภาพศูนย์ทดสอบวัสดุวิศวกรรมโยธาในการให้บริการทดสอบวัสดุและโครงสร้างตามมาตรฐานสากล

2.3 เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยด้านการตรวจสอบ ประเมิน และพัฒนานวัตกรรมวัสดุก่อสร้างที่เหมาะสมกับบริบทท้องถิ่น

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลจดทะเบียนถูกต้องตามกฎหมาย และประกอบกิจการจำหน่ายหรือติดตั้งเครื่องมือทดสอบวัสดุทางวิศวกรรม หรือเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีประสบการณ์ในการจำหน่าย หรือติดตั้งครุภัณฑ์ทางวิศวกรรม หรือเครื่องมือทดสอบที่มีลักษณะใกล้เคียงกับรายการที่ประกวด โดยสามารถแสดงหลักฐานประกอบได้เมื่อหน่วยงานร้องขอ

3.3 ไม่เป็นผู้ที่ถูกระงับสิทธิการเข้ายื่นเสนอราคาในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ และไม่อยู่ระหว่างถูกดำเนินคดีหรือถูกเพิกถอนสิทธิตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

3.4 มีบุคลากรที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญในการติดตั้งและทดสอบการทำงานของเครื่องมือได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน พร้อมให้บริการหลังการขาย และรับประกันคุณภาพได้ตามที่ระบุไว้ในขอบเขตของงาน (TOR)

คณะกรรมการจัดทำแบบปรายบการจัดซื้อครุภัณฑ์ และกำหนดราคากลาง

รองศาสตราจารย์อรุณเดช บุญสูง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจนศักดิ์ คชนิล

นายปกรณ์ เกตุอินทร์

4. รายละเอียดและขอบเขตของงานพอลัสเซป

ขอบเขตงานจัดซื้อชุดปฏิบัติการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตเสริมเหล็ก ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Bidding) ให้เป็นไปตามรายละเอียดคุณลักษณะขอบเขตของงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 เครื่องทดสอบแบบไม่ทำลายด้วยวิธีคลื่นอัลตราโซนิก จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้เทคโนโลยีคลื่นเสียงอัลตราโซนิกในการวัดความเร็วของคลื่นเสียงในวัสดุเพื่อประเมินคุณสมบัติของวัสดุ เช่น ความหนาแน่นและคุณภาพของคอนกรีต ฯลฯ สามารถทำการทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C597-02, EN 12504-4, CECS 21 และ ISO 1920-7 เป็นอย่างน้อย

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เครื่องทดสอบคลื่นเสียงอัลตราโซนิก จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 มีระยะเวลาการวัดที่เครื่องสามารถรับได้ (Range) ตั้งแต่ 0.1 ถึง 7930 ไมโครวินาที ทำให้การทดสอบสะดวกและรวดเร็ว

2.1.2 รองรับการวัด (Measurement Modes) ในรูปแบบต่างๆ เช่น Pulse velocity, Surface velocity, Data logging, E-modulus, Compressive strength correlation, Crack depth, Line Scan, Area Scan เป็นอย่างน้อย

2.1.3 มีความละเอียดในการวัด (Resolution) ไม่น้อยกว่า 0.1 ไมโครวินาที สำหรับระยะเวลาการวัดในช่วงที่ต่ำกว่า 793 ไมโครวินาที และมีความละเอียดในการวัด (Resolution) ไม่น้อยกว่า 1 ไมโครวินาที สำหรับระยะเวลาการวัดในช่วงที่สูงกว่า 793 ไมโครวินาที

2.1.4 มีหน้าจอแสดงผลแบบสีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 400 พิกเซล

2.1.5 สามารถรองรับเทคโนโลยีแบบแรงดันพัลส์สำหรับการทดสอบคลื่นเสียงผ่านวัสดุ (Ultrasonic pulse velocity) ได้

2.1.6 มีช่วงการตรวจวัดสูงสุด (Measuring Range) ไม่น้อยกว่า 15 เมตร (ขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัสดุ ที่ทำการทดสอบ)

2.1.7 มีแรงดันพัลส์ที่เครื่องสามารถผลิตได้ในการทดสอบความเร็วของคลื่นเสียงผ่านวัสดุ (UPV) ในช่วง 100 ถึง 450 V

2.1.8 มีช่วงความถี่ของคลื่นเสียงที่เครื่องสามารถรับได้ (Bandwidth) ในช่วง 20 ถึง 500 กิโลเฮิร์ตซ์

คณะกรรมการจัดทำแบบร่างการวัดซื้อครุภัณฑ์ และกำหนดราคากลาง

.....รองศาสตราจารย์อรุณเดช บุญสูง

.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจนศักดิ์ คชนิล

.....นายปกรณ์ เกตุอินทร์

2.1.9 สามารถปรับการขยายสัญญาณ (Receiver Gain) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10000 เท่า และสามารถขยายสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 11 ระดับ

2.1.10 มีหน่วยความจำภายในเครื่องไม่น้อยกว่า 8 GB Flash memory

2.1.11 สามารถรองรับหน่วยแบบเมตริก (Metric) และอิมพีเรียล (Imperial) เป็นอย่างน้อย

2.1.12 สามารถรองรับภาษาได้อย่างน้อย 1 ภาษา

2.1.13 สามารถส่งผ่านข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ได้ โดยใช้สายต่อพ่วงชนิด USB พร้อมโปรแกรมสำหรับโอนถ่ายข้อมูลและวิเคราะห์ประมวลผล

2.1.14 ผู้ผลิตจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต และจัดจำหน่ายเครื่องมือทดสอบแบบไม่ทำลาย (Development, production and sale of portable nondestructive testing equipment) และมีห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 เพื่อแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของสินค้าและบริการตามมาตรฐานสากล โดยแนบเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา ณ วันประกวดราคา

2.1.15 ผู้ขายจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์เพื่อประโยชน์ในการดูแลเครื่องภายหลังการส่งมอบแล้ว โดยแนบเอกสารประกอบมา ณ วันประกวดราคา

2.2 อุปกรณ์ประกอบหลัก มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 โปรแกรมสำหรับอ่านค่าและวิเคราะห์ผล โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องทดสอบฯ เพื่อการใช้งานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ จำนวน 1 ชุด

2.2.2 มีทรานส์ดีวเซอร์ขนาด 54 KHz สำหรับการวัดคลื่นโดยทั่วไปทั้งหัวรับและหัวส่งคลื่น จำนวน 1 ชุด

2.2.3 สายรับส่งสัญญาณ จากทรานส์ดีวเซอร์ จำนวน 2 เส้น

2.2.4 สารยึดกรดชั้นเหนียว จำนวน 2 ขวด

2.2.5 แท่งสอบเทียบ (Calibration Rod) จำนวน 1 ชุด

2.2.6 ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ เป็นตู้บานเลื่อนกระจกชนิดสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 914x457x1830 มม. ภายในมีชั้นปรับระดับได้ จำนวน 1 ชุด

3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน

คณะกรรมการจัดทำแบบร่างการจัดซื้อครุภัณฑ์ และกำหนดราคากลาง

.....รองศาสตราจารย์อรุณเดช บุญสูง
.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจนศักดิ์ คชนิล
.....นายปกรณ์ เกตุอินทร์

3.2 ผู้ขายจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำหน่ายเครื่องมือทดสอบ (Testing Equipment) ทางด้านวิศวกรรม (Engineering) รวมถึงการให้บริการหลังการขาย (After – Sale Service) เพื่อประโยชน์ในการดูแลเครื่องทดสอบภายหลัง การส่งมอบแล้ว โดยแนบเอกสารประกอบมา ณ วันประกวดราคา

3.3 ผู้ขายต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ (Catalog) และต้องระบุชื่อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์

3.4 มีการสาธิตและแนะนำวิธีการใช้เครื่องมือทดสอบให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้เครื่องมือทดสอบได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานการทดสอบ และมีความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน

3.5 รับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี

3.6 ส่งมอบภายใน 90 วัน

4.2 ชุดทดสอบหาตำแหน่งของเหล็กเสริมในคอนกรีต (Rebar Scan, Cover Meter) จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์ขนาด หาตำแหน่ง และหาความลึกของเหล็กเสริมโครงสร้างในคอนกรีต เหมาะกับงานที่ต้องการตรวจหาตำแหน่งเหล็กเสริมโครงสร้างเพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดเครื่องมือส่งและรับส่งสัญญาณ จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

2.1.1 สามารถตรวจสอบตำแหน่งความลึก และวิเคราะห์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมได้

2.1.2 มีช่วงการตรวจสอบ (Cover Measuring Range) สูงสุดไม่น้อยกว่า 185 มิลลิเมตร

2.1.3 ค่าความแม่นยำในการอ่านค่า (Cover Measuring Accuracy) ± 1 mm to 4 mm หรือดีกว่า

2.1.4 สามารถตรวจสอบเหล็กเสริม ที่ความลึกสูงสุดไม่น้อยกว่า 63 มิลลิเมตร

2.1.5 มีค่าความแม่นยำ (Rebar Diameter Measuring Accuracy) $\pm$ rebar size หรือดีกว่า

2.1.6 Max scanning speed ไม่น้อยกว่า 0.5m/s - 1.7 ft/s

2.1.7 Max Line Scan distance 1 km

2.1.8 หน้าจอเป็นแบบ High-contrast OLED screen

2.1.9 ใช้กับแบตเตอรี่ได้นานครั้งละไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

2.1.10 ผู้ผลิตจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต และจัดจำหน่ายเครื่องมือทดสอบแบบไม่ทำลาย (Development, production and sale of portable nondestructive testing equipment) และมีห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 เพื่อแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของสินค้าและบริการตามมาตรฐานสากล โดยแนบเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา ณ วันประกวดราคา

คณะกรรมการจัดทำแบบบรรยายการจัดซื้อครุภัณฑ์ และกำหนดราคากลาง



รองศาสตราจารย์อรุณเดช บุญสูง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจนศักดิ์ คชนิล

นายปกรณ์ เกตุอินทร์

2.1.11 ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์เพื่อประโยชน์ในการดูแลเครื่องภายหลังจากการส่งมอบแล้ว โดยแนบเอกสารประกอบมา ณ วันประกวดราคา

2.1.12 ผู้ขายต้องมีประสบการณ์ในการจำหน่ายครุภัณฑ์ตามยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอให้กับภาคเอกชน หรือหน่วยงานราชการเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 1 สัญญา โดยแนบเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา ณ วันประกวดราคา เพื่อประโยชน์สูงสุดในการดูแลครุภัณฑ์ การให้บริการและคำปรึกษาภายหลังจากการขาย ภายหลังจากการส่งมอบแล้ว

2.2 อุปกรณ์สำหรับอ่านค่าและแสดงผล จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่านี้

2.2.1 มีหน้าจอเป็นแบบสัมผัส มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 11 นิ้ว

2.2.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบคอร์ ไม่น้อยกว่า 6 คอร์ (6 core)

2.2.3 รองรับการทำงานระบบ WiFi และรองรับเซลล์ลาร์ 4G, 5G เป็นอย่างน้อย

2.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

2.2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลมีขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB

2.2.6 จอแสดงผลแบบสี (Color display) ระบบสัมผัส (Touchscreen) มีความละเอียดอย่างน้อย 2048 x 1536 pixels

2.2.7 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Bluetooth ได้

2.2.8 สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ ระบบ IOS ได้

2.2.9 มีอุปกรณ์อะแดปเตอร์แปลงไฟ (Adapter) และสายชาร์จ สำหรับชาร์จไฟและเพื่อใช้ในการเชื่อมต่อถ่ายโอนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้

2.2.10 มีอุปกรณ์ไร้สายสำหรับเขียนและสามารถเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Bluetooth) เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

2.2.11 มีอุปกรณ์หุ้มแบบแข็ง (Hard case) สามารถป้องกันการตกกระแทก และมีฝาปิดช่วยปกป้องหน้าจอระหว่างพกพา เพื่อไม่ให้อุปกรณ์เกิดความเสียหาย

2.3 มีโปรแกรมสำหรับการประมวลผล

2.3.1 มีโหมดสำหรับการประมวลผล คือ A-scan, Line Scan และ Spot

2.3.2 มีโหมดการแสดงผล คือ A-scan view, Line Scan view และ Signal strength view

2.3.3 สามารถแสดงภาพและประมวลผลแบบทันทีขณะใช้งาน

2.3.4 สามารถส่งไฟล์นามสกุลไม่น้อยกว่า JPG และ PNG ได้

2.4 ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ เป็นตู้บานเลื่อนกระจกชนิดสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 914x457x1830 มม. ภายในมีชั้นปรับระดับได้ จำนวน 1 ชุด

คณะกรรมการจัดทำแบบบรรยายการจัดซื้อครุภัณฑ์ และกำหนดราคากลาง

.....รองศาสตราจารย์อรุณเดช บุญสูง

.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจนศักดิ์ คชนิล

.....นายปกรณ์ เกตุอินทร์

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ผู้ขายจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำหน่ายเครื่องมือทดสอบ (Testing Equipment) ทางด้านวิศวกรรม (Engineering) รวมถึงการให้บริการหลังการขาย (After – Sale Service) เพื่อประโยชน์ในการดูแลเครื่องทดสอบภายหลัง การส่งมอบแล้ว โดยแนบเอกสารประกอบมา ณ วันประกวดราคา
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุชื่อ, แบบ/รุ่น และประเทศมา พร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ
- 3.3 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 3.4 มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง
- 3.5 มีคู่มือประกอบการใช้งานประจำเครื่องภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย จำนวน 1 ชุด
- 3.6 รับประกันคุณภาพ 1 ปี (การใช้งานปกติ)
- 3.7 ส่งมอบภายใน 90 วัน

4.3 ชุดทดสอบหาความสมบูรณ์ของเสาเข็ม (Seismic Pile Test) จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือทดสอบหาความสมบูรณ์ของเสาเข็ม (pile integrity tester) ด้วยการส่งคลื่นความเค้น (stress wave) ลงไปในตัวเสาเข็ม จากการเคาะด้วยค้อนทดสอบ หรืออุปกรณ์อื่นที่ดีกว่าที่บริเวณหัวเสาเข็ม หรือตำแหน่งที่เหมาะสมหรือในกรณีที่มีการฐานอยู่ก่อน แล้วตรวจวัดพร้อมบันทึกคลื่นความเค้นที่สะท้อนกลับขึ้นมาด้วยหัววัดสัญญาณความไวสูง และนำสัญญาณดังกล่าวมาแปรผล และวิเคราะห์หาจุด หรือตำแหน่งที่บกพร่องของเสาเข็มที่ทดสอบโดยประมาณ สามารถทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D5882

2. รายละเอียดทางเทคนิค มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1 ชุดควบคุมการบันทึกค่าและแสดงผลการทดสอบ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1.1 จอภาพสีแบบสัมผัสชนิด Sunlight readable VGA หรือดีกว่า ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 600 พิกเซล และจอแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว สามารถแสดงผลการทดสอบได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านชุดประมวลผลคอมพิวเตอร์
 - 2.1.2 สามารถบันทึกค่าและแสดงผลการทดสอบได้โดยตรง
 - 2.1.3 มีช่องรับสัญญาณจากหัววัด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.1.4 มีหน่วยความจำ (Data storage) ขนาดไม่น้อยกว่า 250 GB
 - 2.1.5 มีช่องเสียบสัญญาณสำหรับต่อหัววัดชนิดแปลงสัญญาณ A/D ขนาด 24 bit หรือดีกว่า
 - 2.1.6 ภาครับสัญญาณ Analog สามารถรับความถี่ขนาด 22 kHz (-3 dB)
 - 2.1.7 มีค่าความแม่นยำในการเก็บบันทึกค่าความถี่การทดสอบไม่มากกว่า 0.01 %
 - 2.1.8 มีค่าความถี่ในการสุ่มตัวอย่างการแปลงเป็นดิจิทัลมากกว่า 1 MHz และมีความถี่สุทธิตั้ง DSP มากกว่า 32 KHz

คณะกรรมการจัดทำแบบร่างรายการจัดซื้อครุภัณฑ์ และกำหนดราคากลาง



รองศาสตราจารย์อรุณเดช บุญสูง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจนศักดิ์ คชนิล

นายปกรณ์ เกตุอินทร์

2.1.9 สามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิ (Operating temperature range) -20°C ถึง 40°C และการเก็บรักษาเครื่องมือในช่วงอุณหภูมิ -30 ถึง 65 องศาเซลเซียส

2.1.10 สามารถโอนถ่ายข้อมูลผ่านพอร์ต USB หรือดีกว่า

2.2 ชุดหัววัดสัญญาณคลื่นความเค้น จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

2.2.1 เป็นแบบ Electric accelerometer สามารถครอบคลุมสัญญาณความถี่ได้ในช่วงระหว่าง 0.5 ถึง $10,000\text{ Hz}$ ($\pm 5\%$) หรือดีกว่า

2.2.2 มีค่าความไว (Nominal sensitivity) ไม่น้อยกว่า 100 mV/g ในช่วงอัตราความเร่ง (Acceleration range) เท่ากับ $\pm 50\text{ g}$ และมีขีดจำกัดการสั่นสะเทือนสูงสุด (Shock limit) ที่มีค่าไม่น้อยกว่า $5,000\text{ g}$

2.2.3 มีค่าความเที่ยงตรงของคลื่น (Amplitude linearity) น้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าความถี่ Resonant ของคลื่น มากกว่า 50 kHz

2.2.4 มีค่าเวลาคงที่ (Nominal time constant) อยู่ในช่วง 1 ถึง 2.5 วินาที หรือดีกว่า

2.2.5 สามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิ (Operating temperature range) -54°C ถึง 93°C หรือดีกว่า

2.3 โปรแกรมวิเคราะห์สำหรับการทดสอบและประมวลผล จำนวน 1 ลิขสิทธิ์ ที่มีคุณสมบัติดังนี้

2.3.1 สามารถวิเคราะห์โปรไฟล์และสร้างอิมพีแดนซ์ (Impedance) ของเสาเข็มเทียบกับระดับความลึกได้

2.3.2 สามารถวิเคราะห์ β -analysis เพื่อประเมินผลความสมบูรณ์ของเสาเข็มได้

2.3.3 สามารถพล็อตค่าแบบหลายคอลัมน์ (Multiple column plot) ได้

2.3.4 ต้องสามารถส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ .csv หรือ .txt เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เพิ่มเติมหรือจัดทำรายงานผลได้

2.4 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยมีเอกสารใบแต่งตั้งตัวแทนระบุชื่อหน่วยงาน โดยแนบเอกสารยืนยันมา ณ วันเสนอราคา เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย

2.5 อุปกรณ์อื่นๆ

2.5.1 กล่องบรรจุเครื่องมือทดสอบ จำนวน 1 กล่อง

2.5.2 ตู้สำหรับเก็บตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ เป็นตู้บานเลื่อนกระจกชนิดสูง ขนาดไม่น้อยกว่า $914 \times 457 \times 1830\text{ มม.}$ ภายในมีชั้นปรับระดับได้ จำนวน 1 ชุด

2.5.3 เครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม จำนวน 1 เครื่อง

2.5.3.1 เป็นเครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกโดยใช้สัญญาณจากจานดาวเทียมแบบพกพาที่มีเสาอากาศรับสัญญาณดาวเทียม GPS ภายในตัวเครื่อง มีขนาดเล็ก สามารถพกพาติดตัวได้สะดวกหรือแบบอื่นที่ดีกว่า

คณะกรรมการจัดทำแบบรูปรายการจัดซื้อครุภัณฑ์ และกำหนดราคากลาง

.....รองศาสตราจารย์อรุณเดช บุญสูง
.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจนศักดิ์ คชนิล
.....นายปกรณ์ เกตุอินทร์

2.5.3.2 จอแสดงผลเป็นหน้าจอสีที่มีความคมชัดสูง แบบ TFT ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 240 x 400 พิกเซล หรือดีกว่าความกว้างหน้าจอแสดงผลวัดตามแนวทแยงไม่น้อยกว่า 3.0 นิ้ว

2.5.3.3 มีไฟส่องสว่างหน้าจอ (Backlight) เพื่อใช้ในที่แสงสว่างน้อย สามารถปรับเพิ่ม-ลด ความสว่างของหน้าจอได้ หรือแบบอื่นที่ดีกว่า

2.5.3.4 ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ชนิด lithium-ion แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง เป็นชนิดชาร์จไฟเข้าได้ และมีแท่นชาร์จหรือแบบอื่นที่ดีกว่า

2.5.3.5 สามารถใช้งานต่อเนื่องได้สูงสุด 180 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน หรือดีกว่า

2.5.3.6 มีหน่วยความจำภายใน (Internal Memory) ไม่น้อยกว่า 14 GB และสามารถรองรับ หน่วยความจำภายนอก(External Memory) ได้แบบ Micro SD Card หรือดีกว่า

2.5.3.7 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB port

2.5.3.8 เป็นเครื่องที่สามารถกันน้ำได้ลึก 1 เมตรเป็นเวลา 30 นาที ตามมาตรฐาน IPX7 หรือ ดีกว่า

2.5.3.9 ข้อมูลแผนที่ประเทศไทยที่ติดตั้งส่งมอบต้องเป็นข้อมูลแผนที่ที่ทันสมัยล่าสุด (ไม่เกิน 1 ปี นับจากปีที่ส่งมอบ) และเป็นข้อมูลแผนที่ที่มีลิขสิทธิ์จากเจ้าของผู้ผลิตถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมต้องสามารถ แสดงหนังสือหลักฐานรับรองจากเจ้าของข้อมูลแผนที่โดยตรง ระบุชื่อทางการค้า และ Version ปัจจุบัน

2.5.3.10 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายและการให้บริการ หลังการขายเครื่องมือและข้อมูลแผนที่อย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายหลักภายในประเทศ โดยระบุ ชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อ พร้อมแนบเอกสารยืนยันเพื่อประกอบการพิจารณา ณ วันประกวดราคา

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

3.2 ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเภท มาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ

3.3 ผู้ขายจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำหน่ายเครื่องมือ ทดสอบ (Testing Equipment) ทางด้านวิศวกรรม (Engineering) รวมถึงการให้บริการหลังการขาย (After – Sale Service) เพื่อประโยชน์ในการดูแลเครื่องทดสอบภายหลัง การส่งมอบแล้ว โดยแนบเอกสารประกอบมา ณ วันประกวดราคา

3.4 มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง

3.5 มีคู่มือประกอบการใช้งานประจำเครื่องภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย จำนวน 1 ชุด

3.6 รับประกันคุณภาพ 1 ปี (การใช้งานปกติ)

3.7 ส่งมอบภายใน 90 วัน

คณะกรรมการจัดทำแบบรายการจัดซื้อครุภัณฑ์ และกำหนดราคากลาง

.....รองศาสตราจารย์อรุณเดช บุญสูง
.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจนศักดิ์ คชนิล
.....นายปรกรณ์ เกตุอินทร์