

ภาคผนวก 1

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ครุภัณฑ์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการโยธา ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

จำนวน 1 ชุด

ครุภัณฑ์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการโยธา ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. เครื่องมือทดสอบหาค่าการซึมผ่านของน้ำในดิน จำนวน 1 เครื่อง
2. กล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (TOTAL STATION) พร้อมขาตั้งและอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 3 เครื่อง

คุณสมบัติทางเทคนิค

1. เครื่องมือทดสอบหาค่าการซึมผ่านของน้ำในดิน จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติทางเทคนิค

เป็นชุดทดสอบหาค่าการซึมผ่านของน้ำในดินสำหรับการทดสอบแบบความแปรผัน (Falling Head) และแบบความดันคงที่ (Constant Head) ใช้ทดสอบกับดินเหนียว ดินเหนียวปนทรายและทรายสามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน BS-1377, ASTM D-2434 เป็นอย่างน้อยพร้อมอุปกรณ์ครบชุด

รายละเอียดทางเทคนิคต่อ 1 ชุด ประกอบด้วย

1.1 แผงโครงเหล็ก ปิดทับด้วยแผ่นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. และมีวัสดุปิดทับหน้าสีขาว หรืออย่างอื่นที่ดีกว่า ที่ฐานมีล้อ 4 ล้อ สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และสามารถล้อคได้อย่างน้อย 2 ล้อ ประกอบติดตั้งเป็นชุดทดสอบหาค่าการซึมผ่านของน้ำในดิน ประกอบด้วย

1.1.1 ถังน้ำล้น (Over Flow) ทำด้วยพลาสติกใสชนิดพิเศษ สำหรับควบคุมระดับน้ำคงที่ ในการทดสอบ มีขีดบอกปริมาณน้ำสูงสุดต่ำสุด จำนวน 1 ชุด

1.1.2 ถังควบคุมแรงดันน้ำ (Water Pressure Tank) ทำด้วยพลาสติกใสชนิดพิเศษสามารถทนแรงดันได้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 1/2 นิ้ว สูง 8 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 3 มม. พร้อมวาล์วปรับแรงดัน (Pressure Regulator) จำนวน 2 ชุด

1.1.3 ชุดหลอดควบคุมระดับความสูงของน้ำ ทำด้วยท่อหลอดแก้วใส (Manometer Tube) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หลอด หรือตามมาตรฐานกำหนด จำนวน 1 ชุด

1.1.4 สเกลทำด้วยโลหะหรือวัสดุอย่างอื่นที่เหมาะสม สำหรับวัดระดับน้ำภายในชุดหลอดควบคุมระดับความสูงของน้ำ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 อัน

1.1.5 เกจวัดความดัน (Pressure Gauge) ขนาดหน้าปัดโตไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว วัดความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม² หรือแบบอื่นที่ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.2 แบบเหล็ก (Mould) สำหรับทดสอบการซึมผ่านของน้ำในดินแบบบดอัด (Compacted Soils) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 101.6 มม. ± 0.4 มม. สูง 116.4 มม. ± 0.5 มม. และปลอกต่อขนาดสูงไม่น้อยกว่า 50.8

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สุบรรณ ผลกะสี) ครั้งที่..... วันที่ 18 มี.ค. 68

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ศรีจันทร์ดำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัฒพล บุบพิ)

มม. มีแผ่นประกบปิดด้านบนที่ติดตั้งวาล์ว สำหรับเป็นทางน้ำล้น และข้อต่อสำหรับทางน้ำเข้า ส่วนแผ่นฐานปิดด้านล่างติดตั้งข้อต่อสำหรับเป็นทางน้ำเข้าหรือออก จำนวน 2 ชุด

1.3 เซลล์สำหรับบรรจุตัวอย่างทดสอบแบบความดันคงที่ (Constant Head Permeability Cell) ทำด้วยพลาสติกใสทนแรงดัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร ด้านข้างติดตั้งข้อต่อทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม สำหรับเป็นทางระบายน้ำเข้า-ออก จำนวน 3 ทางประกบหัว-ท้ายกระบอกพลาสติกด้วยแผ่นโลหะไร้สนิม ภายในมีซีลยาง (O-Ring) เพื่อป้องกันการรั่วซึม ของน้ำและทำการยึดประกบของน้ำและทำการยึดประกบให้แน่นด้วยก้านพร้อมสกรู ทำจากโลหะไร้สนิมสามารถทำการถอดประกอบด้วยมือได้อย่างสะดวก มีท่อน้ำเข้าด้านบน 1 ทางไหลเข้าเซลล์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.4 เซลล์สำหรับบรรจุตัวอย่างทดสอบแบบความดันแปรผัน (Falling Head Permeability Cell) ทำด้วยโลหะชุบสารกันสนิม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม. ± 0.4 มม. ขนาดสูง 130 มม. ± 0.5 มม. ประกบปิดด้านบนและล่างด้วยโลหะโดยด้านบนมีข้อต่อสำหรับทางน้ำเข้าภายในเซลล์ทดสอบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.5 ถังแช่ (Soaking Tank) สำหรับบรรจุเซลล์ทดสอบ ในระหว่างทำการทดสอบ จำนวน 1 ชุด

1.6 ปิมน้ำขนาดเล็ก มีขนาดอัตราการกำลังไม่น้อยกว่า 6 ลิตรต่อนาที สร้างแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 6 บาร์ มีระบบตัดการทำงานมอเตอร์อัตโนมัติ พร้อมอะแดปเตอร์แปลงไฟฟ้าขนาด 220-240 VAC เป็น 12VDC จำนวน 1 ชุด

1.7 นาฬิกาจับเวลาแบบตัวเลขดิจิทัล จำนวน 1 เรือน

1.8 ถังบรรจุน้ำพลาสติก ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร จำนวน 1 ใบ

1.9 ปิ๊มลมโรตารี จำนวน 1 เครื่อง

- ขนาดถังไม่น้อยกว่า 25 ลิตร
- แรงดันลมไม่น้อยกว่า 8 บาร์
- ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต 1 เฟส

รายละเอียดอื่นๆ

1. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน

2. รับประกันคุณภาพ 1 ปี การใช้งานปกติ

3. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องดำเนินการติดตั้งตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และสาธิตการใช้งานเครื่องมือทดสอบให้แก่ผู้ใช้งาน เพื่อให้สามารถปฏิบัติการทดสอบได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานด้วยความปลอดภัย และเกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งนี้ผู้สาคิตจะต้องเป็นวิศวกรผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมปฐพี (วศ.ม) เป็นบุคคลากรประจำของผู้เสนอราคาแนบเอกสารยืนยันการเป็นผู้สาคิตพร้อมการเสนอราคา และมีประสบการณ์ในการทดสอบ และสาธิตการใช้งานของชุดทดสอบหาค่าการซึมผ่านน้ำในดิน พร้อมแนบเอกสารยืนยันการเป็นผู้สาคิตพร้อมการเสนอราคา

4. มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องมือทดสอบให้แก่ผู้ใช้งาน จนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานการทดสอบ

5. มีคู่มือการใช้งานจำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สุบรร ผลกะสิ) ครั้งที่ 1 วันที่ 16 ต.ค 68

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ศรีจันทร์ดำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัทพล บุบพิ)

2 กล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (TOTAL STATION) พร้อมขาตั้งและอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 3 เครื่อง
เป็นกล้องวัดมุมและวัดระยะอยู่ในเครื่องเดียวกัน และใช้แกนร่วมกัน (TOTAL STATION) ใช้วัดมุม ค่าพิกัด
ระยะทางได้ทันทีในสนาม ประกอบด้วยอุปกรณ์ครบชุด

คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 ระบบกล้องเล็งที่หมาย (TELESCOPE SYSTEM)

2.1.1 ภาครับและภาคส่งของเครื่องวัดระยะอิเล็กทรอนิกส์จะต้องถูกประกอบอยู่ในกล้องเล็ง สำหรับวัด
มุม ซึ่งมีแกนร่วมกัน และสามารถหมุนได้รอบตัว

2.1.2 เส้นผ่าศูนย์กลางเลนส์ปากกล้องเล็ง (OBJECTIVE APERTURE) มีขนาด 45 มิลลิเมตร มี
กำลังขยาย 30 เท่า ให้ภาพหัวตั้ง

2.1.3 ให้มุมมองภาพกว้าง (FIELD OF VIEW) 1 องศา 30 ลิปดา

2.1.4 มีระยะชัดใกล้สุด 1.30 เมตร

2.1.5 มีระบบแสงสว่างภายในสามารถปรับแสงสว่างได้ 5 ระดับ

2.1.6 มีลำแสงเลเซอร์ชนิดมองเห็นเพื่อเล็งที่หมายและสามารถเปิดและปิดลำแสง ขณะทำการรังวัดระยะได้

2.2 ระบบการวัดมุม

2.2.1 การวัดมุมใช้ระบบ ABSOLUTE READING

2.2.2 ระบบลือคจานองศาราบและดิ่งทำจากวัสดุที่เป็นโลหะและลือคโดยการหมุนเกลียว

2.2.3 ค่ามุมราบและมุมดิ่งน้อยที่สุด ที่สามารถอ่านได้ (MINIMUM READING) 1 ฟลิปดา

2.2.4 ความละเอียดถูกต้อง (ACCURACY) หรือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดมุมราบและมุมดิ่ง 2 ฟลิปดา

2.2.5 มีหลอดระดับฟองกลมและฟองยาวเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ ความไว 6 ลิปดาและระดับฟองกลม
พื้นฐานกล้อง 10 ลิปดา ต่อ 2 มิลลิเมตร

2.2.6 มีกล้องส่องหัวหมุดติดกับตัวกล้อง (PLUMMET) กำลังขยาย 3 เท่าและมีระยะโฟกัสภาพชัดใกล้
สุด 0.5 เมตร

2.2.7 COMPENSATOR เป็นแบบ DUAL-AXIS LIQUID TILT SENSOR เพื่อปรับค่าความ
คลาดเคลื่อนขององศาราบและองศาตั้งโดยอัตโนมัติ โดยมีช่วงการทำงาน ± 6 ลิปดา

2.3 ระบบการวัดระยะ (DISTANCE MEASUREMENT)

2.3.1 ในสภาวะอากาศปกติ ซึ่งมีทัศนวิสัยประมาณ 40 กิโลเมตร เมื่อวัดระยะโดยใช้

- ปรีซึมชนิดดวงเดียว วัดระยะทางได้ตั้งแต่ 1.3 ถึง 4,000 เมตร

- ไม่ใช้ปรีซึม วัดระยะทางได้ตั้งแต่ 0.3 ถึง 500 เมตร

2.3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (STANDARD DEVIATION) ของการวัดระยะโดยใช้ปรีซึม (1.5 mm +2
ppm) m.s.e. และการวัดระยะโดยไม่ใช้ปรีซึม (2 mm +2 ppm) m.s.e.

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สุบรร ผลกะสิ) ครั้งที่ 1 วันที่ 18 ต.ค. 68

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ศรีจันทร์ดำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัทพล บุบพิ)

2.3.3 มีปั๊มสำหรับวัดระยะทางได้

2.3.4 สามารถปรับแก้ค่าคงที่ของปริซึม (PRISM CONSTANT CORRECTION) ได้ตั้งแต่ -99.9 mm ถึง +99.9 mm

2.3.5 สามารถปรับแก้ค่าหักเหของคลื่นในชั้นบรรยากาศ (ATMOSPHERIC CORRECTION) โดยการป้อนค่าอุณหภูมิและความกดอากาศได้ตั้งแต่ -499.9 ppm ถึง +499.9 ppm

2.3.6 สามารถใช้งานได้ดีในสภาวะอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสถึง 60 องศาเซลเซียส

2.3.7 มีเสียงแสดงสัญญาณคลื่นแสงสะท้อนกลับ

2.3.8 เวลาในการวัดแบบละเอียด 1 มิลลิเมตรใช้เวลาไม่เกิน 0.9 วินาที

2.4 ระบบการควบคุม ระบบการแสดงผล การถ่ายทอดข้อมูล และแบตเตอรี่

2.4.1 มีหน้าจอแสดงผล 2 ด้าน เป็นแบบ Graphic LCD แสดงผลได้ 192 x 80 จุด พร้อมไฟส่องสว่าง

2.4.2 มีหน่วยความจำภายในตัวกล้องสำหรับบันทึกข้อมูลการรังวัดในสนามได้ 50,000 จุด

2.4.3 มีพอร์ตสำหรับรับส่งข้อมูลตามมาตรฐานแบบ RS-232C

2.4.4 มีพอร์ตสำหรับ USB Flash Drive ซึ่งรองรับความจุอย่างน้อย 32 GB

2.4.5 ตัวกล้องสามารถป้องกันความชื้นและน้ำ (WATER PROTECTION) ในระดับ IP66

2.4.6 มีปุ่มควบคุมการใช้งานไม่น้อยกว่า 28 ปุ่มสามารถใส่ค่าตัวเลขและตัวอักษรได้โดยตรง

2.4.7 แบตเตอรี่ขนาดมาตรฐานสามารถทำงานได้ 14 ชั่วโมงต่อก่อน

2.5 ความสามารถพื้นฐาน

2.5.1 สามารถวัดความสูงของตำแหน่งที่ไม่สามารถวางปริซึมได้ (Remote Elevation Measurement)

2.5.2 สามารถวัดระยะระหว่างจุดที่มีสิ่งกีดขวางแนวเล็งได้ (Missing Line Measurement)

2.5.3 สามารถกำหนดทิศทางอ้างอิง โดยการป้อนใส่ค่าพิกัดของจุดอ้างอิง

2.5.4 มีฟังก์ชันการทำงานเพื่อค้นหาจุดหรือกำหนดจุดในสนามได้ (Setting Out)

2.5.5 มีฟังก์ชันรังวัดเพื่อหาค่าพิกัดของจุดตั้งกล้อง (Resection)

2.5.6 สามารถคำนวณพื้นที่ (Area Calculation) ได้

2.6 อุปกรณ์ประกอบกล้องสำรวจแบบประมวลผล

2.6.1 กล้องพร้อมอุปกรณ์บรรจุอยู่ในกล่องตามมาตรฐานผู้ผลิต จำนวน 1 ชุด

2.6.2 แบตเตอรี่ Li-ion แบบประจุไฟใหม่ได้ จำนวน 1 ชุด

2.6.3 เครื่องประจุไฟชนิดมาตรฐาน จำนวน 1 ชุด

2.6.4 ปริซึมชนิด 1 ดวง พร้อมเป้าเล็ง แท่นตั้งมีช่องมองตั้งและระดับฟองกลม จำนวน 1 ชุด

ประกอบกับตัวแท่นตั้งปริซึม

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สุบรร ผลกะสิ) ครั้งที่..... วันที่..... 18 ต.ค. 68

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ศรีจันทร์ดำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัทพล บุบพิ)

2.6.5. ขาดถังกลั่นชนิดลูมิเนียมเลื่อนสูงต่ำได้

จำนวน 2 ชุด

2.6.6. ปริซึมชนิด 1 ดวงพร้อมหลักขาวแดงแบบมีตัวเลขกำกับยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร จำนวน 1 ชุด พร้อมหลอดระดับน้ำฟองกลม

2.6.7. โปรแกรมสำหรับรับและส่งข้อมูล

จำนวน 1 ชุด

2.6.8. คู่มือการใช้ภาษาภาษาไทย

จำนวน 1 ชุด

2.7 รายละเอียดอื่น ๆ

2.7.1 ต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา แบบเอกสารประกอบการพิจารณา

2.7.2 มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้กล้องวัดมุมชนิดประมวลผลรวม (TOTAL STATION) ให้แก่ผู้ใช้งาน สามารถนำไปปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.3 รับประกันคุณภาพ 1 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับเสร็จเรียบร้อยแล้ว มีบริการตรวจเช็ค ซ่อมบำรุงรักษาที่ศูนย์บริการของผู้ขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นตลอดอายุการรับประกัน และต้องมีหนังสือรับรองการรับประกันไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สุบรร ผลกะสิ) ครั้งที่ 1 วันที่ 18 ธ.ค ๕๘

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ศรีจันทร์ดำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัทพล บุบพิ)