

## ร่าง ๒

**ร่างขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)**  
**งานซื้อ ครุภัณฑ์ทดสอบพฤติกรรมกำลังรับแรงของดินแบบไม่อิ่มตัวด้วยน้ำภายใต้แรงแบบวัฏจักร**  
**เพื่อการรับมือและป้องกันการเกิดภัยพิบัติ**  
**สถาบันวิจัยพหุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

### ๑. ความเป็นมา

สถาบันวิจัยพหุศาสตร์ ได้รับการระงับจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้เป็นศูนย์กลางในการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (Climate change adaptation) โดยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้พื้นที่ภาคเหนือของไทยเกิดดินถล่มและน้ำป่าเชิงซ้อนมากขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ลาดเชิงเขาและดินไม่อิ่มตัว การศึกษาพฤติกรรมของดินภายใต้แรงกระทำเชิงวัฏจักร (เช่น แรงสั่นสะเทือน ฝนสลับหยุด วัฏจักรความดันน้ำในดิน) เป็นข้อมูลสำคัญต่อการพัฒนาระบบพยากรณ์ เสถียรภาพลาดดิน และการออกแบบมาตรการป้องกันภัยพิบัติ เครื่อง Cyclic Direct Shear และ Unsaturated Cyclic Triaxial System เป็นครุภัณฑ์ขั้นสูงที่ยังไม่มีในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเป็นเทคโนโลยีที่จำเป็นต่อการศึกษาพฤติกรรมดินอิ่มตัวและไม่อิ่มตัวในสถานการณ์จริง พร้อมรองรับงานวิจัยเชิงลึกด้านธรณีพิบัติ การทรุดตัว และเสถียรภาพลาดดินในระดับนานาชาติ

### ๒. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ทดสอบพฤติกรรมกำลังรับแรงของดินแบบไม่อิ่มตัวด้วยน้ำภายใต้แรงแบบวัฏจักร เพื่อการรับมือและป้องกันการเกิดภัยพิบัติ

### ๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สถาบันวิจัยพหุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันเสนอราคา หรือไม่เป็นกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคา ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมคำหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมคำรายอื่นๆ

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมคำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมคำที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมคำ การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมคำ

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ เป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ) ๐๔๐๕๒/ว๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๖ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มียกแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) – (๓) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย

(ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อหรือขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดจ้าง หรือแบบรูปรายการงานก่อสร้างที่จะดำเนินการจ้างก่อสร้าง (แล้วแต่กรณี) และเอกสารแนบท้ายอื่นๆ

๑. รายละเอียดทั่วไป

ชุดเครื่องทดสอบเป็นระบบทดสอบด้วยระบบไฟฟ้าพร้อมกับเซอร์โวควบคุมแบบดิจิทัล โดยสามารถให้แรงตามแนวแกนได้ทั้งในรูปแบบสถิตย์ (Static) และแบบวัฏจักร (Cyclic) มีระบบควบคุมและให้ระดับแรงดันรอบข้างของตัวอย่าง Cell pressure, แรงดันภายใน Back pressure และแรงดันช่องอากาศ Pore pressure ในการทดสอบบนพื้นฐานการจำลองสภาวะอัดตัวคายนํ้าได้ทั้งในรูปแบบของ Isotropic และ Anisotropic เช่นในการทดสอบ Triaxial Test UU:Unconsolidated-undrained, CD:Consolidated-drained และ CU:Consolidated-undrained นอกจากนี้ยังสามารถรองรับการทดสอบ Unsaturated soil ผ่านการควบคุมสั่งการ และปรับแต่งรูปแบบการทดสอบบนโปรแกรมอัตโนมัติได้

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๑. ชุดเครื่องทดสอบพฤติกรรมกำลังรับแรงเฉือนของดินแบบไม่อิ่มตัวด้วยนํ้าภายใต้แรงแบบวัฏจักร จำนวน

๑ ชุด

๑.๑ โครงและเครื่องทดสอบ (Main frame)

๑.๑.๑ โครงเครื่องทดสอบเป็นชนิด ๒ เสา ที่มีความคงทนแข็งแรง ประกอบกับคานกดทดสอบ (Crosshead) และฐานรองรับแรงจากการกดทดสอบ

๑.๑.๒ มีความสามารถในการให้แรงแบบสถิตย์ (Static load) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ kN

๑.๑.๓ มีความสามารถในการให้แรงแบบไดนามิก (Cyclic load) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ kN

๑.๑.๔ สามารถควบคุมความถี่ในการทดสอบ (Frequency) ๕ Hz หรือดีกว่า

๑.๑.๕ สามารถแสดงค่าความแม่นยำ (Accuracy) ๐.๑ % หรือดีกว่า

๑.๑.๖ ระยะการเคลื่อนที่ของแท่งกด (Spindle lift) ๐-๕๐ mm หรือดีกว่า

๑.๑.๗ ระยะช่องเปิดตามแนวดิ่ง (Free Vertical space) ไม่น้อยกว่า ๖๕๐ mm

๑.๑.๘ ระยะช่องเปิดระหว่างเสา (Space between columns) ไม่น้อยกว่า ๓๘๐ mm

๑.๑.๙ ใช้ระบบส่งกำลังด้วยระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (Electromechanical)

๑.๑.๑๐ ใช้ระบบไฟฟ้า ขนาด ๔๐๐V ๓ เฟส

๑.๒ อุปกรณ์ภาครับ-ส่งสัญญาณและเก็บรวบรวมประมวลผลข้อมูล จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒.๑ สามารถควบคุมแบบพารามิเตอร์แบบปรับแต่งได้ (PID)

๑.๒.๒ สามารถการปรับและกำหนดขีดจำกัดแบบดิจิทัลของการทดสอบหรือพารามิเตอร์ระบบได้ เช่น เกณฑ์การหยุดการทำงานของฮาร์ดแวร์

๑.๒.๓ สามารถควบคุมค่าสูงสุดแบบปรับได้และการควบคุมค่าเฉลี่ย (Adaptive peak value control and average value control)

๑.๒.๔ รองรับค่าการวัดและการจัดเก็บข้อมูลสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ kHz

๑.๒.๕ ความละเอียดของข้อมูลที่วัดได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๒๔ บิต และมีความถี่การควบคุมที่เลือกได้ ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ Hz สำหรับการควบคุมแบบปิด (Closed control loop)

๑.๒.๖ มีแฟลช EEPROM ภายในเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ บนคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดเก็บข้อมูลการสอบเทียบและการระบุเซ็นเซอร์อัตโนมัติ

๑.๒.๗ การซิงโครไนซ์ตามเวลาจริงที่รองรับฮาร์ดแวร์โดยอัตโนมัติ real-time synchronization และมีการตรวจสอบสำหรับระบบหลายช่องสัญญาณ Multi - Channel system หรือการตั้งค่าการทดสอบ test setups เช่น การทดสอบ Triaxial

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ.๒๕๔๔ และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ.๒๕๖๔ ในระบบ CMU e-Sign

- ๑.๒.๘ ระบบการส่งข้อมูลพร้อมกันอย่างสมบูรณ์ (simultaneous data transmission) เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญหายของข้อมูล
- ๑.๒.๙ สามารถเลือกปรับแต่งระบบตามระดับผู้ใช้งานที่แตกต่างกัน (Different adjustable user levels) เช่น ผู้ดูแลระบบ Admin, ช่างเทคนิค Lab technician, ฯลฯ
- ๑.๒.๑๐ รองรับระบบ I/O สำหรับการประมวลผลของการเชื่อมต่อภายนอก
- ๑.๒.๑๑ มีชุดเชื่อมต่อสายเคเบิลและส่วนต่อประสานกับคอมพิวเตอร์
- ๑.๓ อุปกรณ์วัดและอ่านค่าหน่วยแรง จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๓.๑ สามารถรองรับการวัดและอ่านค่าหน่วยแรงได้ไม่น้อยกว่า (Capacity) ๑๐ KN
  - ๑.๓.๒ มีค่าความเป็นเส้นตรง (Linearity) ๐.๑% หรือดีกว่า
  - ๑.๓.๓ สายสัญญาณมีความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร
  - ๑.๓.๔ ภาควัดขยายสัญญาณนำออก (Amplifier Output) ขนาด ๐-๑๐V หรือดีกว่า
- ๑.๔ อุปกรณ์วัดค่าระยะการเคลื่อนตัว LVDT Displacement Transducer จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๔.๑ สามารถรองรับการวัดและอ่านค่าระยะการเคลื่อนตัว (Measuring range) ขนาด ๐-๕๐ mm โดยมีอัตราวัด/ขยาย +/- ๒๕ mm หรือดีกว่า
  - ๑.๔.๒ มีค่าความเป็นเส้นตรง (Linearity) ๐.๒๕% of F.S. หรือดีกว่า
  - ๑.๔.๓ สายสัญญาณมีความยาวไม่น้อยกว่า ๒ เมตร
  - ๑.๔.๔ มีค่าความแม่นยำ (Precision) ๐.๐๐๐๑ mm หรือดีกว่า
  - ๑.๔.๕ มีค่าความไว (Sensitivity) ๕๐๐ mV/V หรือดีกว่า
  - ๑.๔.๖ มีระดับการป้องกัน (Protection class) ๕๔ IP หรือดีกว่า
  - ๑.๔.๗ สามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะอุณหภูมิ (Working Temperature range) ในช่วง -๒๐°C – ๑๒๕°C หรือดีกว่า
  - ๑.๔.๘ มี EEPROM ที่สามารถตั้งค่าโปรแกรมได้ และผลการสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิต
- ๑.๕ อุปกรณ์บรรจุตัวอย่างในการทดสอบ (Triaxial cell) จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๕.๑ โครงสร้างภายในเป็นแบบ ๓ เสา
  - ๑.๕.๒ ด้านบนมีแท่งกดทำจากสแตนเลส (Stainless steel piston)
  - ๑.๕.๓ หัวปิดด้านบนและล่างมีช่องต่อสำหรับ Pore water หรือ Pore-air pressure และ Flushing
  - ๑.๕.๔ มีวาล์วสำหรับไล่อากาศอยู่ด้านบน (De-airing valve)
  - ๑.๕.๕ ข้อต่อสายน้ำและสายแรงดัน สามารถเชื่อมต่อได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้ประแจขัน
  - ๑.๕.๖ สามารถรองรับแรงดันภายในรอบข้าง (Confining pressure) ได้ไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ kPa
  - ๑.๕.๗ สามารถรองรับแรงตามแนวแกน (Axial load) ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ kN
  - ๑.๕.๘ สามารถรองรับตัวอย่างสำหรับการทดสอบที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๐๐ mm. และความสูง ๒๐๐ mm.
- ๑.๖ อุปกรณ์ประกอบรองรับตัวอย่าง (Adaptor set) สำหรับตัวอย่างทดสอบขนาด ๑๐๐ mm. จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๖.๑ ฐานรองรับตัวอย่าง ที่ช่องระบายน้ำ (drainage) ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
  - ๑.๖.๒ หัวประกบตัวอย่าง (top-cup) ที่มีช่องต่อสำหรับกระบวนการอิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturation) และการไล่อากาศ (Deairing)

- ๑.๖.๓ มีชุดแผ่นหินปูนสำหรับประกบตัวอย่างด้านบน-ล่าง จำนวน ๒ แผ่น
- ๑.๖.๔ ยางรัดตัวอย่างกับแผ่นตัวกลางกับฐานรองรับ (O-rings) จำนวน ๒ วง
- ๑.๖.๕ อุปกรณ์ช่วยเตรียมตัวอย่าง ขนาด ๑๐๐ mm. ประกอบด้วย
  - ๑.๖.๕.๑ แบบประกบแบบผ่า Split former สำหรับการเตรียมตัวอย่างที่ไม่มีความเชื่อมแน่น non-cohesive materials
  - ๑.๖.๕.๒ อุปกรณ์ช่วยในการรัดตัวอย่าง (O-ring stretcher)
  - ๑.๖.๕.๓ อุปกรณ์ช่วยดูดอากาศในการสวมแผ่นตัวกลาง (Suction sleeve device) สำหรับตัวอย่างที่มีความเชื่อมแน่น
  - ๑.๖.๕.๔ กระดาษกรอง (filter paper) จำนวน ๑๐๐ แผ่น
  - ๑.๖.๕.๕ แผ่นเยื่อหุ้มตัวอย่าง (membranes) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๐๐ mm. ความยาว ๓๐๐ mm. ความหนา ๐.๖ mm. จำนวน ๓ โหล
  - ๑.๖.๕.๖ ยางรัดตัวอย่าง (O-ring) จำนวน ๑๐ วง
- ๑.๗ อุปกรณ์ประกอบรองรับตัวอย่าง (Adaptor set) สำหรับตัวอย่างทดสอบขนาด ๗๐ mm. จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๗.๑ ฐานรองรับตัวอย่าง ที่ช่องระบายน้ำ (drainage) ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
  - ๑.๗.๒ หัวประกบตัวอย่าง (top-cup) ที่มีช่องต่อสำหรับกระบวนการอิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturation) และการไล่อากาศ (Deairing)
  - ๑.๗.๓ มีชุดแผ่นหินปูนสำหรับประกบตัวอย่างด้านบน-ล่าง จำนวน ๒ แผ่น
  - ๑.๗.๔ ยางรัดตัวอย่างกับแผ่นตัวกลางกับฐานรองรับ (O-rings) จำนวน ๒ วง
  - ๑.๗.๕ อุปกรณ์ช่วยเตรียมตัวอย่าง ขนาด ๗๐ mm. ประกอบด้วย
    - ๑.๗.๕.๑ แบบประกบแบบผ่า Split former สำหรับการเตรียมตัวอย่างที่ไม่มีความเชื่อมแน่น non-cohesive materials
    - ๑.๗.๕.๒ อุปกรณ์ช่วยในการรัดตัวอย่าง (O-ring stretcher)
    - ๑.๗.๕.๓ อุปกรณ์ช่วยดูดอากาศในการสวมแผ่นตัวกลาง (Suction sleeve device) สำหรับตัวอย่างที่มีความเชื่อมแน่น
    - ๑.๗.๕.๔ กระดาษกรอง (filter paper) จำนวน ๑๐๐ แผ่น
    - ๑.๗.๕.๕ แผ่นเยื่อหุ้มตัวอย่าง (membranes) จำนวน ๒๐ อัน
    - ๑.๗.๕.๖ ยางรัดตัวอย่าง (O-ring) จำนวน ๑๐ วง
- ๑.๘ อุปกรณ์ควบคุมปริมาตรและแรงดัน (Volume/Pressure controller)
  - ๑.๘.๑ เป็นแบบอัตโนมัติ (Fully automatic) ชนิดกระบอกคู่ (Twin syringe)
  - ๑.๘.๒ รองรับการทำงานและสั่งการด้วยตัวเอง (Stand-alone) โดยตรงของอุปกรณ์ด้วยปุ่มกดที่ไวต่อการสัมผัส (Touch sensitive keypad) และโปรแกรมการควบคุมได้
  - ๑.๘.๓ ประกอบกับอุปกรณ์วัดแรงดันที่มีความแม่นยำในการวัดแรงดัน ๐.๒% หรือดีกว่า
  - ๑.๘.๔ รองรับโหมดต่างๆของการควบคุมความดันอย่างน้อยดังต่อไปนี้
    - แรงดันคงที่ (Constant pressure)
    - ความดันที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างต่อเนื่อง (Continous and stepless increasing or decreasing pressure)

- อัตราการไหลคงที่ (Constant flow rates)
- สภาพปริมาตรคงที่ (Constant volume conditions)
- ๑.๘.๕ รองรับโปรโตคอลในรูปแบบ ASCII หรือ Lab-View สำหรับการควบคุมโดยคอมพิวเตอร์
- ๑.๘.๖ มีปุ่มหยุดการทำงานในกรณีฉุกเฉิน (Safety stop) หรือ เซ็นเซอร์ควบคุม (Limit switch) เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
- ๑.๘.๗ สามารถรองรับปรับแต่งพารามิเตอร์การควบคุมแบบ Proportional integral derivative control ได้
- ๑.๘.๘ ความสามารถในการควบคุมแรงดันสูงสุด (Maximum pressure) ไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ kPa
- ๑.๘.๙ ความละเอียดของการควบคุมแรงดัน ๐.๑ kPa หรือดีกว่า
- ๑.๘.๑๐ ความแม่นยำของการควบคุมแรงดัน ๐.๒% F.S หรือดีกว่า
- ๑.๘.๑๑ มีปริมาตรความจุของแต่ละกระบอกสูบ ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ ml
- ๑.๘.๑๒ ความละเอียดของการควบคุมปริมาตร ๐.๐๐๐๑๕ ml หรือดีกว่า
- ๑.๘.๑๓ ความแม่นยำของอัตราการไหล ๐.๐๑% F.S หรือดีกว่า
- ๑.๘.๑๔ สามารถให้อัตราการไหลสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ml/min
- ๑.๙ อุปกรณ์สำหรับการตรวจวัดแรงดันโดยรอบและในตัวอย่างดิน (Cell/Porewater pressure) ๑ ชุด
  - ๑.๙.๑ มีความสามารถในการวัด ๐-๒ MPa หรือดีกว่า
  - ๑.๙.๒ มีความแม่นยำ (Accuracy) ๐.๒% หรือดีกว่า
- ๑.๑๐ อุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบการชะล้างและไล่อากาศแบบใส (Transparent Flushing device for porewater or cell pressure) จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๑๑ หน่วยการสร้างและควบคุมแรงดัน (Air/Hydrostatic pressure) จำนวน ๑ หน่วย
  - ๑.๑๑.๑ ทำงานแบบระบบปิด Closed-loop control ของ Constant pressure/stresses หรือ pressure/stress ramps
  - ๑.๑๑.๒ สามารถให้แรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ KPa
  - ๑.๑๑.๓ มีความละเอียด (Resolution) ๐.๑ KPa หรือดีกว่า
  - ๑.๑๑.๔ แรงดันในการเชื่อมต่อ ( Voltage connection) ๒๓๐ VAC
- ๑.๑๒ หน่วยการวัดการเปลี่ยนแปลงความเครียด จำนวน ๑ หน่วย
  - ๑.๑๒.๑ มีช่วงการวัดไม่น้อยกว่า +/- ๔ มิลลิเมตร
  - ๑.๑๒.๒ สามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะแรงดัน ไม่น้อยกว่า ๒ MPa
  - ๑.๑๒.๓ มีค่าความละเอียดไม่น้อยกว่า +/- ๐.๐๐๐๑ มิลลิเมตร
- ๑.๑๓ ชุด Adapter-Set สำหรับการทดสอบที่ไม่อ้อมตัวจนถึงค่า air-entry ประมาณ ๓๐๐ kPa สำหรับตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๐๐ mm ประกอบด้วยวงแหวนสแตนเลสพิเศษที่มีตัวกรองเซรามิกที่มีช่องระบายอากาศสูง (HAEV) และการปิดผนึกพิเศษเพื่อป้องกันช่องอากาศ จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๑๔ ชุด Adapter-Set สำหรับการทดสอบที่ไม่อ้อมตัวจนถึงค่า air-entry ประมาณ ๕๐๐ kPa สำหรับตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๐๐ mm ประกอบด้วยวงแหวนสแตนเลสพิเศษที่มีตัวกรองเซรามิกที่มีช่องระบายอากาศสูง (HAEV) และการปิดผนึกพิเศษเพื่อป้องกันช่องอากาศ จำนวน ๑ ชุด

๑.๑๕ โปรแกรมสำหรับการตั้งค่าและประมวลผลการทดสอบ (Software)

๑.๑๕.๑ เป็นโปรแกรมจากบริษัทผู้ผลิตเดียวกับเครื่องมือทดสอบ และมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๑.๑๕.๒ สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Window, Linux, Mac OS ได้

๑.๑๕.๓ สามารถตั้งค่าการควบคุมวิธีการทดสอบ ตลอดจนการตั้งค่าการแสดงผลและการกำหนดเป้าหมายของการทดสอบได้

๑.๑๕.๔ โปรแกรมสามารถรองรับชนิดการทดสอบได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้ (Test type and condition / Specimen parameters test stages)

- Standard Triaxial tests; Statics and Dynamics
  - UU : Unconsolidated-undrained
  - CD : Consolidated-drained
  - CU : Consolidated-undrained
- Stress path triaxial tests (p, q และ s, t)
- Consolidation stage
- Saturation stage
- B-value check control
- Unsaturated tests
- Cyclic control of load
- Cyclic control of displacement
- และยังสามารถใช้เป็น Data acquisition สำหรับการประยุกต์กับการทดสอบอื่นๆได้

๑.๑๕.๕ พารามิเตอร์ที่กำหนดโดยผู้ใช้เมื่อเริ่มต้นการทดสอบ สามารถเปลี่ยนแปลง แก้ไขได้ตลอดเวลา

๑.๑๕.๖ รองรับการอัปเดตแบบออนไลน์ (Online updates)

๑.๑๕.๗ สามารถส่งออกรูปแบบที่รองรับของข้อมูลนามสกุล ASCII ได้เป็นอย่างดี

๑.๑๕.๘ ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงภาพ และรูปแบบของโปรแกรมที่นำเสนอ ไม่น้อยกว่า ๕ ภาพ ที่ไม่ซ้ำกันโดยแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อประกอบการพิจารณา

๑.๑๖ บริษัทผู้ผลิตโครงและเครื่องทดสอบจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ เพื่อแสดงให้เห็นถึงมาตรฐาน และคุณภาพ ในกระบวนการจัดการผลิตของสินค้าที่ดี พร้อมแนบเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการพิจารณา

๑.๑๗ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างถูกต้อง จากบริษัทผู้ผลิตโครงและเครื่องทดสอบโดยตรง พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อ เพื่อประโยชน์ในการดูแลผลิตภัณฑ์ ภายหลังการส่งมอบ โดยแนบเอกสารยืนยันมา ณ วันประกวดราคา

๒. ชุดประมวลผลคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๑ หน่วยประมวลผลหลัก Microprocessor มีขีดความสามารถสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓.๑ GHz

๒.๒ ขนาดความจุของหน่วยเก็บข้อมูล Hard drive ขนาดไม่น้อยกว่า ๑TB

๒.๓ หน่วยความจำชั่วคราว RAM ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB

๒.๔ หน่วยความจำของการ์ดแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๒.๕ จอภาพชนิดจอแบนขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑.๕ นิ้ว

๒.๖ ระบบปฏิบัติการ Window แบบมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ.๒๕๔๔ และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ.๒๕๖๔ ในระบบ CMU e-Sign

๓. เครื่องพิมพ์สี สำหรับพิมพ์รายงานผลการทดสอบ จำนวน ๑ เครื่อง
  - ๓.๑ เป็นเครื่องพิมพ์ประเภทมัลติฟังก์ชันโดยสามารถ พิมพ์ คัดลอก และสแกน ได้
  - ๓.๒ ความละเอียดงานพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๔,๘๐๐ x ๑,๒๐๐ dpi
  - ๓.๓ ความละเอียดการสแกนไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๑,๒๐๐ dpi
  - ๓.๔ ความเร็วในการถ่ายเอกสารไม่เกินกว่า ๓๒ วินาที
  - ๓.๕ ความเร็วการพิมพ์ขาว-ดำ ๘.๘ ภาพ/นาที่, สี ๕ ภาพ/นาที่ หรือดีกว่า
  - ๓.๖ สามารถการเชื่อมต่อ USB ๒.๐ High-Speed ได้
  - ๓.๗ มีหมึกพิมพ์แบบขวดแยกสี เพื่อความสะดวกในการเติม
๔. เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) สำหรับจ่ายพลังงานให้กับหน่วยควบคุมและประมวลผลหลักของชุดทดสอบในสถานะปกติหรือฉุกเฉินได้ เพื่อให้ชุดทดสอบทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และป้องกันความเสียหายของระบบจัดเก็บข้อมูลการทดสอบที่สำคัญในระหว่างการทดสอบได้ จำนวน ๑ เครื่อง
  - ๔.๑ ต้องเป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ที่จ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐VA/๖๐๐W
  - ๔.๒ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) เป็นแบบ Line Interactive Technology
  - ๔.๓ มีระบบปรับแต่งแรงดันไฟฟ้าให้คงที่แบบอัตโนมัติ (AVR)
  - ๔.๔ มีตัวประกอบกำลังไม่ต่ำกว่า ๐.๖ หรือดีกว่า
  - ๔.๕ รองรับแรงดันไฟฟ้าด้านขาเข้า (Input Voltage) ได้ ๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐V (๑๖๒V - ๒๙๐ V) ๑Phase ที่ความถี่ ๕๐/๖๐ Hz
  - ๔.๖ มีค่าแรงดันไฟฟ้าด้านออก (Output Voltage) ๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐V +/-๑๐% ๑Phase ที่ความถี่ ๕๐/๖๐ Hz +/-๑ Hz หรือดีกว่า (น้อยกว่า)
  - ๔.๗ สัญญาณไฟฟ้าขาออก เป็น Simulated Sine Wave
  - ๔.๘ มีไฟแสดงผล สำหรับแสดงสถานะการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า
  - ๔.๙ แบตเตอรี่ เป็นชนิดตะกั่วกรด แบบควบคุมแรงดันด้วยวาล์ว (Valve Regulated lead acid, VRLA) หรือดีกว่า และเป็นแบบ Maintenance free ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับเครื่อง UPS โดยแบตเตอรี่ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องสำรองไฟฟ้าเพื่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบ มีความจุไม่น้อยกว่า ๗.๐ Ah จำนวน ๒ ก้อน
  - ๔.๑๐ มีสัญญาณเสียงเตือนในสถานะผิดปกติ
  - ๔.๑๑ มีระบบเตือนความผิดปกติของแบตเตอรี่ และการใช้งานเกินกำลัง (Overload)
  - ๔.๑๒ มีช่องต่อไฟสำรอง และเต้ารับสำหรับใช้งาน (Outlet) ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง แบบ universal ที่รองรับเสียบทั้งขากลมและแบน
  - ๔.๑๓ บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องเป็นบริษัทที่ดำเนินการขายเครื่องสำรองไฟฟ้าโดยเฉพาะและได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ ที่ครอบคลุมการบริการหลังการขาย โดยต้องแนบเอกสารแสดงในวันเสนอราคา
  - ๔.๑๔ ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓, ๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓, ๑๒๙๑ เล่ม ๓-๒๕๕๕
  - ๔.๑๕ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย

### ๓. รายละเอียดอื่นๆ

๑. ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ (Catalogue) และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเทศผู้ผลิต มาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อแสดงให้เห็นคุณลักษณะที่ตรงตามข้อกำหนดของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อย่างชัดเจน และเพื่อเป็นเหตุผลประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์
๒. ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายในทุกรายการตามที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กำหนดไว้ โดยใบตัวแทนจะต้องระบุหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อ เพื่อประโยชน์ในการดูแลผลิตภัณฑ์ภายหลังการส่งมอบ และเพื่อประกอบการพิจารณา ณ วันเสนอราคา
๓. ผู้ขายต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำหน่ายเครื่องมือทดสอบ (Testing Equipment) ทางด้านวิศวกรรม รวมถึงการให้บริการหลังการขาย โดยแนบเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา ณ วันประกวดราคา เพื่อประโยชน์สูงสุดในการดูแลครุภัณฑ์ การให้บริการ และคำปรึกษาภายหลังการขาย ภายหลังการส่งมอบแล้ว
๔. เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกผลิตขึ้นตามสายทางการผลิต โดยไม่ได้ถูกดัดแปลงขึ้นมาเฉพาะกิจ
๕. รับประกันคุณภาพ ๑ ปี (การใช้งานปกติ) มีการตรวจสอบเช็คเครื่องทดสอบ ทุก ๖ เดือนในช่วงระยะเวลาประกัน
๖. มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องมือทดสอบโดยผู้ชำนาญการ ให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ อย่างถูกต้อง โดยผู้เสนอราคาจะต้องมีช่างผู้ชำนาญการที่มีประกาศนียบัตรหรือใบรับรอง (Certificate) ที่แสดงว่าได้รับการฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์จากบริษัทผู้ผลิต หรือจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เกี่ยวกับอุปกรณ์ชุดเครื่องมือทดสอบ พร้อมแนบเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณาในวันเสนอราคา เพื่อประโยชน์ในการให้คำแนะนำหรือการบริการหลังการขาย (เฉพาะในหัวข้อที่ ๑)

### ๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุและกำหนดยื่นราคา

กำหนดส่งมอบพัสดุ ภายใน ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา สถานที่ส่งมอบ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทั้งนี้ ผู้ขายจะต้องส่งมอบเอกสารดังต่อไปนี้

๑. หนังสือส่งมอบงาน
๒. รายละเอียดของพัสดุ (วัสดุ อุปกรณ์) พร้อมชื่อ ยี่ห้อ รุ่น พร้อมระบุหมายเลขประจำเครื่อง หรือ Serial Number ของพัสดุที่ส่งมอบทั้งหมด
๓. กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๒๔๐ วัน นับแต่วันเสนอราคา

### ๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

๖.๑ ใช้เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) โปรดพิจารณาให้คะแนนโดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๑๐๐ ตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

| ลำดับ | เกณฑ์                                                                                                                                          | น้ำหนักคะแนน |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ๑     | ราคาที่ยื่นเสนอ (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับ (ร้อยละ ๓๐)                                                                                        | ๓๐           |
| ๒     | มาตรฐานและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ น้ำหนักคะแนน (ร้อยละ ๓๐)                                                                                          | ๓๐           |
| ๒.๑   | ชุดเครื่องทดสอบพฤติกรรมกำลังรับแรงเฉือนของดินแบบไม่อิ่มตัวด้วยน้ำภายใต้แรงแบบวัฏจักร มีความสามารถควบคุมความถี่ในการทดสอบ (Frequency) ๕ Hz ขึ้น | ๑๐           |

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ.๒๕๔๔ และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ.๒๕๖๔ ในระบบ CMU e-Sign

| ลำดับ | เกณฑ์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | น้ำหนักคะแนน |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       | ๑.๑.๔<br>- มีความสามารถควบคุมความถี่ในการทดสอบ (Frequency) ๘ Hz (๕ คะแนน)<br>- มีความสามารถควบคุมความถี่ในการทดสอบ (Frequency) ๑๐ Hz (๑๐ คะแนน)                                                                                                                                                                                         |              |
| ๒.๒   | หน่วยการวัดการเปลี่ยนแปลงความเครียด ข้อ ๑.๑๒<br>- สามารถทำงานในน้ำได้ ( Submersible Local Circumferential Strain measuring devices) (๑๐ คะแนน)<br>- ไม่สามารถทำงานในน้ำได้ ( Submersible Local Circumferential Strain measuring devices) (๐ คะแนน)                                                                                      | ๑๐           |
| ๒.๓   | โปรแกรมสามารถรองรับชนิดการทดสอบได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้ (Test type and condition / Specimen parameters test stages) ข้อ ๔.๑๕.๑<br>- สามารถตั้งค่าลำดับขั้นตอนการทดสอบ (Stage) ตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ (๑๐ คะแนน)<br>- ไม่สามารถตั้งค่าลำดับขั้นตอนการทดสอบ (Stage) ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ลำดับขั้นตอนเป็นแบบพื้นฐาน (๐ คะแนน) | ๑๐           |
| ๓     | <b>มาตรฐานและคุณภาพของผู้ยื่นข้อเสนอราคา (ร้อยละ ๒๐)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                | ๒๐           |
| ๓.๑   | ผู้เสนอราคาต้องจัดทำแผนผังการจัดวางครุภัณฑ์ที่เสนอราคาว่าจะติดตั้งอยู่ในพื้นที่ติดตั้งอย่างไร โดยแสดงเอกสารเป็น แบบ Drawing หรือ floor plan โดยมีขนาดพื้นที่ติดตั้งและขนาดครุภัณฑ์ชัดเจน โดยแนบเอกสารมาแสดงในวันที่เสนอราคา (มีเอกสาร = ๑๐ คะแนน; ไม่มีเอกสาร = ๐ คะแนน)                                                                | ๕            |
| ๓.๒   | ผู้เสนอราคาจะต้องมีประสบการณ์ในการจัดจำหน่ายครุภัณฑ์ในยี่ห้อที่นำเสนอให้กับหน่วยงานราชการ เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ สัญญา โดยแนบเอกสารสัญญามาแสดงในวันที่เสนอราคา (ประสบการณ์ ๒ สัญญา = ๑๐ คะแนน; ประสบการณ์ ๑ สัญญา = ๕ คะแนน; ไม่มีเอกสาร = ๐ คะแนน)                                                                                     | ๕            |
| ๓.๓   | ผู้เสนอราคาต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑ ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำหน่ายเครื่องมือทดสอบ (Testing Equipment) ทางด้านวิศวกรรม รวมถึงการให้บริการหลังการขาย (มี = ๕; ไม่มี = ๐)                                                                                                                                                        | ๕            |
| ๓.๔   | ผู้เสนอราคาจะต้องมีประสบการณ์จำหน่ายเครื่องมือทดสอบ (ประสบการณ์มากกว่า ๑๕ ปี = ๕; ประสบการณ์ ๐-๑๕ ปี = ๓, ไม่มีประสบการณ์ = ๐)                                                                                                                                                                                                          | ๕            |
| ๔     | <b>บริการหลังการขาย (ร้อยละ ๒๐)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ๒๐           |
| ๔.๑   | ผู้เสนอราคามีช่างเทคนิคที่ผ่านการอบรมจากสถาบันมาตรฐานวิทยาทะประเทศไทย ในหัวข้อการสอบเทียบเครื่องทดสอบอเนกประสงค์ ตามมาตรฐาน ISO ๙๕๐๐-๑ โดยเป็นพนักงานประจำของบริษัท อายุงานไม่น้อยกว่า ๓ ปี เพื่อแสดงให้เห็นประสบการณ์ทางเทคนิคและความสามารถที่เป็นประโยชน์ในการดูแลให้บริการหลัง                                                       | ๑๐           |

| ลำดับ | เกณฑ์                                                                                                                                                                                       | น้ำหนักคะแนน |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       | การขาย(ประสบการณ์ ๕ ปีขึ้นไป = ๑๐; ประสบการณ์ ๓ ถึง ๕ ปี = ๕, ประสบการณ์น้อยกว่า ๓ ปี = ๓)                                                                                                  |              |
| ๔.๒   | มีการรับประกันครุภัณฑ์<br>(รับประกัน ๒ ปี = ๒.๕ ; รับประกัน ๓ ปีขึ้นไป = ๕)                                                                                                                 | ๕            |
| ๔.๓   | มีการรับประกันและแผนการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องทดลองว่ายังสมารถใช้งานได้ปกติภายในระยะเวลาการรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ครั้งต่อปี<br>(๑ ครั้ง/ปี = ๑; ๒ ครั้ง/ปี = ๓; ๓ ครั้ง/ปีขึ้นไป = ๕) | ๕            |

\* หมายเหตุผู้เสนอราคาต้องได้แนบไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐

#### ๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณที่จัดจ้างครั้งนี้ ๕,๕๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าล้านห้าแสนบาทถ้วน)

#### ๘. งานงานและการเบิกจ่ายเงิน

สถาบันฯ จะดำเนินการชำระเงินเมื่อผู้ขายดำเนินการส่งมอบสินค้าภายในกำหนดระยะเวลาตามสัญญาหรือข้อตกลง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว

#### ๙. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของจำนวนเงินจัดซื้อ นับถัดจากวันที่ครบกำหนดระยะเวลาส่งมอบตามสัญญาหรือข้อตกลงจนกว่าจะดำเนินการเสร็จสิ้น

#### ๑๐. การกำหนดระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่อง

ระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า ๑ ปี (การใช้งานปกติ) มีการตรวจสอบเช็คเครื่องทดสอบ ทุก ๖ เดือนในช่วงระยะเวลาประกัน

#### ๑๑. หน่วยงานที่รับผิดชอบและสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม

สถาบันวิจัยพุทธศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ e-Mail : peerapong@eng.cmu.ac.th

#### ๑๒. แนวทางการจัดเตรียมเอกสารเพื่อยื่นข้อเสนอ

๑๒.๑ สถาบันวิจัยพุทธศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณาราคาเฉพาะผู้ยื่นข้อเสนอที่มีคุณสมบัติครบถ้วน และเสนอเอกสารครบถ้วนตามเงื่อนไขข้อกำหนดนี้ รวมทั้งเสนอคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุเป็นไปตามข้อกำหนดของสถาบันวิจัยพุทธศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เท่านั้น

๑๒.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแสดงเอกสารต่างๆ เพื่อยืนยันหรือแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติต่างๆ ที่จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดหรือมีคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่ดีกว่าข้อกำหนด โดยรายละเอียดหรือเอกสารที่นำมาแสดงจะต้องเชื่อถือได้และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ซึ่งผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแสดงตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่สถาบันวิจัยพุทธศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่กำหนดในแต่ละข้อกับคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่ผู้ยื่นข้อเสนอ โดยต้องระบุให้ชัดเจนว่าเอกสารที่นำมาเสนอ อยู่ในข้อความหรือประโยคใดที่ใช้นั้น ได้แก่ การขีดเส้นใต้ หรือ การระบายสี พร้อมระบุหมายเลขลำดับของข้อกำหนดที่จะทำการยืนยันให้เห็นชัดเจน

๑๒.๓ ให้จัดทำรายละเอียดตารางเปรียบเทียบข้อเสนอด้านเทคนิคของพัสดุที่เสนอ ตามแจ้งในข้อ ๑๒.๒ ตามรูปแบบดังต่อไปนี้

| หัวข้อ                                  | คุณลักษณะเฉพาะพัสดุ<br>ที่สถาบันวิจัยพหุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยเชียงใหม่<br>กำหนด | คุณลักษณะเฉพาะพัสดุ<br>ที่ผู้ยื่นข้อเสนอ นำเสนอ | เอกสารอ้างอิง<br>(หน้า,ข้อ)                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่<br>กำหนดในเอกสาร | ให้คัดลอกจากข้อกำหนด<br>ที่กำหนดในเอกสารนี้                                     | ให้ระบุความสามารถหรือ<br>คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ  | ให้ระบุหรืออ้างอิงถึง<br>เอกสารในข้อเสนอที่<br>เกี่ยวข้อง และทำ<br>สัญลักษณ์แสดงข้อความ<br>ในประโยคของเอกสาร<br>หรือในแคตตาล็อกนั้นให้<br>ชัดเจน |

(ลงชื่อ).....พงศกร วงศ์ชนะ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พงศกร วงศ์ชนะ)

(ลงชื่อ) .......... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ชนน บัวหลวง)

(ลงชื่อ) ..........กรรมการ  
(นายกฤษฎะพงศ์ อินตะคำ)

(ลงชื่อ) .......... เลขานุการ  
(นางสาวสุวภัทร ทวีกาญจน์ศรีสุไท)