บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ แผนกงานแผนงานและงบประมาณ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย โทร. ๐ ๗๕๗๕ ๔๐๒๔-๓๖ โทรสาร. ๐ ๗๕๗๕ ๔๐๒๘

ที่ อว ๐๖๕๕.๑๕ / ๑๕๓๘ **วันที่** ๒๑ กันยายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอส่งแผนความต้องการรายการครุภัณฑ์ งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๕ - ๒๕๖๙

เรียน ผู้อำนวยการกองนโยบายและแผน

ตามที่ กองนโยบายและแผน สำนักงานอธิการบดี ได้มีบันทึกที่ อว ๐๖๕๕/๗๑๑ ลงวันที่ ๒๐ สิงหาคม ๒๕๖๓ แจ้งจัดทำแผนความต้องการรายการครุภัณฑ์ งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๕ – ๒๕๖๙ อ้างถึงขณะนี้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อยู่ระหว่างเตรียมความพร้อมในการจัดทำแผนความต้องการรายการครุภัณฑ์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๕ – ๒๕๖๙ เพื่อรองรับการจัดทำคำเสนอของบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๕ ตามความทราบแล้วนั้น

ในการนี้ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ จึงขอส่งแผนความต้องการรายการครุภัณฑ์ งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๕ – ๒๕๖๙ พร้อมจัดส่งไฟล์ข้อมูลไปยัง e-mail: plan_ebud@rumtsv.ac.th ดังเอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญหทัย ใจเปี่ยม)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ



แผนความต้องการรายการครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๕-๒๕๖๙

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม



แผนความต้องการรายการครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๕-๒๕๖๙

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สารบัญ

		หน้า
1	แบบสรุปแผนความต้องการรายการครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565-2569	1
2	ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการด้านนวัตกรรมทางการโรงแรม ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	2
3	ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	3
4	ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการทดลองพลังงานหมุนเวียน ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	4
5	ครุภัณฑ์ชุดผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้งานแล้ว ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	5
6	ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	6
7	ครุภัณฑ์ชุดทดสอบวัสดุการทาง ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	7
8	ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	8
9	ครุภัณฑ์งานทดสอบคอนกรีตและวิจัยด้านโยธา ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	9
10	ครุภัณฑ์ชุดทดสอบการหาค่าการทรุดตัวของดิน ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	10
11	ครุภัณฑ์ชุดเจาะสำรวจเก็บตัวอย่างดิน ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	11

แผนความต้องการรายการครุภัณฑ์

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 - 2569

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

ลำดับที่ (เรียงตามลำดับความสำคัญ)	ชื่อรายการ (ระบุ ตำบล อำเภอ จังหวัด)	ราคาต่อหน่วย	ปี 2564		ปี 2565		ปี 2566		ปี 2567		ปี 2568		ปี 2569	
			จำนวนหน่วย	งปม.	จำนวนหน่วย	งปม.	จำนวนหน่วย	งปม.	จำนวนหน่วย	งปม.	จำนวนหน่วย	งปม.	จำนวนหน่วย	งปม.
1	ครุภัณฑ์ชุดทดลองขอบข่ายวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	3,200,000	1 ชุด	3,200,000										
2	ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	1,900,000	1 ชุด	1,900,000										
3	ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการด้านนวัตกรรมทางการโรงแรม ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	1,672,500			1 ชุด	1,672,500								
4	ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	2,042,500			1 ชุด	2,042,500								
5	ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการทดลองพลังงานหมุนเวียน ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช				1 ชุด	4,000,000								
6	ครุภัณฑ์ชุดผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	491,000			1 ชุด	491,000								
7	ครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับสำนักงาน ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	17,000					10 เครื่อง	170,000						
8	ครุภัณฑ์ชุดทดสอบวัสดุการทาง ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	657,500					1 ชุด	657,500						
9	ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	5,000,000					1 ชุด	5,000,000						
10	ครุภัณฑ์งานทดสอบคอนกรีตและวิจัยด้านโยธา ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	440,500					1 ชุด	437,550						
11	ครุภัณฑ์ชุดทดสอบการหาค่าการทรุดตัวของดิน ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	672,000							1 ชุด	672,000				
12	ครุภัณฑ์ชุดเจาะสำรวจเก็บตัวอย่างดิน ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	550,000									1 ชุด	550,000		
รวมทั้งสิ้น				5,100,000		8,206,000		6,265,050		672,000		550,000		

หมายเหตุ

1. รายการครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ให้นำรายการที่ได้รับจัดสรร ทั้งงบประมาณเงินรายได้ และงบประมาณแผ่นดิน มาใส่

2. รายการครุภัณฑ์ที่เสนอขอในแผนปี 2565 ให้แนบ

2.1 แบบเสนอรายการครุภัณฑ์ (แบบ ง.4)

2.2 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec.)

2.3 ใบเสนอราคา

3. รายการครุภัณฑ์ที่เสนอขอในแผนปี 2566-2569 ให้แนบ

3.1 แบบเสนอรายการครุภัณฑ์ (แบบ ง.4)

3.2 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec.)

แผนความต้องการรายการครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๕

แบบ ง.4

แบบเสนอรายการครุภัณฑ์

☑ งบประมาณแผ่นดิน ☐ งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

☑ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ ☐ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
☐ โครงการ : โครงการพัฒนาและผลิตกำลังคนของประเทศ เพื่อรองรับนโยบาย Thailand 4.0 ☐ โครงการ : .....(แผนบูรณาการ).....

	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1. ชื่อรายการครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการด้านนวัตกรรมทางการโรงแรม ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	1	ชุด	1,672,500	1,672,500 บาท

2. ประเภทครุภัณฑ์
   ☑ ครุภัณฑ์การศึกษา ☐ ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ☐ ครุภัณฑ์ห้องสมุด ☐ ครุภัณฑ์สำนักงาน
   ☐ ครุภัณฑ์ประกอบอาคารใหม่ ระบุชื่ออาคาร.....สร้างเสร็จปีงบประมาณ พ.ศ.....

3. วัตถุประสงค์ของครุภัณฑ์
   ☐ เพื่อทดแทนของเดิม (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่เสื่อมสภาพ)
   ☐ เพื่อเพิ่มปริมาณเป้าหมายผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งการเพิ่มขึ้นตามนโยบายรัฐบาล หรือเพิ่มขึ้นตามความต้องการหรือสภาพปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย)
   ☑ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุงคุณภาพ/มาตรฐานการดำเนินงาน)
   ☐ ความจำเป็นต้องมี เพื่อรองรับการดำเนินการตามกฎ ระเบียบ และข้อบังคับตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โปรดระบุ ของสภาวิศวกร

4. เหตุผลความจำเป็น และประโยชน์ของการใช้งาน

หลักสูตรวิชาการโรงแรมและการท่องเที่ยว สาขาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยได้ทำการเปิดการเรียนการสอนหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการโรงแรมและการท่องเที่ยว ในระดับปริญญาตรี โดยมีจุดมุ่งหมายในการผลิตบัณฑิตในระดับอุดมศึกษาที่มุ่งเน้นวิชาชีพ และให้มีทักษะการปฏิบัติที่มีคุณภาพและมีความพร้อมเข้าสู่อาชีพในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว อีกทั้งยังมุ่งหวังให้เป็นศูนย์บริการวิชาการแก่สังคม

แต่เนื่องจากความไม่พร้อมของอุปกรณ์และขาดแคลนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ในการเรียนภาคปฏิบัติในด้านทักษะการโรงแรมจึงเป็นปัญหาสำคัญในการประยุกต์ใช้และพัฒนาเพื่อให้นักศึกษาเกิดความเชี่ยวชาญในการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ๆ ในการเรียน และเพื่อให้นักศึกษามีความเชี่ยวชาญเป็นบัณฑิตนักปฏิบัติอย่างแท้จริงและสามารถนำความรู้จากทักษะที่ได้ฝึกปฏิบัติสามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับปณิธานของมหาวิทยาลัยซึ่งมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติมืออาชีพที่สร้างสรรค์สังคมอย่างแท้จริง

แบบ ง.4

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี.....-.....มีอยู่แล้ว.....-.....ใช้การได้...-....ชำรุด.....-.....

ใช้สำหรับวิชา

09-342-303	การสำรวจและวิจัยสำหรับการโรงแรมและการท่องเที่ยว	3(1-4-4)
09-344-201	การดำเนินงานและการจัดการครัว	3(2-2-5)
09-344-304	การดำเนินงานและบริการอาหารและเครื่องดื่ม	3(2-2-5)
09-344-307	การออกแบบและตกแต่งอาหาร	3(1-4-4)
09-344-408	การจัดการด้านภัตตาคารและการจัดเลี้ยง	3(2-2-5)
09-344-202	การจัดการสุขาภิบาลอาหารในงานโรงแรม	3(2-2-5)
09-344-203	การจัดการสโมสรและบาร์	3(3-0-6)
09-344-305	ไวน์และเครื่องดื่ม	3(1-4-4)
09-344-306	ศิลปะการตกแต่งบนโต๊ะอาหาร	3(2-2-5)
09-344-409	การควบคุมต้นทุนอาหารและเครื่องดื่ม	3(3-0-6)
09-346-204	การดำเนินงานการท่องเที่ยวเชิงเกษตร	3(2-2-5)
09-346-205	การดำเนินงานการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ	3(2-2-5)
09-346-308	การดำเนินงานการท่องเที่ยวชุมชนและโฮมสเตย์	3(2-2-5)

หลักสูตร ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการโรงแรมและการท่องเที่ยว ระดับ...ปริญญาตรี...
จำนวนนักศึกษา...80...คน ความถี่ในการใช้งาน.....7.....ครั้ง/สัปดาห์

5. **คุณลักษณะเฉพาะ Specification** (กรณีรายการครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวนราคาต่อหน่วย และรายละเอียดของรายการด้วย)

5.1 เครื่องซูวี จำนวน 1 ชุด **ราคา 45,000 บาท**

- ตัวเครื่องทำจากสแตนเลส แข็งแรง ทนทาน
- ระบบเป็นดิจิตอล ทั้งหมด
- ตั้งโปรแกรมเวลาการดูดอากาศ การซีลร้อน ความร้อนในการซีล และระยะเวลา Cooling
- สามารแพ็คสุญญากาศของเหลวได้
- ใช้กับถุงปากกว้างขนาด 30 เซนติเมตร
- มีรับประกันสินค้าไม่น้อย 1 ปี

5.2 เครื่องซีลสุญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง **ราคา 15,000 บาท**

- ตัวเครื่องทำจาแสตนเลส แข็งแรง ทนทาน
- มือจับ Heavy Duty พร้อมปุ่มสั่งงาน ง่ายต่อการใช้งาน
- ระบบเป็นดิจิตอลทั้งหมด
- ปั๊มคู่ ทำแรงดูดสุญญากาศได้มากและมาพร้อมระบบพัดลมระบายความร้อน
- เก็บรักษาวัตถุดิบได้นานขึ้นสูงสุดถึง 5 เท่า หรือมากกว่า

5.3 หม้ออัดความดัน จำนวน 1 ชุด **ราคา 15,000 บาท**

- มีภาชนะเป็น Superthermic Capsule Base ดูดความร้อนได้รวดเร็ว
- ทำด้วยแสตนเลส
- ประหยัดเวลาหุงต้ม
- ความจุไม้น้อยกว่า 5 ลิตร

5.4 เตาแก๊สไทย จำนวน 2 ชุด ราคา 200,000 บาท

- ขนาดไม่น้อยกว่า 220 x70x80+20 ซม.
- มีหัวเตา KB5 ขนาด 50,000 BTU ต่อหัว จำนวน 3 หัว
- มีที่พักวางเครื่องปรุง อยู่ขวามือ ขนาด 40 ซม.
- ใช้แสตนเลสเกรด 304-2B เบอร์ 18 หนา 1.2 มม.
- ตัวเคาน์เตอร์ใช้สแตนเลสเกรด 304-2B 20 หนา 0.9 มม.
- ขาโต๊ะใช้ท่อแสตนเลส เกรด 304 ขนาด 15 นิ้ว
- ขาโต๊ะสามารถปรับขนาด สูง-ต่ำ ได้ 1.5 นิ้ว
- ระหว่าขาโต๊ะ ใช้ท่อสแตนเลส เกรด 304 ขนาด 1.0 นิ้ว
- มีถังแก๊ส
- พร้อมติดตั้ง

5.5 ตู้อบลมร้อนไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ราคา 40,000 บาท

- มีจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชั้น
- ทำจากสแตนเลสทุกชิ้นส่วน
- มีฉนวนกันความร้อน
- ทำงานโดยอาศัยลมร้อน
- กำลังไฟไม่น้อยกว่า 2500 วัตต์
- มีล้อพร้อมที่ล็อค

5.6 ตู้แช่สแตนเลส 2 ชั้น 4 ประตู จำนวน 1 ชุด ราคา 60,000 บาท

- วัสดุภายนอกทำด้วย Stainless Steel #22 HL
- วัสดุภายในทำด้วย Stainless Steel #22 304
- Digital Control ควบคุมอุณหภูมิที่ -15 ถึง -18 องศาเซลเซียส ได้อย่างแม่นยำ
- มือจับแบบซ่อนเพิ่มความสวยงาม
- ระบบทำความเย็น: ลมเป่าทำความเย็น (No Frost)
- ล้อขนาดใหญ่หมุนได้ 360 องศา ช่วยให้เคลื่อนย้ายได้สะดวก
- Stopper ขาปรับสำหรับยึดตู้ป้องกันการลื่นไหล
- คอมเพรสเซอร์รับประกัน 5 ปี
- ติดตั้งพร้อมเครื่องป้องกันไฟตก ไฟเกิน (Safeguard)

5.7 เคาน์เตอร์เตรียมอาหาร จำนวน 10 ตัว ราคา 300,000 บาท

1.โต๊ะเตรียมอาหาร 5 ตัว

- มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 230 x ยาว 110 x สูง 80 ซม.
- ท็อปด้านบนใช้สแตนเลสเกรด 304-2B เบอร์ 18 หนา 1.2 มม. หรือดีกว่า
- ท็อปด้านบนมีไม้อัดหนา 10 มม. รองเพื่อเพิ่มความแข็งแรง
- ชั้นด้านล่างใช่สแตนเลสเกรด 304-2B เบอร์ 20 หนา 0.9 มม. หรือดีกว่า
- ขาโต๊ะใช้ท่อสแตนเลสเกรด 304 ขนาด 1.5 นิ้ว
- ขาโต๊ะสามารถปรับขนาด สูง-ต่ำ ได้ 1.5 นิ้ว
- พร้อมติดตั้งระบบน้ำ

แบบ ง.4

2. โต๊ะเตรียมอาหารมีซิงค์ 1 หลุม จำนวน 5 ตัว

- มีคุณสมบัติเหมือนโต๊ะเตรียมอาหาร พร้อมก๊อกน้ำและสะดืออ่าง ไม่มีการ์ดหลัง ขนาดอ่างลึกไม่น้อย 25 ซม.,30 ซม. หลุมอ่าง 1 หลุม
- วัสดุตัวตู้ภายนอก ทำจากสแตนเลส
- วัสดุตัวตู้ภายใน ทำจากสแตนเลส
- ขาตั้ง ปรับระดับได้
- พร้อมติดตั้งระบบน้ำ

ราคา 150,000 บาท

5.8 ชั้นคว่ำจานสแตนเลส จำนวน 5 ชุด

- สามารถวางคว่ำจานได้ 4 ชั้น
- ใช้แสตนเลสเกรด 304-2B เบอร์ 18 หนา 1.2 มม. หรือดีกว่า
- ซี่ใช้สแตนเลสเกรด 304-2B 20 หนา 0.9 มม. หรือดีกว่า
- ขาโต๊ะใช้ท่อแสตนเลส เกรด 304 ขนาด 15 นิ้ว หรือดีกว่า
- ขาโต๊ะสามารถปรับขนาด สูง-ต่ำ ได้ 1.5 นิ้ว

ราคา 45,000 บาท

5.9 ชุดอ่างอุ่นอาหารแบบเหลี่ยม จำนวน 5 ชุด

- มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 45 x ยาว 66 x สูง 41 ซม.
- ความจุไม่น้อยกว่า 8 ลิตร
- วัสดุผลิตจากสเตนเลสสตีล คุณภาพสูง คงทนต่อการใช้งาน
- ชุดหูจับของชุดอ่างอุ่นอาหารชุบไทเทเนียมสีทอง เพื่อความสวยงาม
- ชุดอ่างอุ่นอาหารต้องออกแบบเพื่อให้สามารถถอดแยกชิ้นได้ เพื่อง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด
- ฝาชุดอุ่นอาหาร สามารถเปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 180 องศา เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน สามารถเปิดและหยุดได้ทุกระยะ
- โครงขาชุดอ่างอุ่นอาหาร ต้องออกแบบเน้นความหรูหรา และสวยงาม ทันสมัย
- ชุดอ่างอุ่นอาหารสามารถใช้คู่กับ อุปกรณ์ทำความร้อนไฟฟ้าได้

ราคา 36,000 บาท

5.10 ชุดอุ่นอาหารแบบกลม จำนวน 3 ชุด

- มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 46 x ยาว 51 x สูง 46 ซม.
- ความจุไม่น้อยกว่า 7 ลิตร
- วัสดุผลิตจากสเตนเลสสตีล คุณภาพสูง คงทนต่อการใช้งาน
- ชุดหูจับของชุดอ่างอุ่นอาหารชุบไทเทเนียมสีทอง เพื่อความสวยงาม
- ชุดอ่างอุ่นอาหารต้องออกแบบเพื่อให้สามารถถอดแยกชิ้นได้ เพื่อง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด
- ฝาชุดอุ่นอาหาร สามารถเปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 180 องศา เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน สามารถเปิดและหยุดได้ทุกระยะ
- โครงขาชุดอ่างอุ่นอาหาร ต้องออกแบบเน้นความหรูหรา และสวยงาม ทันสมัย
- ชุดอ่างอุ่นอาหารสามารถใช้คู่กับ อุปกรณ์ทำความร้อนไฟฟ้าได้

ราคา 2,000 บาท

5.11 หม้อหุงข้าว จำนวน 1 ชุด

- ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 ลิตร กำลังๆฟ่ 800 วัตต์
- หม้อชั้นในเคลือบสารแบล็คโพลีฟลอน ทำให้ข้าวไม่ติดก้นหม้อ
- มีระบบเทอร์มอลฟิวส์ ตัดไฟอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นผิด
- มีระบบไมโครสวิตช์ หากวางหม้อชั้นในไม่สนิท สวิตช์จะไม่ทำงาน
- มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.12 ชุดโถจ่ายน้ำหวาน จำนวน 1 ชุด ราคา 30,000 บาท

- เป็นชุดที่มีโถจ่ายน้ำหวาน จำนวน 2 โถ ขนาดโถมีความจุไม่น้อยกว่า 8 ลิตร/โถ
- โครงสร้างเป็นสแตนเลสอย่างดี มีช่องระบายความร้อน
- ส่วนของโถใส่น้ำหวานผลิตจากโพลีคาร์บอเนต หรือ PVC
- สามารถทำความเย็นที่อุณหภูมิ 7-12 องศาเซลเซียส
- สามารถทำความเย็นได้อย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอด้วยระบบพ่น (Spray) หรือระบบผสม (Mixing) โดยอาศัยใบพายกวนผสม
- สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้า 200-220 โวลต์ 50 เฮิร์ต

5.13 คูลเลอร์สแตนเลสสำหรับใส่น้ำดื่ม จำนวน 1 ชุด ราคา 6,000 บาท

- ทำจากแตนเลสอย่างดี
- มีก๊อกเปิดน้ำไม่น้อยกว่า 1 ก๊อก
- ตัวเปิด-ปิดน้ำ ทำจากแบ็กกาไลท์
- ตัวก๊อกเป็นแบบกดค้างน้ำจึงไหล หรือจะดันล็อกให้น้ำไหลตลอดก็ได้
- ภายในไม่เป็นสนิมล้างทำความสะอาดง่าย
- มีความจุไม่น้อยกว่า 68 ลิตร

5.14 เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 5 เครื่อง ราคา 15,000 บาท

- ชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 กรัม
- แสดงผลละเอียดผลตัวเลข 0.01 กรัม
- จานชั่งเป็นสแตนเลส
- มีจอแสดงผลตัวเลข
- ชั่งได้ในหน่วย g, oz และอื่น ๆ
- จานชั่งเป็นสแตนเลส เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร
- ใช้หม้อแปลง AC Adapter หรือถ่านไฟฉาย

5.15 โต๊ะกลมพับหน้า (แดงโม) จำนวน 5 ชุด ราคา 35,000 บาท

- หน้าโต๊ะไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 18 มิล
- หน้าโต๊ะปูทับด้วยโฟเมก้าขาวมัน
- ขาเหล็กชุบโครเมี่ยม มีล้อ (ล็อคได้)
- ขนาดไม่น้อยกว่า 120 x75 เซนติเมตร

5.16 เครื่องปั่นอาหาร จำนวน 2 ชุด ราคา 10,000 บาท

- เป็นเครื่องอเนกประสงค์ด้วยระบบปั่น 5 แบบ
- โถพลาสติกเนื้อหนาทำจาก Polycarbonate ตกไม่แตก
- พร้อมโถสแตนเลส ทำความสะอาดง่ายไม่เป็นสนิม
- ใบมีดสแตนเลส ไม่เป็นสนิม บางทนทาน และคม
- ปรับได้ 3 ระดับ
- มีระบบความปลอดภัยถึง 3 ระดับ ระบบล็อคนิรภัย เครื่องไม่ทำงานหากวางโถปั่นไม่เข้าที่, ระบบตัดการทำงานอัตโนมัติทันที ป้องกันมอเตอร์ไหม้ , ระบบฝาครอบ เครื่องจะไม่ทำงาน หากฝาปิดไม่สนิท ไม่เข้าล็อค

แบบ ง.4

5.17 เครื่องทำไอศครีม จำนวน 1 เครื่อง ราคา 25,000 บาท

- แบบตั้งพื้น
- แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ /50 เฮิร์ต / 1800 วัตต์
- สารทำความเย็นแบบรักษาสิ่งแวดล้อม
- มีจำหน่ายหัวจ่ายไอศกรีมไม่น้อยกว่า 3 หัว
- แผงควบคุมอัจฉริยะ
- มีฟังก์ชั่นนับจำนวนโคน
- ฟังก์ชั่นการทำความสะอาดอัตโนมัติ
- มีฟังก์ชั่นการทำงานตั้งเวลาได้
- ตัวเครื่องทำด้วยสแตนเลสคุณภาพดี ไม่เป็นสนิม
- มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.18 เคาน์เตอร์บาร์แบบไม้พร้อมตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด ราคา 100,000 บาท

- ขนาดเคาน์เตอร์บาร์ กว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร สูง ไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร
- ตู้เก็บของ กว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร

5.19 เก้าอี้บาร์สตูล จำนวน 3 ชุด ราคา 15,000 บาท

- สูงไม่น้อยกว่า 58 ซม.

5.20 เครื่องทำกาแฟ จำนวน 1 ชุด ราคา 150,000 บาท

- เป็นเครื่องทำกาแฟระบบกึ่งอัตโนมัติ มี 2 หัวชง
- ตัวเครื่องทำด้วยสแตนเลสสตีล 100% เพื่อความทาน ดูแลง่าย
- หม้อต้มทองเหลืองช่วยกระจายความร้อนอย่างทั่วถึงสำหรับกาแฟและควบคุมอุณหภูมิให้คงที่
- มีถังบรรจุน้ำขนาด 2 ลิตร จำนวน 2 ถัง ถอดประกอบได้ ง่ายต่อการดูแลรักษา
- มีหัวจ่ายไอน้ำและหัวจ่ายน้ำร้อน อย่างละ 1 หัว
- ด้านบนเครื่องมีถาดอุ่นแก้วกาแฟให้ร้อนก่อนใช้งาน
- ใช้กำลังไฟ 230 โวลต์ 3000 วัตต์
- มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.21 เครื่องตีแป้งแบบมือถือ จำนวน 2 เครื่อง ราคา 45,000 บาท

-กำลังไฟฟ้า 300 วัตต์

-ปรับระดับความเร็ว 5 ระดับ มีปุ่มเทอร์โบ

- มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.22 เครื่องปั่นไฟฟ้า (จำนวน 3 เครื่อง x 15,000) ราคา 45,000 บาท

- ขนาด 1.5 ลิตร
- ปริมาณความจุโถปั่น 1.5 ลิตร
- โถปั่นแก้ว
- มอเตอร์ความเร็วสูงไม่น้อยกว่า 15,000 - 32,000 รอบ/นาที
- ความเร็วปรับได้ 3 ระดับ
- ใบมีดสแตนเลส
- มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

แบบ ง.4

5.23 เครื่องปั่นมือถือ (จำนวน 4 เครื่อง x 9,000 บาท) **ราคา 36,000 บาท**

- กำลังไฟไม่น้อยกว่า 700 วัตต์
- โถบดสับความจุ 0.5 ลิตร โถแก้ว 0.75 ลิตร
- หัวตี 4 แบบ (หัวใบมีด 3 แฉก,หัวตะกร้อ, หัวทำซุป และหัวทำมันฝรั่งบด)
- สามารถเลือกความเร็วในการตีได้หลายระดับ
- ใบมีดทำจากเหล็กอย่างดีแข็งแรงทนทาน.
- หัวตะกร้อทำจากเหล็กสแตนเลสทนทานเหมาะสำหรับตีไข่ขาว, ครีม และขนมหวาน
- สามารถถอดล้างทำความสะอาดง่าย
- Dimension 73 x 73 x 390 mm.
- มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.24 ถังต้มน้ำไฟฟ้า สแตนเลส (จำนวน 2 ใบ x 10,000 บาท) **ราคา 20,000 บาท**

- ขนาด 26 ซม. ความจุ 14.5 ลิตร
- วัสดุ Stainless Steel
- กำลังไฟฟ้า 1,500 W / 220V/50Hz.
- มีไฟแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลข
- มีหุ้มถังกันความร้อน
- มีระบบตัดไฟเมื่อน้ำแห้ง
- มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.25 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด **ราคา 40,000 บาท**

- ให้ความสว่างไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI Lumens ระดับ XGA
- หลอดไฟมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง
- รองรับสัญญาณ VGA (640 x 480) ถึง WUXGA (1,920 x 1,200)
- มีฟังก์ชั่น USB Memory View สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งจากอุปกรณ์
    - USB Memory ผ่านช่องต่อ USB
    - อุปกรณ์มาตรฐานที่ให้มาพร้อมเครื่อง (Standard accessories)
- อุปกรณ์ที่ต้องมีมาพร้อมเครื่อง
    1. รีโมทคอนโทรลพร้อมแบตเตอรี่
    2. สายไฟ AC ไม่น้อยกว่า 1.8 m.
    3. สายสัญญาณ RGB ไม่น้อยกว่า 1.5 m.
    4. แผ่นซีดีรอมซอฟท์แวร์
- มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.26 เครื่องปรับอากาศ จำนวน 2 ชุด **ราคา 100,000 บาท**

- เครื่องปรับอากาศติดผนัง ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 BTU
- ประหยัดไฟเบอร์ 5
- ควบคุมการทำงานด้วยรีโมทไร้สาย
- มีระบบปรับแรงลมสวิง ขึ้น-ลง
- มีสารเคลือบในชิ้นส่วนของเครื่องปรับอากาศ เพื่อลดการเกาะติดของฝุ่นและละอองน้ำมันที่ปะปนมาในอากาศ
- รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- แผ่นฟอกอากาศแบบไฟฟ้าสถิตดักจับฝุ่นละอองและเชื้อโรค
- มีระบบเพิ่มพลังการทำความเย็นได้อย่างรวดเร็ว

- มีระบบเปิดเครื่องอัตโนมัติหลังเกิดกระแสไฟขัดข้อง
- มีโปรแกรมการตั้งเวลาเปิด และ ปิด ล่วงหน้า 12 ชั่วโมง
- สารทำความเย็น R32 ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศโลก ลดภาวะเรือนกระจก
- รับประกันคอมเพรสเซอร์อย่างน้อย 5 ปี แผงควบคอยส์เย็นอย่างน้อย 3 ปีอะไหล่ภายในเครื่องอย่างน้อย 1 ปี
- พร้อมติดตั้ง

ห้องสปา

5.27 เตียงนวดน้ำมัน พร้อมเบาะ (5 เตียง x 5,500 บาท) **ราคา 27,500 บาท**

- กว้าง 80 cm. x ยาว 200 cm. x สูง 75 cm.
- เบาะนวด 80 cm. x ยาว 200 cm. x สูง 75 cm.
- ผ้าคลุมเบาะสีเข้ม พอดีกับเบาะ

5.28 เบาะนวดแผนไทย พร้อมหมอน (10 เบาะ x 2,500 บาท) **ราคา 25,000 บาท**

- กว้าง 100 cm. x ยาว 200 cm. x หนา 10-20 cm.
- หุ้มด้วย PVC เกรดคุณภาพ
- หมอนนวดไทย หุ้ม PVC หมอนนวดสปา

5.29 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด **ราคา 40,000 บาท**

- ให้ความสว่างไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI Lumens ระดับ XGA
- หลอดไฟมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง
- รองรับสัญญาณ VGA (640 x 480) ถึง WUXGA (1,920 x 1,200)
- มีฟังก์ชั่น USB Memory View สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งจากอุปกรณ์
    - USB Memory ผ่านช่องต่อ USB
    - อุปกรณ์มาตรฐานที่ให้มาพร้อมเครื่อง (Standard accessories)
- อุปกรณ์ที่ต้องมีมาพร้อมเครื่อง
    1. รีโมทคอนโทรลพร้อมแบตเตอรี่
    2. สายไฟ AC ไม่น้อยกว่า 1.8 m.
    3. สายสัญญาณ RGB ไม่น้อยกว่า 1.5 m.
    4. แผ่นซีดีรอมซอฟท์แวร์
- มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

6. **แผนการใช้จ่ายงบประมาณ (ระบุจำนวนเงิน)**

รายการ	ต.ค. 2564	พ.ย. 2564	ธ.ค. 2564	ม.ค. 2565	ก.พ. 2565	มี.ค. 2565	เม.ย. 2565	พ.ค. 2565	มิ.ย. 2565	ก.ค. 2565	ส.ค. 2565	ก.ย. 2565
ลงนามสัญญา												
เบิกจ่ายเงิน				1,672,500								

7. **คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา**

ด้วย พันธกิจ (Mission) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย มุ่งเน้น 1) ผลิตกำลังคนเฉพาะทางที่มีคุณภาพตอบสนองอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ 2) สร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมสู่การนำไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมหรือสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์ 3) ให้บริการวิชาการแก่สังคมด้วยนวัตกรรมสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน 4) สืบทอดศิลปวัฒนธรรมบนแนวทางวัฒนธรรมสร้างสรรค์ หลักสูตรวิชาการโรงแรมและการท่องเที่ยวจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญและความคุ้มค่าของครุภัณฑ์ ที่จะใช้ในการพัฒนากำลังคนให้ตรงตามตลาดแรงงาน นั้น

จากงานประกันคุณภาพการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2562 ทั้งในระดับคณะและระดับหลักสูตร มีข้อร้องเรียนด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ จากศิษย์ปัจจุบันและศิษย์เก่า ให้มีอุปกรณ์ที่ทันสมัย และเพียงพอต่อจำนวนนักศึกษา โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการงานครัวที่ขาดอุปกรณ์ที่มีมาตรฐาน ทันสมัย เมื่อออกไปปฏิบัติงานจริงใช้อุปกรณ์ไม่เป็น ซึ่งในปัจจุบัน อุปกรณ์บางชนิดนักศึกษาต้องนำมาเองจากบ้าน หรือต้องยืมใช้จากสถานประกอบการณ์ และบางครั้งต้องนำนักศึกษาออกไปใช้ให้ปฏิบัติการจากสถานประกอบการภายนอก จึงเป็นอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนให้ตรงตามวัตถุประสงค์และผลิตกำลังคนตรงตามพันธกิจของมหาวิทยาลัยฯ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)
ชื่อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการด้านนวัตกรรมทางการโรงแรม
ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ วงเงิน 1,672,500 บาท
☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2565 ☑ เงินงบประมาณประจำปี 2565

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1.	**ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการด้านนวัตกรรมทางการโรงแรม จำนวน 1 ชุด ราคา 1,672,500 บาท โดยในชุดประกอบด้วย**	
	5.1 เครื่องชูวี จำนวน 1 ชุด ราคา 45,000 บาท	
	5.2 เครื่องซีลสูญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง ราคา 15,000 บาท	
	5.3 หม้ออัดความดัน จำนวน 1 ชุด ราคา 15,000 บาท	
	5.4 เตาแก๊สไทย จำนวน 2 ชุด ราคา 200,000 บาท	
	5.5 ตู้อบลมร้อนไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ราคา 40,000 บาท	
	5.6 ตู้แช่สแตนเลส 2 ชั้น 4 ประตู จำนวน 1 ชุด ราคา 60,000 บาท	
	5.7 เคาน์เตอร์เตรียมอาหาร จำนวน 10 ตัว ราคา 300,000 บาท	
	5.8 ชั้นคว่ำจานสแตนเลส จำนวน 5 ชุด ราคา 150,000 บาท	
	5.9 ชุดอ่างอุ่นอาหารแบบเหลี่ยม จำนวน 5 ชุด ราคา 45,000 บาท	
	5.10 ชุดอุ่นอาหารแบบกลม จำนวน 3 ชุด ราคา 36,000 บาท	
	5.11 หม้อหุงข้าว จำนวน 1 ชุด ราคา 2,000 บาท	
	5.12 ชุดโถจ่ายน้ำหวาน จำนวน 1 ชุด ราคา 30,000 บาท	
	5.13 คูลเลอร์สแตนเลสสำหรับใส่น้ำดื่ม จำนวน 1 ชุด ราคา 6,000 บาท	
	5.14 เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 5 เครื่อง ราคา 15,000 บาท	
	5.15 โต๊ะกลมพับหน้า (แตงโม) จำนวน 5 ชุด ราคา 35,000 บาท	
	5.16 เครื่องปั่นอาหาร จำนวน 2 ชุด ราคา 10,000 บาท	
	5.17 เครื่องทำไอศครีม จำนวน 1 เครื่อง ราคา 25,000 บาท	
	5.18 เคาน์เตอร์บาร์แบบไม้พร้อมตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด ราคา 100,000 บาท	
	5.19 เก้าอี้บาร์สตูล จำนวน 3 ชุด ราคา 15,000 บาท	
	5.20 เครื่องทำกาแฟ จำนวน 1 ชุด ราคา 150,000 บาท	
	5.21 เครื่องตีแป้งแบบมือถือ จำนวน 2 เครื่อง ราคา 45,000 บาท	
	5.22 เครื่องปั่นไฟฟ้า (จำนวน 3 เครื่อง x 15,000) ราคา 45,000 บาท	
	5.23 เครื่องปั่นมือถือ (จำนวน 4 เครื่อง x 9,000 บาท) ราคา 36,000 บาท	
	5.24 ถังต้มน้ำไฟฟ้า สแตนเลส (จำนวน 2 ใบ x 10,000 บาท) ราคา 20,000 บาท	
	5.25 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด ราคา 40,000 บาท	
	5.26 เครื่องปรับอากาศ จำนวน 2 ชุด ราคา 100,000 บาท	

ลำดับที่	รายละเอียด		หมายเหตุ
	5.27 เตียงนวดน้ำมัน พร้อมเบาะ (5 เตียง x 5,500 บาท)	ราคา 27,500 บาท	
	5.28 เบาะนวดแผนไทย พร้อมหมอน (10 เบาะ x 2,500 บาท)	ราคา 25,000 บาท	
	5.29 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด	ราคา 40,000 บาท	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1.	**ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการด้านนวัตกรรมทางการโรงแรม จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้**	1,672,500 บาท
	5.1 เครื่องซูวี จำนวน 1 ชุด ราคา 45,000 บาท - ตัวเครื่องทำจากสแตนเลส แข็งแรง ทนทาน - ระบบเป็นดิจิตอล ทั้งหมด - ตั้งโปรแกรมเวลาการดูดอากาศ การซีลร้อน ความร้อนในการซีล และระยะเวลา Cooling - สามารแพ็คสุญญากาศของเหลวได้ - ใช้กับถุงปากกว้างขนาด 30 เซนติเมตร - มีรับประกันสินค้าไม่น้อย 1 ปี	
	5.2 เครื่องซีลสุญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง ราคา 15,000 บาท - ตัวเครื่องทำจาแสตนเลส แข็งแรง ทนทาน - มือจับ Heavy Duty พร้อมปุ่มสั่งงาน ง่ายต่อการใช้งาน - ระบบเป็นดิจิตอลทั้งหมด - ปั๊มคู่ ทำแรงดูดสุญญากาศได้มากและมาพร้อมระบบพัดลมระบายความร้อน - เก็บรักษาวัตถุดิบได้นานขึ้นสูงสุดถึง 5 เท่า หรือมากกว่า	
	5.3 หม้ออัดความดัน จำนวน 1 ชุด ราคา 15,000 บาท - มีภาชนะเป็น Superthermic Capsule Base ดูดความร้อนได้รวดเร็ว - ทำด้วยแสตนเลส - ประหยัดเวลาหุงต้ม - ความจุไม้น้อยกว่า 5 ลิตร	
	5.4 เตาแก๊สไทย จำนวน 2 ชุด ราคา 200,000 บาท - ขนาดไม่น้อยกว่า 220 x70x80+20 ซม. - มีหัวเตา KB5 ขนาด 50,000 BTU ต่อหัว จำนวน 3 หัว - มีที่พักวางเครื่องปรุง อยู่ขวามือ ขนาด 40 ซม. - ใช้แสตนเลสเกรด 304-2B เบอร์ 18 หนา 1.2 มม. - ตัวเคาน์เตอร์ใช้สแตนเลสเกรด 304-2B 20 หนา 0.9 มม. - ขาโต๊ะใช้ท่อแสตนเลส เกรด 304 ขนาด 15 นิ้ว - ขาโต๊ะสามารถปรับขนาด สูง-ต่ำ ได้ 1.5 นิ้ว - ระหว่าขาโต๊ะ ใช้ท่อสแตนเลส เกรด 304 ขนาด 1.0 นิ้ว - มีถังแก๊ส - พร้อมติดตั้ง	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	5.5 ตู้อบลมร้อนไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ราคา 40,000 บาท - มีจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชั้น - ทำจากสแตนเลสทุกชิ้นส่วน - มีฉนวนกันความร้อน - ทำงานโดยอาศัยลมร้อน - กำลังไฟไม่น้อยกว่า 2500 วัตต์ - มีล้อพร้อมที่ล็อค	
	5.6 ตู้แช่สแตนเลส 2 ชั้น 4 ประตู จำนวน 1 ชุด ราคา 60,000 บาท - วัสดุภายนอกทำด้วย Stainless Steel #22 HL - วัสดุภายในทำด้วย Stainless Steel #22 304 - Digital Control ควบคุมอุณหภูมิที่ -15 ถึง -18 องศาเซลเซียส ได้อย่างแม่นยำ - มือจับแบบซ่อนเพิ่มความสวยงาม - ระบบทำความเย็น: ลมเป่าทำความเย็น (No Frost) - ล้อขนาดใหญ่หมุนได้ 360 องศา ช่วยให้เคลื่อนย้ายได้สะดวก - Stopper ขาปรับสำหรับยึดตู้ป้องกันการลื่นไหล - คอมเพรสเซอร์รับประกัน 5 ปี - ติดตั้งพร้อมเครื่องป้องกันไฟตก ไฟเกิน (Safeguard)	
	5.7 เคาน์เตอร์เตรียมอาหาร จำนวน 10 ตัว ราคา 300,000 บาท **1.โต๊ะเตรียมอาหาร 5 ตัว** - มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 230 x ยาว 110 x สูง 80 ซม. - ท็อปด้านบนใช้สแตนเลสเกรด 304-2B เบอร์ 18 หนา 1.2 มม. หรือดีกว่า - ท็อปด้านบนมีไม้อัดหนา 10 มม. รองเพื่อเพิ่มความแข็งแรง - ชั้นด้านล่างใช่สแตนเลสเกรด 304-2B เบอร์ 20 หนา 0.9 มม. หรือดีกว่า - ขาโต๊ะใช้ท่อสแตนเลสเกรด 304 ขนาด 1.5 นิ้ว - ขาโต๊ะสามารถปรับขนาด สูง-ต่ำ ได้ 1.5 นิ้ว - พร้อมติดตั้งระบบน้ำ **2. โต๊ะเตรียมอาหารมีซิงค์ 1 หลุม จำนวน 5 ตัว** - มีคุณสมบัติเหมือนโต๊ะเตรียมอาหาร พร้อมก๊อกน้ำและสะดืออ่าง ไม่มีการ์ดหลัง ขนาดอ่างลึกไม่น้อย 25 ซม.,30 ซม. หลุมอ่าง 1 หลุม - วัสดุตัวตู้ภายนอก ทำจากสแตนเลส - วัสดุตัวตู้ภายใน ทำจากสแตนเลส - ขาตั้ง ปรับระดับได้ - พร้อมติดตั้งระบบน้ำ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	5.8 ขั้นคว่ำจานสแตนเลส จำนวน 5 ชุด ราคา 150,000 บาท - สามารถวางคว่ำจานได้ 4 ชั้น - ใช้แสตนเลสเกรด 304-2B เบอร์ 18 หนา 1.2 มม. หรือดีกว่า - ซี่ใช้สแตนเลสเกรด 304-2B 20 หนา 0.9 มม. หรือดีกว่า - ขาโต๊ะใช้ท่อแสตนเลส เกรด 304 ขนาด 15 นิ้ว หรือดีกว่า - ขาโต๊ะสามารถปรับขนาด สูง-ต่ำ ได้ 1.5 นิ้ว	
	5.9 ชุดอ่างอุ่นอาหารแบบเหลี่ยม จำนวน 5 ชุด ราคา 45,000 บาท - มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 45 x ยาว 66 x สูง 41 ซม. - ความจุไม่น้อยกว่า 8 ลิตร - วัสดุผลิตจากสเตนเลสสตีล คุณภาพสูง คงทนต่อการใช้งาน - ชุดหูจับของชุดอ่างอุ่นอาหารชุบไทเทเนียมสีทอง เพื่อความสวยงาม - ชุดอ่างอุ่นอาหารต้องออกแบบเพื่อให้สามารถถอดแยกชิ้นได้ เพื่อง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด - ฝาชุดอุ่นอาหาร สามารถเปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 180 องศา เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน สามารถเปิดและหยุดได้ ทุกระยะ - โครงขาชุดอ่างอุ่นอาหาร ต้องออกแบบเน้นความหรูหรา และสวยงาม ทันสมัย - ชุดอ่างอุ่นอาหารสามารถใช้คู่กับ อุปกรณ์ทำความร้อนไฟฟ้าได้	
	5.10 ชุดอุ่นอาหารแบบกลม จำนวน 3 ชุด ราคา 36,000 บาท - มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 46 x ยาว 51 x สูง 46 ซม. - ความจุไม่น้อยกว่า 7 ลิตร - วัสดุผลิตจากสเตนเลสสตีล คุณภาพสูง คงทนต่อการใช้งาน - ชุดหูจับของชุดอ่างอุ่นอาหารชุบไทเทเนียมสีทอง เพื่อความสวยงาม - ชุดอ่างอุ่นอาหารต้องออกแบบเพื่อให้สามารถถอดแยกชิ้นได้ เพื่อง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด - ฝาชุดอุ่นอาหาร สามารถเปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 180 องศา เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน สามารถเปิดและหยุด ได้ทุกระยะ - โครงขาชุดอ่างอุ่นอาหาร ต้องออกแบบเน้นความหรูหรา และสวยงาม ทันสมัย - ชุดอ่างอุ่นอาหารสามารถใช้คู่กับ อุปกรณ์ทำความร้อนไฟฟ้าได้	
	5.11 หม้อหุงข้าว จำนวน 1 ชุด ราคา 2,000 บาท - ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 ลิตร กำลังๆฟ 800 วัตต์ - หม้อชั้นในเคลือบสารแบล็คโพลีฟลอน ทำให้ข้าวไม่ติดก้นหม้อ - มีระบบเทอร์มอลฟิวส์ ตัดไฟอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นผิด - มีระบบไมโครสวิตซ์ หากวางหม้อชั้นในไม่สนิท สวิตซ์จะไม่ทำงาน - มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	5.12 ชุดโถจ่ายน้ำหวาน จำนวน 1 ชุด ราคา 30,000 บาท - เป็นชุดที่มีโถจ่ายน้ำหวาน จำนวน 2 โถ ขนาดโถมีความจุไม่น้อยกว่า 8 ลิตร/โถ - โครงสร้างเป็นสแตนเลสอย่างดี มีช่องระบายความร้อน - ส่วนของโถใส่น้ำหวานผลิตจากโพลีคาร์บอเนต หรือ PVC - สามารถทำความเย็นที่อุณหภูมิ 7-12 องศาเซลเซียส - สามารถทำความเย็นได้อย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอด้วยระบบพ่น (Spray) หรือระบบผสม (Mixing) โดยอาศัย ใบพายกวนผสม - สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้า 200-220 โวลต์ 50 เฮิร์ต	
	5.13 คูลเลอร์สแตนเลสสำหรับใส่น้ำดื่ม จำนวน 1 ชุด ราคา 6,000 บาท - ทำจากแตนเลสอย่างดี - มีก๊อกเปิดน้ำไม่น้อยกว่า 1 ก๊อก - ตัวเปิด-ปิดน้ำ ทำจากแบ็กกาไลท์ - ตัวก๊อกเป็นแบบกดค้างน้ำจึงไหล หรือจะดันล็อกให้น้ำไหลตลอดก็ได้ - ภายในไม่เป็นสนิมล้างทำความสะอาดง่าย - มีความจุไม่น้อยกว่า 68 ลิตร	
	5.14 เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 5 เครื่อง ราคา 15,000 บาท - ชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 กรัม - แสดงผลละเอียดผลตัวเลข 0.01 กรัม - จานชั่งเป็นสแตนเลส - มีจอแสดงผลตัวเลข - ชั่งได้ในหน่วย g, oz และอื่น ๆ - จานชั่งเป็นสแตนเลส เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร - ใช้หม้อแปลง AC Adapter หรือถ่านไฟฉาย	
	5.15 โต๊ะกลมพับหน้า (แดงโม) จำนวน 5 ชุด ราคา 35,000 บาท - หน้าโต๊ะไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 18 มิล - หน้าโต๊ะปูทับด้วยโฟเมก้าขาวมัน - ขาเหล็กชุบโครเมี่ยม มีล้อ (ล็อคได้) - ขนาดไม่น้อยกว่า 120 x75 เซนติเมตร	
	5.16 เครื่องปั่นอาหาร จำนวน 2 ชุด ราคา 10,000 บาท - เป็นเครื่องอเนกประสงค์ด้วยระบบปั่น 5 แบบ - โถพลาสติกเนื้อหนาทำจาก Polycarbonate ตกไม่แตก - พร้อมโถสแตนเลส ทำความสะอาดง่ายไม่เป็นสนิม - ใบมีดสแตนเลส ไม่เป็นสนิม บางทนทาน และคม - ปรับได้ 3 ระดับ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- มีระบบความปลอดภัยถึง 3 ระดับ ระบบล็อคนิรภัย เครื่องไม่ทำงานหากวางโถปั่นไม่เข้าที่, ระบบตัดการ ทำงานอัตโนมัติทันที ป้องกันมอเตอร์ไหม้ , ระบบฝาครอบ เครื่องจะไม่ทำงาน หากฝาปิดไม่สนิท ไม่เข้าล็อค	
	5.17 เครื่องทำไอศครีม จำนวน 1 เครื่อง ราคา 25,000 บาท - แบบตั้งพื้น - แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ /50 เฮิร์ต / 1800 วัตต์ - สารทำความเย็นแบบรักษาสิ่งแวดล้อม - มีจำหน่ายหัวจ่ายไอศกรีมไม่น้อยกว่า 3 หัว - แผงควบคุมอัจฉริยะ - มีฟังก์ชั่นนับจำนวนโคน - ฟังก์ชั่นการทำความสะอาดอัตโนมัติ - มีฟังก์ชั่นการทำงานตั้งเวลาได้ - ตัวเครื่องทำด้วยสแตนเลสคุณภาพดี ไม่เป็นสนิม - มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี	
	5.18 เคาน์เตอร์บาร์แบบไม้พร้อมตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด ราคา 100,000 บาท - ขนาดเคาน์เตอร์บาร์ กว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร สูง ไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร - ตู้เก็บของ กว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร	
	5.19 เก้าอี้บาร์สตูล จำนวน 3 ชุด ราคา 15,000 บาท - สูงไม่น้อยกว่า 58 ซม.	
	5.20 เครื่องทำกาแฟ จำนวน 1 ชุด ราคา 150,000 บาท - เป็นเครื่องทำกาแฟระบบกึ่งอัตโนมัติ มี 2 หัวชง - ตัวเครื่องทำด้วยสแตนเลสสตีล 100% เพื่อความทาน ดูแลง่าย - หม้อต้มทองเหลืองช่วยกระจายความร้อนอย่างทั่วถึงสำหรับกาแฟและควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ - มีถังบรรจุน้ำขนาด 2 ลิตร จำนวน 2 ถัง ถอดประกอบได้ ง่ายต่อการดูแลรักษา - มีหัวจ่ายไอน้ำและหัวจ่ายน้ำร้อน อย่างละ 1 หัว - ด้านบนเครื่องมีถาดอุ่นแก้วกาแฟให้ร้อนก่อนใช้งาน - ใช้กำลังไฟ 230 โวลต์ 3000 วัตต์ - มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี	
	5.21 เครื่องตีแป้งแบบมือถือ จำนวน 2 เครื่อง ราคา 45,000 บาท -กำลังไฟฟ้า 300 วัตต์ -ปรับระดับความเร็ว 5 ระดับ มีปุ่มเทอร์โบ - มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	5.22 เครื่องปั่นไฟฟ้า (จำนวน 3 เครื่อง x 15,000) **ราคา 45,000 บาท** - ขนาด 1.5 ลิตร - ปริมาณความจุโถปั่น 1.5 ลิตร - โถปั่นแก้ว - มอเตอร์ความเร็วสูงไม่น้อยกว่า 15,000 - 32,000 รอบ/นาที - ความเร็วปรับได้ 3 ระดับ - ใบมีดสแตนเลส - มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี	
	5.23 เครื่องปั่นมือถือ (จำนวน 4 เครื่อง x 9,000 บาท) **ราคา 36,000 บาท** - กำลังไฟไม่น้อยกว่า 700 วัตต์ - โถบดสับความจุ 0.5 ลิตร โถแก้ว 0.75 ลิตร - หัวตี 4 แบบ (หัวใบมีด 3 แฉก,หัวตะกร้อ, หัวทำซุป และหัวทำมันฝรั่งบด) - สามารถเลือกความเร็วในการตีได้หลายระดับ - ใบมีดทำจากเหล็กอย่างดีแข็งแรงทนทาน. - หัวตะกร้อทำจากเหล็กสแตนเลสทนทานเหมาะสำหรับตีไข่ขาว, ครีม และขนมหวาน - สามารถถอดล้างทำความสะอาดง่าย - Dimension 73 x 73 x 390 mm. - มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี	
	5.24 ถังต้มน้ำไฟฟ้า สแตนเลส (จำนวน 2 ใบ x 10,000 บาท) **ราคา 20,000 บาท** - ขนาด 26 ซม. ความจุ 14.5 ลิตร - วัสดุ Stainless Steel - กำลังไฟฟ้า 1,500 W / 220V/50Hz. - มีไฟแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลข - มีหุ้มถังกันความร้อน - มีระบบตัดไฟเมื่อน้ำแห้ง - มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี	
	5.25 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด **ราคา 40,000 บาท** - ให้ความสว่างไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI Lumens ระดับ XGA - หลอดไฟมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง - รองรับสัญญาณ VGA (640 x 480) ถึง WUXGA (1,920 x 1,200) - มีฟังก์ชั่น USB Memory View สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งจากอุปกรณ์ • USB Memory ผ่านช่องต่อ USB • อุปกรณ์มาตรฐานที่ให้มาพร้อมเครื่อง (Standard accessories)	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- อุปกรณ์ที่ต้องมีมาพร้อมเครื่อง 1. รีโมทคอนโทรลพร้อมแบตเตอรี่ 2. สายไฟ AC ไม่น้อยกว่า 1.8 m. 3. สายสัญญาณ RGB ไม่น้อยกว่า 1.5 m. 4. แผ่นซีดีรอมซอฟท์แวร์ - มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี	
	5.26 เครื่องปรับอากาศ จำนวน 2 ชุด ราคา 100,000 บาท - เครื่องปรับอากาศติดผนัง ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 BTU - ประหยัดไฟเบอร์ 5 - ควบคุมการทำงานด้วยรีโมทไร้สาย - มีระบบปรับแรงลมสวิง ขึ้น-ลง - มีสารเคลือบในชิ้นส่วนของเครื่องปรับอากาศ เพื่อลดการเกาะติดของฝุ่นและละอองน้ำมันที่ปะปนมาในอากาศ - รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี - แผ่นฟอกอากาศแบบไฟฟ้าสถิตดักจับฝุ่นละอองและเชื้อโรค - มีระบบเพิ่มพลังการทำความเย็นได้อย่างรวดเร็ว - มีระบบเปิดเครื่องอัตโนมัติหลังเกิดกระแสไฟขัดข้อง - มีโปรแกรมการตั้งเวลาเปิด และ ปิด ล่วงหน้า 12 ชั่วโมง - สารทำความเย็น R32 ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศโลกลดภาวะเรือนกระจก - รับประกันคอมเพรสเซอร์อย่างน้อย 5 ปี แผงควบคอยส์เย็นอย่างน้อย 3 ปีอะไหล่ภายในเครื่องอย่างน้อย 1 ปี - พร้อมติดตั้ง	
	5.27 เตียงนวดน้ำมัน พร้อมเบาะ (5 เตียง x 5,500 บาท) ราคา 27,500 บาท - กว้าง 80 cm. x ยาว 200 cm. x สูง 75 cm. - เบาะนวด 80 cm. x ยาว 200 cm. x สูง 75 cm. - ผ้าคลุมเบาะสีเข้ม พอดีกับเบาะ	
	5.28 เบาะนวดแผนไทย พร้อมหมอน (10 เบาะ x 2,500 บาท) ราคา 25,000 บาท - กว้าง 100 cm. x ยาว 200 cm. x หนา 10-20 cm. - หุ้มด้วย PVC เกรดคุณภาพ - หมอนนวดไทย หุ้ม PVC หมอนนวดสปา	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	5.29 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด ราคา 40,000 บาท - ให้ความสว่างไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI Lumens ระดับ XGA - หลอดไฟมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง - รองรับสัญญาณ VGA (640 x 480) ถึง WUXGA (1,920 x 1,200) - มีฟังก์ชั่น USB Memory View สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งจากอุปกรณ์ ● USB Memory ผ่านช่องต่อ USB ● อุปกรณ์มาตรฐานที่ให้มาพร้อมเครื่อง (Standard accessories) - อุปกรณ์ที่ต้องมีมาพร้อมเครื่อง 5. รีโมทคอนโทรลพร้อมแบตเตอรี่ 6. สายไฟ AC ไม่น้อยกว่า 1.8 m. 7. สายสัญญาณ RGB ไม่น้อยกว่า 1.5 m. 8. แผ่นซีดีรอมซอฟท์แวร์ - มีรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี	

ผู้ออกรายละเอียด

1. ..... (นางสาวนาถนลิน สีเขียว)
2. ..... (นางสาวจุฑามาศ พรหมมา)
3. ..... (นางสาวกฤตชญา เทพสุริวงศ์)

บริษัท จิตติ โอเอ จำกัด

28/2 ถ.ปากนคร ต.ท่าวัง อ.เมือง จ. นครศรีธรรมราช 80000

โทร. (075) 347448, 347462, 347463

FAX. (075) 347448

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0805540000130

ใบเสนอราคา

เลขที่ M.152.1/2563

วันที่	9 กันยายน 2563	
กำหนดยืนราคา	7	วัน
กำหนดส่งของ	90	วัน

เรียน ผู้อำนวยการ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% แล้ว

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	เครื่องชูวี	1 ชุด	45,000.00	45,000.00
2	เครื่องชีลสุญญากาศ	1 เครื่อง	15,000.00	15,000.00
3	หม้ออัดความดัน	1 ชุด	15,000.00	15,000.00
4	เตาแก๊สไทย	2 ชุด	100,000.00	200,000.00
5	ตู้อบลมร้อนไฟฟ้า	1 ชุด	40,000.00	40,000.00
6	ตู้แช่สแตนเลส 2 ชั้น 4 ประตู	1 ชุด	60,000.00	60,000.00
7	เคาน์เตอร์เตรียมอาหาร	10 ตัว	30,000.00	300,000.00
8	ชั้นคว่ำจานสแตนเลส	5 ชุด	30,000.00	150,000.00
9	ชุดอ่างอุ่นอาหารแบบเหลี่ยม	5 ชุด	9,000.00	45,000.00
10	ชุดอุ่นอาหารแบบกลม	3 ชุด	12,000.00	36,000.00
11	หม้อหุงข้าว	1 ชุด	2,000.00	2,000.00
12	ชุดโถจ่ายน้ำหวาน	1 ชุด	30,000.00	30,000.00
13	ดูลเลอร์สแตนเลสสำหรับใส่น้ำดื่ม	1 ชุด	6,000.00	6,000.00
14	เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง	5 เครื่อง	3,000.00	15,000.00
15	โต๊ะกลมพับหน้า (แดงโม)	5 ชุด	7,000.00	35,000.00

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติสั่งซื้อ

ลงชื่อ.....ผู้เสนอราคา

บริษัท จิตติ โอเอ จำกัด

28/2 ถ.ปากนคร ต.ท่าวัง อ.เมือง จ. นครศรีธรรมราช 80000

โทร. (075) 347448, 347462, 347463

FAX. (075) 347448

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0805540000130

ใบเสนอราคา

เลขที่ M.152.2/2563

วันที่	9 กันยายน 2563
กำหนดยืนราคา	7 วัน
กำหนดส่งของ	90 วัน

เรียน ผู้อำนวยการ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% แล้ว

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
16	เครื่องปั่นอาหาร	2 ชุด	5,000.00	10,000.00
17	เครื่องทำไอศกรีม	1 ชุด	25,000.00	25,000.00
18	เคาน์เตอร์บาร์แบบไม้พร้อมตู้เก็บอุปกรณ์	1 ชุด	97,500.00	97,500.00
19	เก้าอี้บาร์สตูล	3 ชุด	5,000.00	15,000.00
20	เครื่องทำกาแฟ	1 ชุด	150,000.00	150,000.00
21	เครื่องตีแป้งแบบมือถือ	2 เครื่อง	22,500.00	45,000.00
22	เครื่องปั่นไฟฟ้า	3 เครื่อง	15,000.00	45,000.00
23	เครื่องปั่นมือถือ	4 เครื่อง	9,000.00	36,000.00
24	ถังต้มน้ำไฟฟ้าสแตนเลส	2 ใบ	10,000.00	20,000.00
25	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์	1 ชุด	40,000.00	40,000.00
26	เครื่องปรับอากาศ	2 ชุด	50,000.00	100,000.00
27	เตียงนวดน้ำมัน พร้อมเบาะ	5 เตียง	5,500.00	27,500.00
28	เบาะนวดแผนไทย พร้อมหมอน	10 เบาะ	2,500.00	25,000.00
29	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์	1 ชุด	40,000.00	40,000.00
				1,670,000.00

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติสั่งซื้อ

ลงชื่อ.....ผู้เสนอราคา

NEWZENO (THAILAND) COMPANY LIMITED

82/24 Moo.1 Soi.Tojang Ratchapruek Rd., Bangkhanoon, Bangkokruay, Nonthaburi, 11130

ใบเสนอราคา

วันที่ 9 กันยายน 2563

เรื่อง ขอเสนอราคา

เรียน ผู้อำนวยการ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	เครื่องซูวี	1 ชุด	45,000.00	45,000.00
2	เครื่องซีลสุญญากาศ	1 เครื่อง	15,000.00	15,000.00
3	หม้ออัดความดัน	1 ชุด	15,000.00	15,000.00
4	เตาแก๊สไทย	2 ชุด	100,000.00	200,000.00
5	ตู้อบลมร้อนไฟฟ้า	1 ชุด	40,000.00	40,000.00
6	ตู้แช่สแตนเลส 2 ชั้น 4 ประตู	1 ชุด	60,000.00	60,000.00
7	เคาน์เตอร์เตรียมอาหาร	10 ตัว	35,000.00	350,000.00
8	ชั้นคว่ำจานสแตนเลส	5 ชุด	30,000.00	150,000.00
9	ชุดอ่างอุ่นอาหารแบบเหลี่ยม	5 ชุด	9,000.00	45,000.00
10	ชุดอุ่นอาหารแบบกลม	3 ชุด	12,000.00	36,000.00
11	หม้อหุงข้าว	1 ชุด	2,000.00	2,000.00
12	ชุดโถจ่ายน้ำหวาน	1 ชุด	30,000.00	30,000.00
13	คูลเลอร์สแตนเลสสำหรับใส่น้ำดื่ม	1 ชุด	6,000.00	6,000.00
14	เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง	5 เครื่อง	5,000.00	25,000.00
15	โต๊ะกลมพับหน้า (แตงโม)	5 ชุด	7,000.00	35,000.00
16	เครื่องปั่นอาหาร	2 ชุด	5,000.00	10,000.00
17	เครื่องทำไอศกรีม	1 ชุด	25,000.00	25,000.00
18	เคาน์เตอร์บาร์แบบไม้พร้อมตู้เก็บอุปกรณ์	1 ชุด	100,000.00	100,000.00

ลงชื่อ นฤพร รุ่งทัพพ่วง ผู้เสนอราคา

พนักงานขาย

NEWZENO (THAILAND) COMPANY LIMITED

82/24 Moo.1 Soi.Tojang Ratchapruek Rd., Bangkhanoon, Bangkokruay, Nonthaburi, 11130

ใบเสนอราคา

วันที่ 9 กันยายน 2563

เรื่อง ขอเสนอราคา

เรียน ผู้อำนวยการ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
19	เก้าอี้บาร์สตูล	3 ชุด	5,000.00	15,000.00
20	เครื่องทำกาแฟ	1 ชุด	180,000.00	180,000.00
21	เครื่องตีแป้งแบบมือถือ	2 เครื่อง	22,500.00	45,000.00
22	เครื่องปั่นไฟฟ้า	3 เครื่อง	20,000.00	60,000.00
23	เครื่องปั่นมือถือ	4 เครื่อง	9,000.00	36,000.00
24	ถังต้มน้ำไฟฟ้าสแตนเลส	2 ใบ	10,000.00	20,000.00
25	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์	1 ชุด	40,000.00	40,000.00
26	เครื่องปรับอากาศ	2 ชุด	50,000.00	100,000.00
27	เตียงนวดน้ำมัน พร้อมเบาะ	5 เตียง	6,000.00	30,000.00
28	เบาะนวดแผนไทย พร้อมหมอน	10 เบาะ	2,500.00	25,000.00
29	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์	1 ชุด	40,000.00	40,000.00
หนึ่งล้านเจ็ดแสนแปดหมื่นบาทถ้วน		รวมทั้งสิ้น		1,780,000.00

ลงชื่อ นฤพร รุ่งทัพพ่วง ผู้เสนอราคา

พนักงานขาย

2(22)

บริษัท โนว์เลดจ์ อินโฟ ซิสเต็ม (2005) จำกัด
15 ถนนกรุงธนบุรี ตำบลคลองต้นไทร เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600

ใบเสนอราคา

9 กันยายน 2563

เรียน ผู้อำนวยการ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	เครื่องซูวี	1 ชุด	50,000.00	50,000.00
2	เครื่องซีลสุญญากาศ	1 เครื่อง	15,000.00	15,000.00
3	หม้ออัดความดัน	1 ชุด	15,000.00	15,000.00
4	เตาแก๊สไทย	2 ชุด	100,000.00	200,000.00
5	ตู้อบลมร้อนไฟฟ้า	1 ชุด	40,000.00	40,000.00
6	ตู้แช่สแตนเลส 2 ชั้น 4 ประตู	1 ชุด	60,000.00	60,000.00
7	เคาน์เตอร์เตรียมอาหาร	10 ตัว	30,000.00	300,000.00
8	ชั้นคว่ำจานสแตนเลส	5 ชุด	30,000.00	150,000.00
9	ชุดอ่างอุ่นอาหารแบบเหลี่ยม	5 ชุด	9,000.00	45,000.00
10	ชุดอุ่นอาหารแบบกลม	3 ชุด	15,000.00	45,000.00
11	หม้อหุงข้าว	1 ชุด	2,000.00	2,000.00
12	ชุดโถจ่ายน้ำหวาน	1 ชุด	30,000.00	30,000.00
13	ดูลเลอร์สแตนเลสสำหรับใส่น้ำดื่ม	1 ชุด	6,000.00	6,000.00
14	เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง	5 เครื่อง	3,000.00	15,000.00
15	โต๊ะกลมพับหน้า (แดงโม)	5 ชุด	7,000.00	35,000.00
16	เครื่องปั่นอาหาร	2 ชุด	5,000.00	10,000.00
17	เครื่องทำไอศกรีม	1 ชุด	25,000.00	25,000.00
18	เคาน์เตอร์บาร์แบบไม้พร้อมตู้เก็บอุปกรณ์	1 ชุด	100,000.00	100,000.00

2(23)

บริษัท โนว์เลดจ์ อินโฟ ซิสเต็ม (2005) จำกัด
15 ถนนกรุงธนบุรี ตำบลคลองต้นไทร เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600

ใบเสนอราคา

9 กันยายน 2563

เรียน ผู้อำนวยการ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
19	เก้าอี้บาร์สตูล	3 ชุด	5,000.00	15,000.00
20	เครื่องทำกาแฟ	1 ชุด	150,000.00	150,000.00
21	เครื่องตีแป้งแบบมือถือ	2 เครื่อง	22,500.00	45,000.00
22	เครื่องปั่นไฟฟ้า	3 เครื่อง	15,000.00	45,000.00
23	เครื่องปั่นมือถือ	4 เครื่อง	9,000.00	36,000.00
24	ถังต้มน้ำไฟฟ้าสแตนเลส	2 ใบ	10,000.00	20,000.00
25	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์	1 ชุด	45,000.00	45,000.00
26	เครื่องปรับอากาศ	2 ชุด	50,000.00	100,000.00
27	เตียงนวดน้ำมัน พร้อมเบาะ	5 เตียง	5,500.00	27,500.00
28	เบาะนวดแผนไทย พร้อมหมอน	10 เบาะ	2,500.00	25,000.00
29	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์	1 ชุด	45,000.00	45,000.00
	รวมทั้งสิน			1,696,500.00

แบบ ง.4

แบบเสนอรายการครุภัณฑ์

☑ งบประมาณแผ่นดิน ☐ งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

☐ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ ☑ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ โครงการ : โครงการพัฒนาและผลิตกำลังคนของประเทศ เพื่อรองรับนโยบาย Thailand 4.0 ☐ โครงการ : .....(แผนบูรณาการ).....

	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1. ชื่อรายการครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	1	ชุด	2,042,500	2,042,500 บาท

2. ประเภทครุภัณฑ์

☑ ครุภัณฑ์การศึกษา ☐ ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ☐ ครุภัณฑ์ห้องสมุด ☐ ครุภัณฑ์สำนักงาน

☐ ครุภัณฑ์ประกอบอาคารใหม่ ระบุชื่ออาคาร.....สร้างเสร็จปีงบประมาณ พ.ศ.....

3. วัตถุประสงค์ของครุภัณฑ์

☑ เพื่อทดแทนของเดิม (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่เสื่อมสภาพ)

☐ เพื่อเพิ่มปริมาณเป้าหมายผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งการเพิ่มขึ้นตามนโยบายรัฐบาล หรือเพิ่มขึ้นตามความต้องการหรือสภาพปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย)

☐ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุงคุณภาพ/มาตรฐานการดำเนินงาน)

☑ ความจำเป็นต้องมี เพื่อรองรับการดำเนินการตามกฎ ระเบียบ และข้อบังคับตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โปรดระบุ ของสภาวิศวกร

4. เหตุผลความจำเป็น และประโยชน์ของการใช้งาน

ตามที่วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ ได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559) ไปแล้วนั้น โดยนำเสนอจุดเด่นของหลักสูตรที่แตกต่างไปจากหลักสูตรเดิม โดยมุ่งเน้นให้นักศึกษาสาขาวิศวกรรมโยธามีทักษะปฏิบัติทางด้านวิศวกรรมสำรวจที่มากกว่าเดิม โดยได้เพิ่มรายวิชาที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมสำรวจที่เป็นพื้นฐานสำหรับวิศวกรโยธาที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง นั้นคือ การสำรวจเพื่องานก่อสร้าง ที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีทักษะทางด้านสำรวจ และฝึกปฏิบัติทางด้านสำรวจเพื่อการก่อสร้าง

ปัจจุบันเครื่องมือทางด้านวิศวกรรมสำรวจที่สาขาวิศวกรรมโยธามีอยู่นั้น ไม่เพียงพอกับจำนวนนักศึกษาและมีสภาพที่ชำรุด และมีความล้าสมัยไปมาก ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านเครื่องมือสำรวจมีการพัฒนาที่ทันสมัยเป็นอย่างมาก ดังนั้นทางสาขาวิศวกรรมโยธาจึงมีความจำเป็นจะต้องใช้เครื่องมือสำรวจที่ทันสมัย เพื่อผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ ตามปรัชญาของมหาวิทยาลัย ที่ว่า “สร้างคนสู่งาน เชี่ยวชาญเทคโนโลยี” และสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่สากล ที่มีคุณธรรมและจริยธรรม

แบบ ง.4

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี.....1.....มีอยู่แล้ว.....1.....ใช้การได้...0....ชำรุด.....1.....
ใช้สำหรับวิชา การสำรวจเพื่อการก่อสร้าง
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ระดับ...ปริญญาตรี...
จำนวนนักศึกษา.....30.....คน ความถี่ในการใช้งาน.....2.....ครั้ง/สัปดาห์

5. คุณลักษณะเฉพาะ Specification (กรณีรายการครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวนราคาต่อหน่วย และรายละเอียดของรายการด้วย)

5.1 ชุดปฏิบัติการสำรวจ 1 ชุด ราคา 2,042,500 บาท ประกอบไปด้วย

5.1.1 เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียมความละเอียดสูง GNSS พร้อมอุปกรณ์ประกอบ1 ชุด ราคา 481,500 บาท

5.1.2 กล้องระดับพิเศษ + Micromiter+ Invastaff ชุด พร้อมขาค้ำยันและFoot plate 2 ชุด ราคา 280,000 บาท

5.1.3 กล้องระดับพร้อมขาตั้ง (กำลังขยาย 32 เท่า) 6 ชุด ราคา 204,000 บาท

5.1.4 กล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์ (TOTAL STATION) ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้เป้าสะท้อน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ 5 ชุด ราคา 1,000,000 บาท

5.1.5 ไม้สต๊าฟอลูมิเนียมแบบพับ ขนาด 4 เมตร 14 ชุด ราคา 77,000 บาท รายละเอียด ดังนี้

ครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสำรวจ	จำนวน	ราคา/หน่วย	วงเงิน
5.1.1 เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียมความละเอียดสูง GNSS พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	**1 ชุด**	**481,500**	**481,500 บาท**

รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องหาพิกัดความละเอียดสูง GNSS

1. สามารถรับช่องสัญญาณดาวเทียม ไม่น้อยกว่า 220-channels (dual frequency) for GPS , GLONASS, Galileo, Beidou and SBAS
2. สัญญาณดาวเทียมติดตามที่มีประสิทธิภาพ: GPS :L1 C/A , L2E , L2C , L5 และ GLONASS L1 C/A, L2C/A , L3CDMA และ BEIDOU :B1 / B2 และ Galileo:E1 , E5A , E5B , E5AltBOC และ QZSS : L1 C/A , L1 SAIF , L2C , L5 และSBAS: L1 C/A , L5
3. มีสัญญาณวิทยุ UHF ภายในสำหรับ RTK ความถี่ TRM101
4. RTK ใช้เวลาเริ่มงานน้อยกว่า 10 วินาที
5. ความถูกต้องทางตำแหน่งทางดิ่ง SBAS ไม่มากกว่า 0.85 m และ DGPS ไม่เกิน 0.5 m + 1 ppm
6. ความถูกต้องทางตำแหน่งทางราบ SBAS ไม่มากกว่า 0.5 m และ DGPS ไม่เกิน 0.25 m + 1 ppm
7. RTK มีค่าความถูกต้องทางแนวราบไม่เกิน 0.008 m + 1 ppm
8. RTK มีค่าความถูกต้องทางแนวดิ่งไม่เกิน 0.015 m +1 ppm
9. Static มีค่าความถูกต้องทางแนวราบ 2.5 mm + 0.5 ppm
10. Static มีค่าความถูกต้องทางแนวดิ่ง 5 mm + 0.5 ppm
11. การส่งข้อมูลออกในระบบ NMEA 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz, 20 Hz, ในระบบ RTCM Ver 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 และ CMR, CMR+, sCMRx

12. มีระบบ Bluetooth แบบ Class 2 และ WiFi สำหรับการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต
13. มี Built in GSM/GPRS โมเด็ม
14. ตัวเครื่องสามารถใส่แบตเตอรี่ ชนิด Li-ion ขนาดไม่น้อยกว่า 3,350 mAh พร้อมกันจำนวน 2 ก้อน
15. มีหน่วยความจำภายใน (Internal Memory) ขนาด 4 GB
16. สามารถรองรับหน่วยความจำภายนอก (External Memory) ได้แบบ micro SD Card
17. Receiver สามารถกันน้ำได้ในระดับ IP67 หรือดีกว่า
18. มี Speaker บอกสถานะการเชื่อมต่อ

อุปกรณ์ประกอบ

1. ชุด Base พร้อมระบบวิทยุภายนอก จำนวน 1 ชุด
2. ชุด Rover พร้อมระบบวิทยุภายในและเครื่องควบคุม(Controller) จำนวน 1 ชุด

การรับประกันและบริการ

1. ต้องจดทะเบียนเป็นนิติบุคคลไม่น้อยกว่า 10 ปี และได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานและต้องมีชื่อปรากฏอยู่บน WEBSITE ของเจ้าของผลิตภัณฑ์และมีศูนย์บริการที่ได้มาตรฐานเป็นของตัวเอง พร้อมหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตและมีช่างซ่อมบำรุงที่ได้ผ่านการอบรมจากบริษัทโรงงานผู้ผลิต พร้อมประกาศนียบัตร เพื่อประโยชน์ของบริการหลังการขาย
2. มีหนังสือรับประกันคุณภาพ รับประกันการซ่อมพร้อมอะไหล่ โดยไม่คิดมูลค่า ภายในกำหนดเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังจากคณะกรรมการตรวจรับแล้ว
3. มีการจัดฝึกอบรม เป็นเวลา 1 วัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น
4. เป็นผลิตภัณฑ์ประเทศญี่ปุ่น, อเมริกา หรือ สิงคโปร์ เท่านั้น

	จำนวน	ราคา/หน่วย	วงเงิน
5.1.2 กล้องระดับพิเศษ + Micromiter+ Invastaff ชุด พร้อมขาค้ายันและFoot plate	**2 ชุด**	**140,000**	**280,000 บาท**

	จำนวน	ราคา/หน่วย	วงเงิน
5.1.3 กล้องระดับพร้อมขาตั้ง (กำลังขยาย 32 เท่า)	**6 ชุด**	**34,000**	**204,000 บาท**

รายละเอียดคุณลักษณะกล้องระดับขนาดกำลังขยาย 32 เท่า

1. เป็นกล้องชนิดอัตโนมัติพร้อมขาตั้ง
2. กล้องเล็งเป็นระบบเห็นภาพตั้งตรงตามธรรมชาติ
3. มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 32 เท่า
4. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเลนส์ปากกล้องไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร
5. ขนาดความกว้างของภาพที่เห็นในระยะ 100 เมตร ไม่น้อยกว่า 2.3 เมตร หรือ 1 องศา 20 ลิปดา
6. ระยะมองเห็นภาพชัดใกล้สุด ไม่เกิน 0.3 เมตร
7. ค่าตัวคูณคงที่ 100
8. มีระบบอัตโนมัติโดยใช้ COMPENSATOR ที่มีช่วงการทำงานของระบบอัตโนมัติ ไม่น้อยกว่า ± 15 ลิปดา
9. ความละเอียดในการทำระดับ ในระยะ 1 กม.ไม่เกิน ± 0.7 มิลลิเมตร
10. ความไวของระดับน้ำฟองกลมไม่เกินกว่า 10 ลิปดา ต่อ 2 มิลลิเมตร หรือไวกว่า
11. มีจานองศาอ่านมุมราบ 360 องศา มีขีดกำกับทุกๆ 1 องศา

12. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของจานองศาไม่น้อยกว่า 103 มิลลิเมตร
13. อ่านค่ามุมโดยตรงไม่เกิน 1 องศา
14. อ่านค่ามุมโดยประมาณไม่เกิน 6 ลิปดา
15. ต้องได้รับประกาศนียบัตร ISO 9001

อุปกรณ์ประกอบด้วย

1. มีกล่องบรรจุกล้องกันสะเทือนได้
2. มีขาตั้งกล้องเลื่อนขึ้นลงได้ พร้อมลูกดิ่งและสาย 1 ชุด
3. มีฝาครอบเลนส์
4. มีชุดเครื่องมือปรับแก้ประจำกล้อง

หมายเหตุ

การพิจารณาค่าความไว พิจารณาจากตัวเลขซึ่งมีค่ายิ่งน้อยยิ่งดี

การรับประกันและบริการ

1. มีการสาธิต ฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำกล้องและอุปกรณ์ไปใช้งานอย่างถูกต้อง
2. สินค้ารับประกัน 1 ปี นับแต่วันที่มีการตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว
3. มีศูนย์บริการซ่อม-บำรุง ที่สามารถตรวจสอบและบริการได้ทันที
4. ต้องจดทะเบียนเป็นนิติบุคคลไม่น้อยกว่า 10 ปี และได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานและต้องมีชื่อปรากฏอยู่บน WEBSITE ของเจ้าของผลิตภัณฑ์และมีศูนย์บริการที่ได้มาตรฐานเป็นของตัวเอง พร้อมหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตและมีช่างซ่อมบำรุงที่ได้ผ่านการอบรมจากบริษัทโรงงานผู้ผลิต พร้อมประกาศนียบัตร เพื่อประโยชน์ของบริการหลังการขาย
5. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ประเทศญี่ปุ่น ,อเมริกา หรือ สิงคโปร์ เท่านั้น

	จำนวน	ราคา/หน่วย	วงเงิน
5.1.4 กล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์ (TOTAL STATION)ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้เป้าสะท้อน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	5 ชุด	200,000	1,000,000 บาท

1. ระบบกล้องส่อง (Telescope)

1.1 มีตัวส่งและรับของเครื่องวัดระยะ (EDM) ร่วมกันจุดเดียวกันกับแกนของกล้องส่อง
1.2 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 เท่า
1.3 ความกว้างของเลนส์ปากกล้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร
1.4 ให้ภาพหัวตั้งขนาดของภาพในระยะ 1 กม. ไม่น้อยกว่า 26 เมตร หรือ 1 องศา 20 ลิปดา
1.5 ระบบอัตโนมัติ (Compensator) ชนิด 2 Axis
1.6 มีจุดเลเซอร์ชี้เป้าเพื่อความสะดวกในการเล็งที่หมาย
1.7 เลเซอร์ส่องหัวหมุด (Laser Plummet) สามารถปรับระดับความคมชัดของแสงได้ หรือกล้องส่องหัวหมุด (Optical Plummet) กำลังขยาย 3 เท่า ปรับความคมชัดได้

2. การวัดระยะทาง (Distance Measurement)

2.1 สามารถวัดระยะโดยไม่ต้องใช้เป้าปริซึม (Reflectiveless) ได้ไกลไม่น้อยกว่า 500 เมตร
2.2 สามารถวัดระยะได้ 3000 เมตร โดยใช้ปริซึมไม่เกิน 1 ดวง
2.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน +/- (2mm. +2ppm.xD)

แบบ ง.4

3. **ระบบวัดมุม (Angle Measurement)**
   3.1 แสดงค่าอ่านมุมราบและมุมดิ่งได้ละเอียดถึง 1 ฟิลิปดา/ 5 ฟิลิปดา
   3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดมุมราบและมุมดิ่งไม่เกิน 5 ฟิลิปดา
   3.3 ใช้ระบบวัดมุมแบบ Absolute rotary encoder
4. **ระบบบันทึกข้อมูลและโปรแกรม**
   4.1 สามารถบันทึกข้อมูลภายในตัวกล้องได้ไม่น้อยกว่า 60,000 ข้อมูล
   4.2 สามารถถ่ายข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้ SD การ์ด หรือ สายส่งข้อมูล
   4.3 สามารถทำฟังก์ชั่นต่อไปนี้ได้
   - กำหนดค่า Azimuth และการวัดค่าพิกัดเป็น 3 แกน
   - การหาความสูงของจุดใด ๆ ที่ไม่สามารถตั้งปริซึมได้ (REM)
   - กำหนดตำแหน่งที่ต้องการ (Stake Out)
   - การวัดระยะที่มีสิ่งกีดขวาง (RDM)
   - การหาตำแหน่งพิกัดของจุดตั้งกล้อง (Free Station)
   - Program Road
5. **ทั่วไป**
   5.1 หน้าจอชนิด LCD ทั้ง 2 ด้านของตัวกล้อง และสามารถป้อนค่าตัวเลขและตัวอักษรได้โดยตรงและมีปุ่มควบคุมการใช้งานไม่น้อยกว่า 22 ปุ่ม
   5.2 มีความทนทานต่อสภาพบรรยากาศ และสามารป้องกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP55
   5.3 ระดับฟองกลมที่ฐานกล้องมีความไว 8 ลิปดาต่อ 2 มิลลิเมตรหรือดีกว่า และระดับฟองยาว 30 ฟิลิปดา ต่อ 1div. หรือดีกว่า
   5.4 แบตเตอรี่ ชนิดLi-ion 2500 mAh x 2 ก้อน ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 9 ชั่วโมง
6. **อุปกรณ์ประกอบ**

6.1 ชุดเป้าปริซึมชนิด 1 ดวงพร้อมขาตั้งอลูมิเนียม	จำนวน 1 ชุด
6.2 ชุดเป้าปริซึมชนิด 1 ดวงพร้อมหลักขาวแดงยาว 2 เมตร	จำนวน 1 ชุด
6.3 ขาตั้งกล้องชนิดอลูมิเนียม ปรับความสูงได้	จำนวน 1 ขา
6.4 แบตเตอรี่ชนิดบรรจุไฟได้ใหม่ได้	จำนวน 2 ก้อน
6.5 เครื่องประจุไฟ	จำนวน 1 ชุด
6.6 ถุงคลุมกล้อง และอุปกรณ์ปรับแก้	จำนวน 1 ชุด
6.7 สายต่อเพื่อถ่ายข้อมูลระหว่าง กล้องกับคอมพิวเตอร์	จำนวน 1 เส้น
6.8 หนังสือคู่มือการใช้งาน	จำนวน 1 ชุด
6.9 แผ่นโปรแกรมจัดการข้อมูล	จำนวน 1 ชุด

7. **การรับประกันและบริการ**
   7.1 มีการสาธิต ฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำกล้องและอุปกรณ์ไปใช้งานอย่างถูกต้อง
   7.2 สินค้ารับประกัน 1 ปี นับแต่วันที่มีการตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว
   7.3 มีศูนย์บริการซ่อม-บำรุง ที่สามารถตรวจสอบและบริการได้ทันที
   7.4 ต้องจดทะเบียนเป็นนิติบุคคลไม่น้อยกว่า 10 ปี และได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานและต้องมีชื่อปรากฏอยู่บน WEBSITE ของเจ้าของผลิตภัณฑ์และมีศูนย์บริการที่ได้มาตรฐานเป็นของตัวเอง พร้อมหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตและมีช่างซ่อมบำรุงที่ได้ผ่านการอบรมจากบริษัทโรงงานผู้ผลิต พร้อมประกาศนียบัตร เพื่อประโยชน์ของบริการหลังการขาย
   7.5 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ประเทศญี่ปุ่น ,อเมริกา หรือ สิงคโปร์ เท่านั้o

แบบ ง.4

	จำนวน	ราคา/หน่วย	วงเงิน
5.1.5 ไม้สต๊าฟอลูมิเนียมแบบพับ ขนาด 4 เมตร	14 ชุด	5,500	77,000 บาท

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ทำมาจากอลูมิเนียมคุณภาพสูง มีชนิดความยาว 3 เมตร , 4 เมตร และ 5 เมตร
2. สามารถพับเก็บทุกช่วง 1 เมตรได้เป็น 3 ท่อน ,4 ท่อน และ 5 ท่อน ตามแต่ชนิดความยาว
3. มีมาตรขีดส่วนแบ่งเป็นรูปตัว E โดยแบ่งเป็นช่องๆละ 1 เซนติเมตร มีเลขกำกับทุก 10 เซนติเมตร แบบตัวตั้ง
4. มีความกว้างไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร และหนาไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร
5. มีหลอดระดับฟองกลมและมือจับติดไว้
6. มีก้านล็อคสำหรับยึดข้อพับ ขณะกางออกใช้งาน
7. มีโลหะหุ้มปลายรองรับทั้ง 2 ข้าง
8. มีสายเข็มขัดรัดเวลาพับเก็บ

6. แผนการใช้จ่ายงบประมาณ (ระบุจำนวนเงิน)

รายการ	ต.ค. 2564	พ.ย. 2564	ธ.ค. 2564	ม.ค. 2565	ก.พ. 2565	มี.ค. 2565	เม.ย. 2565	พ.ค. 2565	มิ.ย. 2565	ก.ค. 2565	ส.ค. 2565	ก.ย. 2565
ลงนามสัญญา												
เบิกจ่ายเงิน					2,042,500							

7. คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง

ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1 ชุด

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ วงเงิน 2,042,500 บาท

☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2564 ☑ เงินงบประมาณประจำปี 2565

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	ชุดปฏิบัติการสำรวจ 1 ชุด ราคา 2,042,500 บาท ประกอบไปด้วย 1. เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียมความละเอียดสูง GNSS พร้อมอุปกรณ์ประกอบ 1 ชุด ราคา 481,500 บาท 2. กล้องระดับพิเศษ + Micromiter+ Invastaff ชุด พร้อมขาค้ำยันและFoot plate 2 ชุด ราคา 280,000 บาท 3. กล้องระดับพร้อมขาตั้ง (กำลังขยาย 32 เท่า) 6 ชุด ราคา 204,000 บาท 4. กล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์ (TOTAL STATION)ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้เป้าสะท้อน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ 5 ชุด ราคา 1,000,000 บาท 5. ไม้สต๊าฟอลูมิเนียมแบบพับ ขนาด 4 เมตร 14 ชุด ราคา 77,000 บาท รายละเอียด ดังนี้ **เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียมความละเอียดสูง GNSS พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด** 1. สามารถรับช่องสัญญาณดาวเทียม ไม่น้อยกว่า 220-channels (dual frequency) for GPS , GLONASS, Galileo, Beidou and SBAS 2. สัญญาณดาวเทียมติดตามที่มีประสิทธิภาพ: GPS :L1 C/A , L2E , L2C , L5 และ GLONASS L1 C/A, L2C/A , L3CDMA และ BEIDOU :B1 / B2 และ Galileo:E1 , E5A , E5B , E5AltBOC และ QZSS : L1 C/A , L1 SAIF , L2C , L5 และSBAS: L1 C/A , L5 3. มีสัญญาณวิทยุ UHF ภายในสำหรับ RTK ความถี่ TRM101 4. RTK ใช้เวลาเริ่มงานน้อยกว่า 10 วินาที 5. ความถูกต้องทางตำแหน่งทางดิ่ง SBAS ไม่มากกว่า 0.85 m และ DGPS ไม่เกิน 0.5 m + 1 ppm 6. ความถูกต้องทางตำแหน่งทางราบ SBAS ไม่มากกว่า 0.5 m และ DGPS ไม่เกิน 0.25 m + 1 ppm 7. RTK มีค่าความถูกต้องทางแนวราบไม่เกิน 0.008 m + 1 ppm 8. RTK มีค่าความถูกต้องทางแนวดิ่งไม่เกิน 0.015 m +1 ppm 9. Static มีค่าความถูกต้องทางแนวราบ 2.5 mm + 0.5 ppm 10. Static มีค่าความถูกต้องทางแนวดิ่ง 5 mm + 0.5 ppm 11. การส่งข้อมูลออกในระบบ NMEA 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz, 20 Hz, ในระบบ RTCM Ver 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 และ CMR, CMR+, sCMRx	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	12. มีระบบ Bluetooth แบบ Class 2 และ WiFi สำหรับการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต 13. มี Built in GSM/GPRS โมเด็ม 14. ตัวเครื่องสามารถใส่แบตเตอรี่ ชนิด Li-ion ขนาดไม่น้อยกว่า 3,350 mAh พร้อมกัน จำนวน 2 ก้อน 15. มีหน่วยความจำภายใน (Internal Memory) ขนาด 4 GB 16. สามารถรองรับหน่วยความจำภายนอก (External Memory) ได้แบบ micro SD Card 17. Receiver สามารถกันน้ำได้ในระดับ IP67 หรือดีกว่า 18. มี Speaker บอกสถานะการเชื่อมต่อ **อุปกรณ์ประกอบ** 1. ชุด Base พร้อมระบบวิทยุภายนอก จำนวน 1 ชุด 2. ชุด Rover พร้อมระบบวิทยุภายในและเครื่องควบคุม(Controller) จำนวน 1 ชุด **การรับประกันและบริการ** 1. ต้องจดทะเบียนเป็นนิติบุคคลไม่น้อยกว่า 10 ปี และได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานและต้องมีชื่อปรากฏอยู่บน WEBSITE ของเจ้าของผลิตภัณฑ์และมีศูนย์บริการที่ได้มาตรฐานเป็นของตัวเอง พร้อมหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตและมีช่างซ่อมบำรุงที่ได้ผ่านการอบรมจากบริษัทโรงงานผู้ผลิต พร้อมประกาศนียบัตรเพื่อประโยชน์ของบริการหลังการขาย 2. มีหนังสือรับประกันคุณภาพ รับประกันการซ่อมพร้อมอะไหล่ โดยไม่คิดมูลค่า ภายในกำหนดเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังจากคณะกรรมการตรวจรับแล้ว 3. มีการจัดฝึกอบรม เป็นเวลา 1 วัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น 4. เป็นผลิตภัณฑ์ประเทศญี่ปุ่น, อเมริกา หรือ สิงคโปร์ เท่านั้น	
2	**กล้องระดับพิเศษ + Micromiter+ Invastaff ชุด พร้อมขาค้ายันและFoot plate จำนวน 2 ชุด**	
3	**กล้องระดับพร้อมขาตั้ง (กำลังขยาย 32 เท่า) จำนวน 6 ชุด** 1. เป็นกล้องชนิดอัตโนมัติพร้อมขาตั้ง 2. กล้องเล็งเป็นระบบเห็นภาพตั้งตรงตามธรรมชาติ 3. มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 32 เท่า 4. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเลนส์ปากกล้องไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร 5. ขนาดความกว้างของภาพที่เห็นในระยะ 100 เมตร ไม่น้อยกว่า 2.3 เมตร หรือ 1 องศา 20 ลิปดา 6. ระยะมองเห็นภาพชัดใกล้สุด ไม่เกิน 0.3 เมตร 7. ค่าตัวคูณคงที่ 100 8. มีระบบอัตโนมัติโดยใช้ COMPENSATOR ที่มีช่วงการทำงานของระบบอัตโนมัติ ไม่น้อยกว่า ± 15 ลิปดา 9. ความละเอียดในการทำระดับ ในระยะ 1 กม.ไม่เกิน ± 0.7 มิลลิเมตร	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	10. ความไวของระดับน้ำฟองกลมไม่เกินกว่า 10 ลิปดา ต่อ 2 มิลลิเมตร หรือไวกว่า 11. มีจานองศาอ่านมุมราบ 360 องศา มีขีดกำกับทุกๆ 1 องศา 12. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของจานองศาไม่น้อยกว่า 103 มิลลิเมตร 13. อ่านค่ามุมโดยตรงไม่เกิน 1 องศา 14. อ่านค่ามุมโดยประมาณไม่เกิน 6 ลิปดา 15. ต้องได้รับประกาศนียบัตร ISO 9001 **อุปกรณ์ประกอบด้วย** 1. มีกล่องบรรจุกล้องกันสะเทือนได้ 2. มีขาตั้งกล้องเลื่อนขึ้นลงได้ พร้อมลูกดิ่งและสาย 1 ชุด 3. มีฝาครอบเลนส์ 4. มีชุดเครื่องมือปรับแก้ประจำกล้อง **หมายเหตุ** การพิจารณาค่าความไว พิจารณาจากตัวเลขซึ่งมีค่ายิ่งน้อยยิ่งดี **การรับประกันและบริการ** 1. มีการสาธิต ฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำกล้องและอุปกรณ์ไปใช้งานอย่างถูกต้อง 2. สินค้ารับประกัน 1 ปี นับแต่วันที่มีการตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว 3. มีศูนย์บริการซ่อม-บำรุง ที่สามารถตรวจสอบและบริการได้ทันที 4. ต้องจดทะเบียนเป็นนิติบุคคลไม่น้อยกว่า 10 ปี และได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานและต้องมีชื่อปรากฏอยู่บนWEBSITEของเจ้าของผลิตภัณฑ์และมีศูนย์บริการที่ได้มาตรฐานเป็นของตัวเอง พร้อมหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตและมีช่างซ่อมบำรุงที่ได้ผ่านการอบรมจากบริษัทโรงงานผู้ผลิต พร้อมประกาศนียบัตร เพื่อประโยชน์ของบริการหลังการขาย 5. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ประเทศญี่ปุ่น ,อเมริกา หรือ สิงคโปร์ เท่านั้น	
4	**กล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์ (TOTAL STATION) ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้เป้าสะท้อน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 5 ชุด** **1. ระบบกล้องส่อง (Telescope)** 1.1 มีตัวส่งและรับของเครื่องวัดระยะ (EDM) ร่วมกันจุดเดียวกันกับแกนของกล้องส่อง 1.2 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 เท่า 1.3 ความกว้างของเลนส์ปากกล้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร 1.4 ให้ภาพหัวตั้งขนาดของภาพในระยะ 1 กม. ไม่น้อยกว่า 26 เมตร หรือ 1 องศา 20 ลิปดา 1.5 ระบบอัตโนมัติ (Compensator) ชนิด 2 Axis 1.6 มีจุดเลเซอร์ชี้เป้าเพื่อความสะดวกในการเล็งที่หมาย 1.7 เลเซอร์ส่องหัวหมุด (Laser Plummet) สามารถปรับระดับความคมชัดของแสงได้ หรือกล้องส่องหัวหมุด (Optical Plummet) กำลังขยาย 3 เท่า ปรับความคมชัดได้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2. การวัดระยะทาง (Distance Measurement) 2.1 สามารถวัดระยะโดยไม่ต้องใช้เป้าปริซึม (Reflectiveless) ได้ไกลไม่น้อยกว่า 500 เมตร 2.2 สามารถวัดระยะได้ 3000 เมตร โดยใช้ปริซึมไม่เกิน 1 ดวง 2.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน +/- (2mm. +2ppm.xD) **3. ระบบวัดมุม (Angle Measurement)** 3.1 แสดงค่าอ่านมุมราบและมุมดิ่งได้ละเอียดถึง 1 ฟิลิปดา/ 5 ฟิลิปดา 3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดมุมราบและมุมดิ่งไม่เกิน 5 ฟิลิปดา 3.3 ใช้ระบบวัดมุมแบบ Absolute rotary encoder **4. ระบบบันทึกข้อมูลและโปรแกรม** 4.1 สามารถบันทึกข้อมูลภายในตัวกล้องได้ไม่น้อยกว่า 60,000 ข้อมูล 4.2 สามารถถ่ายข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้ SD การ์ด หรือ สายส่งข้อมูล 4.3 สามารถทำฟังก์ชั่นต่อไปนี้ได้ - กำหนดค่า Azimuth และการวัดค่าพิกัดเป็น 3 แกน - การหาความสูงของจุดใด ๆ ที่ไม่สามารถตั้งปริซึมได้ (REM) - กำหนดตำแหน่งที่ต้องการ (Stake Out) - การวัดระยะที่มีสิ่งกีดขวาง (RDM) - การหาตำแหน่งพิกัดของจุดตั้งกล้อง (Free Station) - Program Road **5. ทั่วไป** 5.1 หน้าจอชนิด LCD ทั้ง 2 ด้านของตัวกล้อง และสามารถป้อนค่าตัวเลขและตัวอักษรได้โดยตรงและมีปุ่มควบคุมการใช้งานไม่น้อยกว่า 22 ปุ่ม 5.2 มีความทนทานต่อสภาพบรรยากาศ และสามารป้องกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP55 5.3 ระดับฟองกลมที่ฐานกล้องมีความไว 8 ลิปดาต่อ 2 มิลลิเมตรหรือดีกว่า และระดับฟองยาว 30 ฟิลิปดา ต่อ 1div. หรือดีกว่า 5.4 แบตเตอรี่ ชนิดLi-ion 2500 mAh x 2 ก้อน ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 9 ชั่วโมง **6. อุปกรณ์ประกอบ** 6.1 ชุดเป้าปริซึมชนิด 1 ดวงพร้อมขาตั้งอลูมิเนียม จำนวน 5 ชุด 6.2 ชุดเป้าปริซึมชนิด 1 ดวงพร้อมหลักขาวแดงยาว 2 เมตร จำนวน 5 ชุด 6.3 ขาตั้งกล้องชนิดอลูมิเนียม ปรับความสูงได้ จำนวน 5 ขา 6.4 แบตเตอรี่ชนิดบรรจุไฟได้ใหม่ได้ จำนวน 10 ก้อน 6.5 เครื่องประจุไฟ จำนวน 5 ชุด 6.6 ถุงคลุมกล้อง และอุปกรณ์ปรับแก้ จำนวน 5 ชุด 6.7 สายต่อเพื่อถ่ายข้อมูลระหว่าง กล้องกับคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 เส้น 6.8 หนังสือคู่มือการใช้งาน จำนวน 5 ชุด 6.9 แผ่นโปรแกรมจัดการข้อมูล จำนวน 5 ชุด	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	7. การรับประกันและบริการ 7.1 มีการสาธิต ฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำกล้องและอุปกรณ์ไปใช้งานอย่างถูกต้อง 7.2 สินค้ารับประกัน 1 ปี นับแต่วันที่มีการตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว 7.3 มีศูนย์บริการซ่อม-บำรุง ที่สามารถตรวจสอบและบริการได้ทันที 7.4 ต้องจดทะเบียนเป็นนิติบุคคลไม่น้อยกว่า 10 ปี และได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานและต้องมีชื่อปรากฏอยู่บน WEBSITE ของเจ้าของผลิตภัณฑ์และมีศูนย์บริการที่ได้มาตรฐานเป็นของตัวเอง พร้อมหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตและมีช่างซ่อมบำรุงที่ได้ผ่านการอบรมจากบริษัทโรงงานผู้ผลิต พร้อมประกาศนียบัตรเพื่อประโยชน์ของบริการหลังการขาย 7.5 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ประเทศญี่ปุ่น ,อเมริกา หรือ สิงคโปร์ เท่านั้น	
5	**ไม้สต๊าฟอลูมิเนียมแบบพับ ขนาด 4 เมตร จำนวน 14 ชุด** 1. ทำมาจากอลูมิเนียมคุณภาพสูง มีชนิดความยาว 3 เมตร , 4 เมตร และ 5 เมตร 2. สามารถพับเก็บทุกช่วง 1 เมตรได้เป็น 3 ท่อน ,4 ท่อน และ 5 ท่อน ตามแต่ชนิดความยาว 3. มีมาตรขีดส่วนแบ่งเป็นรูปตัว E โดยแบ่งเป็นช่องๆละ 1 เซนติเมตร มีเลขกำกับทุก 10 เซนติเมตร แบบตัวตั้ง 4. มีความกว้างไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร และหนาไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร 5. มีหลอดระดับฟองกลมและมือจับติดไว้ 6. มีก้านล็อคสำหรับยึดข้อพับ ขณะกางออกใช้งาน 7. มีโลหะหุ้มปลายรองรับทั้ง 2 ข้าง 8. มีสายเข็มขัดรัดเวลาพับเก็บ -	

ผู้ออกรายละเอียด

1. .....
(นางสาวชลดา กาญจนกุล)

2. .....
(นายทักษกร พรมญญานนท์)

3. .....
(นายชัยวัฒน์ ใหญ่บก)

บริษัท อินฟินิท ริช (พลัส) จำกัด

39/599 ถนนสุขาภิบาล5 ซอย82 แขวงสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ 10510

โทรศัพท์.0-2541-9917-8 โทรสาร.0-2541-8766 E-mail : infinite-rich@hotmail.co.th

website : www.infinite-rich.com

ใบเสนอราคา / QUOTATION

เรียน : อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ตำบลท้องเนียน อำเภอชนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช

เลขที่ : 515/63

วันที่ :

ผู้เสนอราคา : ธนสร

ทางบริษัทฯมีความยินดีเสนอราคา ตามรายการข้างล่าง เพื่อให้ท่านพิจารณาสั่งซื้อ

We are pleased to offer you the following item for your kind consideration

ลำดับ ITEM	รายการ DESCRIPTION	จำนวน QUANTITY	ราคาหน่วยละ UNIT PRICE	จำนวนเงิน AMOUNT
1	ชุดปฏิบัติการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง ตำบลท้องเนียน อำเภอชนอม	1 ชุด	2,711,000.00	2,711,000.00
	จังหวัดนครศรีธรรมราช			
			รวมมูลค่าสินค้าSub Total	2,533,644.86
			ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	177,355.14
	สองล้านเจ็ดแสนหนึ่งหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน		รวมเป็นเงิน Amount Total	2,711,000.00

ยืนราคา : 30 วัน	เงื่อนไขการชำระเงิน : ตามเงื่อนไขราชการ	การจัดส่ง : สินค้าพร้อมส่ง

ในนาม บริษัท อินฟินิท ริช (พลัส) จำกัด

บริษัท อินฟินิท ริช (พลัส) จำกัด INFINITE RICH (PLUS) CO.,LTD. INR

ธนสร โตมลเปรินทร์

090-5645224

บริษัท อินฟินิท ริช (พลัส) จำกัด

39/599 ถนนสุขาภิบาล5 ซอย82 แขวงสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ 10510

โทรศัพท์.0-2541-9917-8 โทรสาร.0-2541-8766 E-mail : infinite-rich@hotmail.co.th

website : www.infinite-rich.com

ใบเสนอราคา / QUOTATION

เรียน : อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช

เลขที่ : 516/63

วันที่ :

ผู้เสนอราคา : ธนสร

ทางบริษัทฯมีความยินดีเสนอราคา ตามรายการข้างล่าง เพื่อให้ท่านพิจารณาสั่งซื้อ

We are pleased to offer you the following item for your kind consideration

ลำดับ ITEM	รายการ DESCRIPTION	จำนวน QUANTITY	ราคาหน่วยละ UNIT PRICE	จำนวนเงิน AMOUNT
1	ชุดปฏิบัติการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม	1 ชุด		
	จังหวัดนครศรีธรรมราช			
	ประกอบด้วย			
	1.เครื่องหาพิกัดสัญญาณดาวเทียมความละเอียดสูง GNSS พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	1 ชุด	650,000.00	650,000.00
	2.กล้องระดับพิเศษ+Micrometer+Invarstaff พร้อมขาค้ำยันและ Foot plate	2 ชุด	140,000.00	280,000.00
	3.กล้องระดับพร้อมขาตั้ง(กำลังขยาย 32 เท่า)	6 ชุด	34,000.00	204,000.00
	4.กล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์(TOTAL STATION) ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้	5 ชุด	300,000.00	1,500,000.00
	เป้าสะท้อน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ			
	5.ไม้สต๊าฟอลูมิเนียมแบบพับ ขนาด 4 เมตร	14 ชุด	5,500.00	77,000.00
			รวมมูลค่าสินค้าSub Total	2,533,644.86
			ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	177,355.14
	สองล้านเจ็ดแสนหนึ่งหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน		รวมเป็นเงิน Amount Total	2,711,000.00

ยืนราคา : 30 วัน	เงื่อนไขการชำระเงิน : ตามเงื่อนไขราชการ	การจัดส่ง : สินค้าพร้อมส่ง

ในนาม บริษัท อินฟินิท ริช (พลัส) จำกัด

บริษัท อินฟินิท ริช (พลัส) จำกัด INFINITE RICH (PLUS) CO., LTD. INR

ธนสร โกมลเปรินทร์

090-5645224

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอซีอี เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)
ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP
69 ซ.เศรษฐกิจ7 76 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10250
โทร / Fax. 02 090-6694 มือถือ 094 789 7881 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0103558021354

QUOTATION

เลขที่ Q 128/2563

เรียน อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

เรื่อง ขอเรียนเสนอราคา

วันที่

รายละเอียด DESCRIPTION	จำนวน QUANTITY	หน่วยละ UNIT PRICE	จำนวนเงิน AMOUNT
1.ชุดปฏิบัติการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	1 ชุด	3,741,000.00	3,741,000.00
		รวมมูลค่าสินค้า	3,496,261.68
		ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	244,738.32
		ราคาสุทธิ	**3,741,000.00**

จึงเรียนเสนอมาเพื่อให้ท่าได้โปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ผู้มีอำนาจลงนาม

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอซีอี เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)
ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP
69 ซ.เคหะร่มเกล้า 78 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10250
โทร / Fax 02 090 6694 มือถือ 094 789 7881 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0103558021354

QUOTATION

เลขที่ Q 129/2563

เรียน อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

เรื่อง ขอเรียนเสนอราคา

วันที่

รายละเอียด DESCRIPTION	จำนวน QUANTITY	หน่วยละ UNIT PRICE	จำนวนเงิน AMOUNT
1.ชุดปฏิบัติการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช ประกอบด้วย	1 ชุด		
1.เครื่องหาพิกัดสัญญาณดาวเทียมความละเอียดสูง GNSS พร้อมอุปกรณ์	1 ชุด	800,000.00	800,000.00
2.กล้องระดับพิเศษ+Micrometer+Invarstaff พร้อมขาตั้งยันและ FootPlate	2 ชุด	180,000.00	360,000.00
3.กล้องระดับพร้อมขาตั้ง(กำลังขยาย 32 เท่า)	6 ชุด	40,000.00	240,000.00
4.กล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์(TOTAL STATION) ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้เป้าสะท้อน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	5 ชุด	450,000.00	2,250,000.00
5.ไม้สตาฟอลูมิเนียมแบบพับ ยาว 4 เมตร	14 ชุด	6,500.00	91,000.00
		รวมมูลค่าสินค้า	3,496,261.68
		ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	244,738.32
		ราคาสุทธิ	**3,741,000.00**

จึงเรียนเสนอมาเพื่อให้ท่าได้โปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP

ACE ผู้มีอำนาจของนาม

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอซีอี เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)
ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP
69 ซ เคหะร่มเกล้า 78 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10250
โทร / Fax 02 090 6694 มือถือ 094 789 7881 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0103558021354

เครื่องหาพิกัดความละเอียดสูง GNSS พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

ยี่ห้อ LEICAรุ่น GS16

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. สามารถรับช่องสัญญาณดาวเทียม ไม่น้อยกว่า 672-channels (dual frequency) for GPS , GLONASS, Galileo, Beidou, SBAS and QZSS
2. สัญญาณดาวเทียมติดตามที่มีประสิทธิภาพ: GPS : L1 , L2 , L2C , L5 และ GLONASS : L1 , L2 และ BEIDOU :B1 , B2 , B3 และ Galileo : E1 , E5A , E5B และ QZSS : L1, L2 , L5 และSBAS: L1
3. มีสัญญาณวิทยุ UHF ภายในสำหรับ RTK
4. RTK ใช้เวลาเริ่มงานน้อยกว่า 10 วินาที
5. RTK มีค่าความถูกต้องทางแนวราบไม่เกิน 0.008 m + 1 ppm
6. RTK มีค่าความถูกต้องทางแนวดิ่งไม่เกิน 0.015 m +1 ppm
7. Static มีค่าความถูกต้องทางแนวราบ 3 mm + 0.5 ppm
8. Static มีค่าความถูกต้องทางแนวดิ่ง 5 mm + 0.5 ppm
9. การส่งข้อมูลออกในระบบ NMEA0183 output ในระบบ RTCM Ver 2.x, 3.x และ CMR, HCN , HRC , RINEX2.11 , 3.02
10. มีระบบ Bluetooth V.4.1 และ WiFi 802.11 b/g/n สำหรับการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต
11. มี Built in GSM/GPRS โมเด็ม
12. ตัวเครื่องสามารถใส่แบตเตอรี่ ชนิด Li-ion ขนาดไม่น้อยกว่า 3,400 mAh , 7.4 V.พร้อมกันจำนวน 2 ก้อน
13. มีหน่วยความจำภายใน (Internal Memory) ขนาด 8 GB
14. Receiver สามารถกันน้ำได้ในระดับ IP67 หรือดีกว่า
15. เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมสามารถทำหน้าที่เป็นได้ทั้ง Base และ Rover ได้ในเครื่องเดียวกัน

รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องควบคุมการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Controller)

1. เครื่องควบคุมการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Controller) และเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Rover) ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอซีอี เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)
ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP
69 ซ [illegible] 76 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10250
โทร / Fax. 02 090 6694 มือถือ 094 789-7881 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0103560021354

2. หน้าจอแสดงผลระดับ HD (1280 x 720 pixels) หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 5.0 นิ้ว ชนิดจอสี ปฏิบัติการด้วยระบบปฏิบัติการ ระบบปฏิบัติการ Android 7.0 หรือดีกว่า หรือ iOS 10 หรือดีกว่า
3. มีจอแสดงผลที่สามารถใช้งานแบบสัมผัส (Touch screen)
4. เครื่องควบคุมมีปุ่มแป้นพิมพ์ แบบ Alphanumeric หรือดีกว่า
5. ช่วงอุณหภูมิการทำงานตั้งแต่ -30 องศาเซลเซียส ถึง +60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
6. ตัวเครื่องประมวลผลด้วย Processor 1 GHz หรือดีกว่า
7. มีหน่วยความจำ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือดีกว่า
8. สามารถเชื่อมต่อข้อมูลแบบ Bluetooth และ WiFi ได้เป็นอย่างน้อย
9. มีกล้องดิจิทัลในตัวเครื่องสำหรับถ่ายภาพความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 MP
10. มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อแบบ USB
11. ตัวเครื่องมีความแข็งแรงทนทานสามารถทนต่อการกันฝุ่นและกันน้ำตามมาตรฐาน IP67 หรือดีกว่า และทนต่อการสั่นสะเทือนตามมาตรฐาน MIL-STD-810G หรือดีกว่า
12. มีแบตเตอรี่ภายในสามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
13. มีหน่วยความจำภายใน (Storage) ไม่น้อยกว่า 16 GB
14. โปรแกรมควบคุมการทำงานรังวัด เป็นเมนูภาษาอังกฤษ และภาษาไทย ได้

อุปกรณ์ประกอบ

1. ชุด Base พร้อมระบบวิทยุภายนอก จำนวน 1 ชุด
2. ชุด Rover พร้อมระบบวิทยุภายในและเครื่องควบคุม(Controller) จำนวน 1 ชุด

การรับประกันและบริการ

1. มีการสาธิต ฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำกล้องและอุปกรณ์ไปใช้งานอย่างถูกต้อง
2. สินค้ารับประกัน 1 ปี นับแต่วันที่มีการตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว
3. มีศูนย์บริการซ่อม-บำรุง ที่สามารถตรวจสอบและบริการได้ทันที
4. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียมความละเอียดสูง GNSS โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากตัวแทนในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ แนบเอกสารประกอบการพิจารณา
5. โรงงานผู้ผลิตเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียมความละเอียดสูง GNSS ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 แนบเอกสารประกอบการพิจารณา

ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP

Leica Viva GS16
Data sheet



Engaging software

The Leica Viva GS16 GNSS smart antenna is accompanied with the revolutionary Captivate software, turning complex data into the most realistic and workable 3D models. With easy-to-use apps and familiar touch technology, all forms of measured and design data can be viewed in all dimensions. Leica Captivate spans industries and applications with little more than a simple swipe, regardless of whether you work with GNSS, total stations or both.

Infinitely bridging the field to the office

Leica Infinity imports and combines data from your GNSS, total station and level instruments for one final and accurate result. Processing has never been made easier when all your instruments work in tandem to produce precise and actionable information.

ACC»

Customer care only a click away

Through Active Customer Care (ACC), a global network of experienced professionals is only a click away to expertly guide you through any challenge. Eliminate delays with superior technical service, finish jobs faster and avoid costly site revisits with excellent consultancy support. Control your costs with a tailored Customer Care Package (CCP), giving you peace of mind you are covered anywhere, anytime.

PART OF HEXAGON

- when it has to be right

Leica Geosystems

Leica Viva GS16

GNSS TECHNOLOGY		
Self-learning GNSS	Leica RTKplus SmartLink (worldwide correction service)	Adaptive on-the-fly satellite selection Remote precise point positioning (3 cm 2D)[1] Initial convergence to full accuracy typically 18 min, Re-convergence < 1 min
	SmartLink fill (worldwide correction service)	Bridging of RTK outages up to 10 min (3 cm 2D)[1]
Leica SmartCheck	Continuous check of RTK solution	Reliability 99.99%
Signal tracking		GPS (L1, L2, L2C, L5), Glonass (L1, L2, L2C, L3[2]), BeiDou (B1, B2, B3[2]), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6[2]), QZSS (L1, L2C, L5, L6[2]), NavIC L5[3], SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN), L-band
Number of channels		555 (more signals, fast acquisition, high sensitivity)
MEASUREMENT PERFORMANCE & ACCURACY[1]		
Time for initialisation		Typically 4 s
Real-time kinematic (Compliant to ISO17123-8 standard)	Single baseline Network RTK	Hz 8 mm + 1 ppm / V 15 mm + 1 ppm Hz 8 mm + 0.5 ppm / V 15 mm + 0.5 ppm
Post processing	Static (phase) with long observations Static and rapid static (phase)	Hz 3 mm + 0.1 ppm / V 3.5 mm + 0.4 ppm Hz 3 mm + 0.5 ppm / V 5 mm + 0.5 ppm
Code differential	DGPS / RTCM	Typically 25 cm
COMMUNICATIONS		
Communication ports	Lemo Bluetooth®	USB and RS232 serial Bluetooth® v2.00 + EDR, class 2
Communication protocols	RTK data protocols NMEA output Network RTK	Leica, Leica 4G, CMR, CMR+, RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM NMEA 0183 V 4.00 and Leica proprietary VRS, FKP, iMAX, MAC (RTCM SC 104)
Built-in data links	3.75G GSM / UMTS / CDMA phone modem Radio modem	Fully integrated, internal antenna Fully integrated, receive and transmit, external antenna 403 - 473 MHz, 1 W output power, up to 28800 bps over air or 902-928 MHz (licence free in North America); up to 1.0 W output power
External data links		GSM / GPRS / UMTS / CDMA and UHF / VHF modem
GENERAL		
Field controller and software	Leica Captivate software	Leica CS20 field controller, Leica CS35 tablet
User interface	Buttons and LEDs Web server	On / Off and Function button, 7 status LEDs Full status information and configuration options
Data recording	Storage Data type and recording rate	Removable microSD card, 8 GB Leica GNSS raw data and RINEX data at up to 20 Hz
Power management	Internal power supply External power supply Operation time[4]	Exchangeable Li-Ion battery (2.6 Ah / 7.4 V) Nominal 12 V DC, range 10.5 - 28 V DC 7 h receiving (Rx) data with internal radio, 5 h transmitting (Tx) data with internal radio, 6 h Rx / Tx data with internal phone modem
Weight and dimensions	Weight Diameter x Height	0.93 kg / 3.20 kg standard RTK rover setup on pole 190 mm x 90 mm
Environmental	Temperature Drop Proof against water, sand and dust	-40 to 65°C operating, -40 to 80°C storage Withstands topple over from a 2 m survey pole onto hard surfaces IP68 (IEC60529 / MIL STD 810G 506.5 I / MIL STD 810G 510.5 I / MIL STD 810G 512.5 II)
	Vibration	Withstands strong vibration (ISO9022-36-08 / MIL STD 810G 514.6 Cat.24)
	Humidity	100% (ISO9022-13-06 / ISO9022-12-04 / MIL STD 810G 507.5 I)
	Functional shock	40 g / 15 to 23 msec (MIL STD 810G 516.6 I)

LEICA VIVA GS16 - GNSS SMART ANTENNA	Performance	Unlimited
SUPPORTED GNSS SYSTEMS		
Multi-frequency	✓	✓
GPS / GLONASS / Galileo / BeiDou / QZSS	✓ / • / • / • / •	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
RTK PERFORMANCE		
DGPS/RTCM, RTK Unlimited, Network RTK	✓	✓
SmartLink fill / SmartLink	• / •	✓ / •
POSITION UPDATE & DATA RECORDING		
5 Hz / 20 Hz positioning	✓ / ✓	✓ / ✓
Raw data / RINEX data logging / NMEA out	✓ / • / •	✓ / ✓ / ✓
ADDITIONAL FEATURES		
RTK reference station functionality	✓	✓
3.75G or CDMA Phone / UHF Radio (receive & transmit) modem	✓ / •	✓ / •

✓ Standard • Optional

[1] Measurement precision, accuracy, reliability and time for initialisation are dependent upon various factors including number of satellites, observation time, atmospheric conditions, multipath etc. Figures quoted assume normal to favourable conditions. A full BeiDou and Galileo constellation will further increase measurement performance and accuracy.

[2] Glonass L3, BeiDou B3, QZSS L6 and Galileo E6 will be provided through future firmware upgrade.

[3] Support of NavIC L5 is incorporated and will be provided through future firmware upgrade.

[4] Might vary with temperature, age of battery, transmit power of data link device.

The Bluetooth® trademarks are owned by Bluetooth SIG, Inc.
Illustrations, descriptions and technical data are not binding. All rights reserved.
Printed in Switzerland – Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2016.
845114en - 12.18

Leica Geosystems AG
www.leica-geosystems.com



- when it has to be right

Leica Geosystems

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอซีอี เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)
ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP
69 ซ.เคหะร่มเกล้า 78 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10250
โทร / Fax 02 090 6694 มือถือ 094 789 7881 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0103560021354

กล้องระดับพิเศษ+ Micrometer+ Invastaff พร้อมขาค้ำยันและFoot plate

ยี่ห้อ LEICA รุ่น NA532

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นกล้องชนิดอัตโนมัติพร้อมขาตั้ง
2. กล้องเล็งเป็นระบบเห็นภาพตั้งตรงตามธรรมชาติ
3. มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 32 เท่า
4. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเลนส์ปากกล้องไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร
5. ขนาดความกว้างของภาพที่เห็นในระยะ 100 เมตร ไม่น้อยกว่า 2.3 เมตร หรือ 1 องศา 20 ลิปดา
6. ระยะมองเห็นภาพชัดใกล้สุด ไม่เกิน 0.3 เมตร
7. ค่าตัวคูณคงที่ 100
8. มีระบบอัตโนมัติโดยใช้ COMPENSATOR ที่มีช่วงการทำงานของระบบอัตโนมัติ ไม่น้อยกว่า ± 15 ลิปดา
9. ความละเอียดในการทำระดับ ในระยะ 1 กม.ไม่เกิน ± 0.5 มิลลิเมตร
10. สามารถอ่านค่าระดับได้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร
11. ความไวของระดับน้ำฟองกลมไม่เกินกว่า 10 ลิปดา ต่อ 2 มิลลิเมตร หรือไวกว่า
12. มีจานองศาอ่านมุมราบ 360 องศา มีขีดกำกับทุกๆ 1 องศา
13. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของจานองศาไม่น้อยกว่า 103 มิลลิเมตร
14. อ่านค่ามุมโดยตรงไม่เกิน 1 องศา
15. อ่านค่ามุมโดยประมาณไม่เกิน 6 ลิปดา
16. ต้องได้รับประกาศนียบัตร ISO 9001 และ ISO 14001

อุปกรณ์ประกอบด้วย

1. มีกล่องบรรจุกล้องกันสะเทือนได้
2. มีขาตั้งกล้องเลื่อนขึ้นลงได้ พร้อมลูกดิ่งและสาย 1 ชุด
3. มีฝาครอบเลนส์
4. มีชุดเครื่องมือปรับแก้ประจำกล้อง
5. ไม้สต๊าฟทำจากวัสดุ INVAR พร้อมขาค้ำยัน จำนวน 1 ชุด
6. Foot Plate จำนวน 1 อัน

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอซีอี เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)
ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP
69 ซ.เศรษฐีนเกล้า 78 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10250
โทร / Fax. 02 090 6694 มือถือ 094 789 7867 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0103558021384

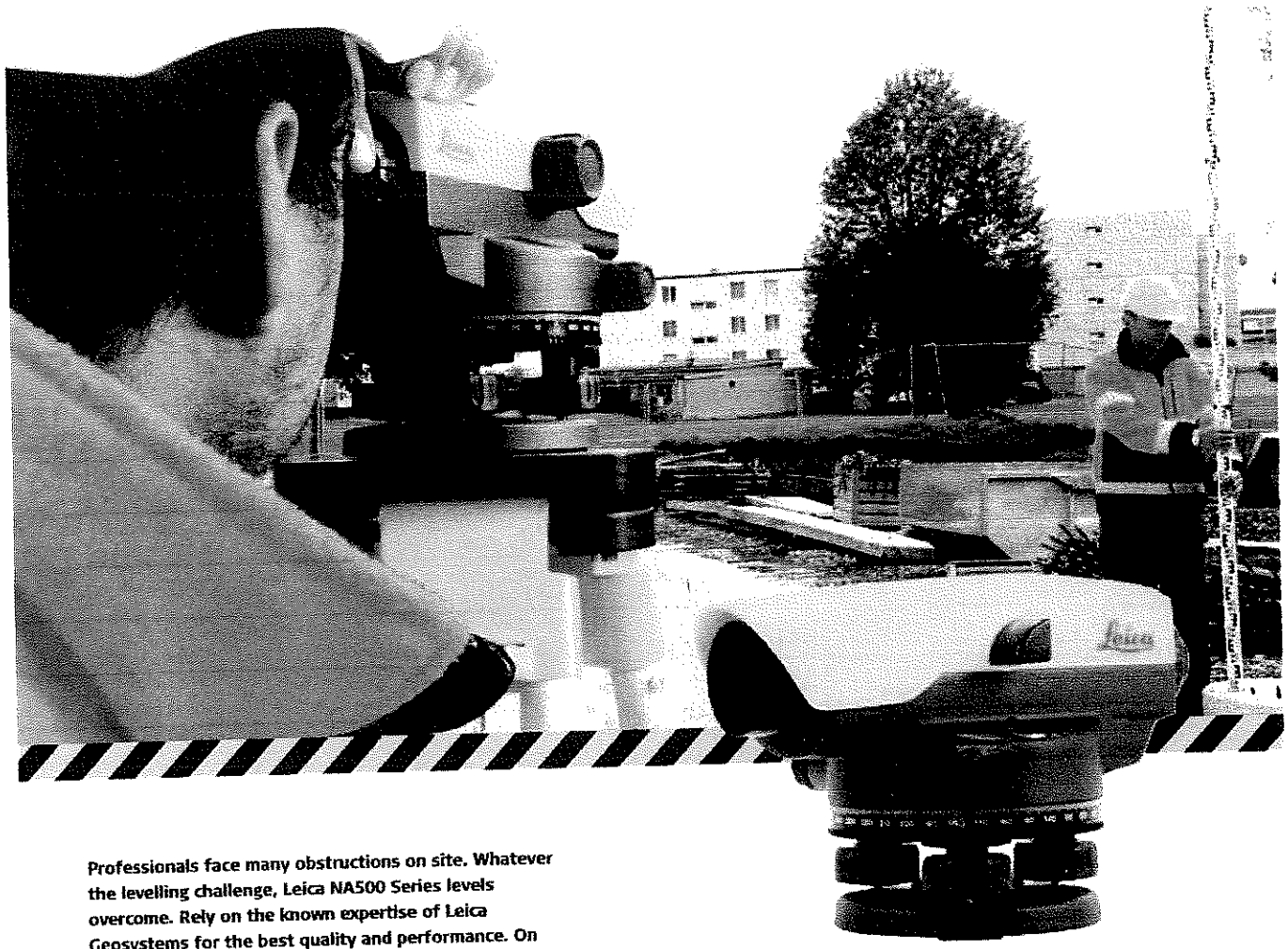
หมายเหตุ

การพิจารณาค่าความไว พิจารณาจากตัวเลขซึ่งมีค่ายิ่งน้อยยิ่งดี

การรับประกันและบริการ

1. มีการสาธิต ฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำกล้องและอุปกรณ์ไปใช้งานอย่างถูกต้อง
2. สินค้ารับประกัน 1 ปี นับแต่วันที่มีการตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว
3. มีศูนย์บริการซ่อม-บำรุง ที่สามารถตรวจสอบและบริการได้ทันที
4. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายกล้องระดับพิเศษ+ Micrometer+ Invastaff โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากตัวแทนในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ แนบเอกสารประกอบการพิจารณา
5. โรงงานผู้ผลิตกล้องระดับพิเศษ+ Micrometer+ Invastaff ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001 แนบเอกสารประกอบการพิจารณา

Leica NA500 Series
Engineered for professionals by experts



Professionals face many obstructions on site. Whatever the levelling challenge, Leica NA500 Series levels overcome. Rely on the known expertise of Leica Geosystems for the best quality and performance. On your terms, on your site, Leica Geosystems and the Leica NA500 Series are your trusted partners for accurate measurements every time.

UNIQUE. FOCUSED. PROTECTED.
- Distinctive design and proven technology, inside and out
- Leica Geosystems understands construction and provides levels for all needs
- Expert knowledge and outstanding warranty you can count on - worldwide

KEY BENEFITS
- Quick and easy measurements
- Unique design and highest quality of results for levelling needs
- Manufactured for the most rugged sites and the harshest conditions
- Expert knowledge of Leica Geosystems with more than 270 service centres worldwide
- Top-notch warranty

PART OF HEXAGON

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

[redacted]

Leica NA500 Series

	 Leica NA520	 Leica NA524	 Leica NA532
TECHNICAL DATA			
Standard deviation for 1 km double levelling (ISO17123-2)	2.5 mm	1.9 mm	1.6 mm
TELESCOPE			
Telescope image		Upright	
Magnification	20 x	24 x	32 x
Objective aperture		36 mm	
Shortest target distance from instr. axis		<1.0 m	
Field of view at 100 m		<2.1 m	
Multiplication factor		100	
Additive constant		0	
COMPENSATOR			
Working range		± 15'	
Setting accuracy (standard deviation)		<0.5''	
Sensitivity		8'/2 mm	
HORIZONTAL CIRCLE			
Graduation		360°	
Graduation interval		1°	
Weight (net)		1.5 kg	
Operating temperature range		-20° C to +50° C	

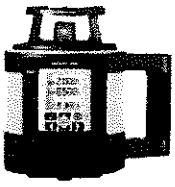


PROTECT is subject to Leica Geosystems' international manufacturer warranty and the general terms and conditions for PROTECT. For more information visit www.leica-geosystems.com/protect

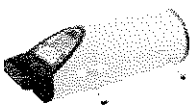
Leica Geosystems offers a wide variety of construction instruments for your everyday use. Contact your local Leica Geosystems dealer for more information on our solutions.



Digital Levels



Construction Lasers



Pipe Lasers



Cable Locators

Illustrations, descriptions and technical data are not binding. All rights reserved. Printed in Switzerland – Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2016. 843050en – 01.16 – INT

Leica Geosystems AG
Heerbrugg, Switzerland
www.leica-geosystems.com



Leica Geosystems

SCAN ME!
www.sdm.co.th

S.D.M. CO.,LTD.
SDM Co.,Ltd.
1/285 moo 9 Bangphud, Pakkred, Nonthaburi THAILAND 11120 | Tel : 02 582 3509 HOTLINE : 081 514 8151
E-mail : sdmthai@sdm.co.th website : www.sdm.co.th

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอซีอี เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)
ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP
69 ซ.เคหะร่มเกล้า 78 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10250
โทร / Fax 02 090-6604 มือถือ 094-789-7881 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0103558021354

กล้องระดับขนาดกำลังขยาย 32 เท่า

ยี่ห้อ LEICA รุ่น NA532

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นกล้องชนิดอัตโนมัติพร้อมขาตั้ง
2. กล้องเล็งเป็นระบบเห็นภาพตั้งตรงตามธรรมชาติ
3. มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 32 เท่า
4. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเลนส์ปากกล้องไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร
5. ขนาดความกว้างของภาพที่เห็นในระยะ 100 เมตร ไม่น้อยกว่า 2.3 เมตร หรือ 1 องศา 20 ลิปดา
6. ระยะมองเห็นภาพชัดใกล้สุด ไม่เกิน 0.3 เมตร
7. ค่าตัวคูณคงที่ 100
8. มีระบบอัตโนมัติโดยใช้ COMPENSATOR ที่มีช่วงการทำงานของระบบอัตโนมัติ ไม่น้อยกว่า ± 15 ลิปดา
9. ความละเอียดในการทำระดับ ในระยะ 1 กม.ไม่เกิน ± 0.7 มิลลิเมตร
10. ความไวของระดับน้ำฟองกลมไม่เกินกว่า 10 ลิปดา ต่อ 2 มิลลิเมตร หรือไวกว่า
11. มีจานองศาอ่านมุมราบ 360 องศา มีขีดกำกับทุกๆ 1 องศา
12. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของจานองศาไม่น้อยกว่า 103 มิลลิเมตร
13. อ่านค่ามุมโดยตรงไม่เกิน 1 องศา
14. อ่านค่ามุมโดยประมาณไม่เกิน 6 ลิปดา
15. ต้องได้รับประกาศนียบัตร ISO 9001 และ ISO 14001

อุปกรณ์ประกอบด้วย

1. มีกล่องบรรจุกล้องกันสะเทือนได้
2. มีขาตั้งกล้องเลื่อนขึ้นลงได้ พร้อมลูกดิ่งและสาย 1 ชุด
3. มีฝาครอบเลนส์
4. มีชุดเครื่องมือปรับแก้ประจำกล้อง

หมายเหตุ

การพิจารณาค่าความไว พิจารณาจากตัวเลขซึ่งมีค่ายิ่งน้อยยิ่งดี

การรับประกันและบริการ

1. มีการสาธิต ฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำกล้องและอุปกรณ์ไปใช้งานอย่างถูกต้อง
2. สินค้ารับประกัน 1 ปี นับแต่วันที่มีการตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอซีอี เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)
ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP
69 ซ เคหะรัมเกล้า 78 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10250
โทร / Fax 02 090 6694 มือถือ 094 789 7861 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0103558021364

3. มีศูนย์บริการซ่อม-บำรุง ที่สามารถตรวจสอบและบริการได้ทันที
4. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายกล้องระดับขนาดกำลังขยาย 32 เท่าโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากตัวแทนในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ แนบเอกสารประกอบการพิจารณา
5. โรงงานผู้ผลิตกล้องระดับขนาดกำลังขยาย 32 เท่าต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001 แนบเอกสารประกอบการพิจารณา



ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอซีอี เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)
ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP
69 ซ. เคหะร่มเกล้า 76 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10250
โทร - Fax 02-090-6694 มือถือ 094 789 7887 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0103558021394

กล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์ (TOTAL STATION) ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้เป้าสะท้อน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ยี่ห้อ LEICAรุ่น TS07

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ระบบกล้องส่อง (Telescope)

1.1 มีตัวส่งและรับของเครื่องวัดระยะ (EDM) ร่วมกันจุดเดียวกันกับแกนของกล้องส่อง

1.2 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 เท่า

1.3 ความกว้างของเลนส์ปากกล้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร

1.4 ให้ภาพหัวตั้งขนาดของภาพในระยะ 1 กม. ไม่น้อยกว่า 26 เมตร หรือ 1 องศา 30 ลิปดา

1.5 ระบบอัตโนมัติ (Compensator) ชนิด Dual-Axis Liquid Tile Sensor โดยมีช่วงการทำงาน +/- 6 ลิปดา

1.6 มีจุดเลเซอร์ชี้เป้าเพื่อความสะดวกในการเล็งที่หมาย

1.7 เลเซอร์ส่องหัวหมุด (Laser Plummet) สามารถปรับระดับความคมชัดของแสงได้ หรือกล้องส่องหัวหมุด (Optical Plummet) กำลังขยาย 3 เท่า ปรับความคมชัดได้

1.8 มีระบบแสงสว่างภายในสามารถปรับแสงสว่างได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

2. การวัดระยะทาง (Distance Measurement)

2.1 สามารถวัดระยะโดยไม่ต้องใช้เป้าปริซึม (Reflectiveless) ได้ไกลไม่น้อยกว่า 500 เมตร

2.2 สามารถวัดระยะได้ 4,000 เมตร โดยใช้ปริซึมไม่เกิน 1 ดวง

2.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน +/- (1.5+2ppm.xD) mm.

3. ระบบวัดมุม (Angle Measurement)

3.1 แสดงค่าอ่านมุมราบและมุมดิ่งได้ละเอียดถึง 1 ฟิลิปดา/ 5 ฟิลิปดา

3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดมุมราบและมุมดิ่งไม่เกิน 2 ฟิลิปดา

3.3 ใช้ระบบวัดมุมแบบ Rotary absolute encoder

4. ระบบบันทึกข้อมูลและโปรแกรม

4.1 สามารถบันทึกข้อมูลภายในตัวกล้องได้ไม่น้อยกว่า 50,000 ข้อมูล

4.2 สามารถถ่ายข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้ USB Flash Memory ได้

4.3 สามารถทำฟังก์ชั่นต่อไปนี้ได้

4.3.1 สามารถวัดความสูงของตำแหน่งที่ไม่สามารถวางปริซึมได้ (REM Measurement)

4.3.2 สามารถวัดระยะระหว่างจุดที่มีสิ่งกีดขวางแนวเล็งได้ (Missing Line Measurement)

4.3.3 สามารถกำหนดทิศทางอ้างอิง โดยการป้อนใส่ค่าพิกัดของจุดอ้างอิง (3D Coordinate)

4.3.4 มีฟังก์ชันการทำงานเพื่อค้นหาจุดหรือกำหนดจุดในสนามได้ (Stake Out)

4.3.5 มีฟังก์ชันรังวัดเพื่อหาค่าพิกัดของจุดตั้งกล้อง (Resection)

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอซีอี เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)
ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP
69 ซ เคหะร่มเกล้า 76 แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพมหานคร 10230
โทร / Fax. 02 090 6094 มือถือ 094 789 7887 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0103558021354

4.3.6 สามารถคำนวณพื้นที่ (Area Calculation) ได้

5. ทั่วไป

5.1 หน้าจอชนิด LCD ทั้ง 2 ด้านของตัวกล้องแสดงผลได้192x80จุด และสามารถป้อนค่าตัวเลขและตัวอักษรได้โดยตรงและมีปุ่มควบคุมการใช้งานไม่น้อยกว่า 28 ปุ่ม

5.2 มีความทนทานต่อสภาพบรรยากาศ และสามารป้องกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP66

5.3 มีหลอดระดับฟองกลมและฟองยาวเป็นแบบอิเลคทรอนิค ความไว 6 ลิปดา และระดับฟองกลมที่ฐานกล้อง 10 ลิปดา ต่อ 2 มิลลิเมตร

5.4 แบตเตอรี่ขนาดมาตรฐาน ชนิด Li-ion สามารถทำงานได้ 14 ชั่วโมงต่อก้อน ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตและสามารถทำงานได้ 28 ชั่วโมงต่อก้อน โดยใช้แบตเตอรี่ที่มีความจุมากขึ้น ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

6. อุปกรณ์ประกอบ

6.1 ชุดเป้าปริซึมชนิด 1 ดวงพร้อมขาตั้งอลูมิเนียม	จำนวน 1 ชุด
6.2 ชุดเป้าปริซึมชนิด 1 ดวงพร้อมหลักขาวแดงยาว 2 เมตร	จำนวน 1 ชุด
6.3 ขาตั้งกล้องชนิดอลูมิเนียม ปรับความสูงได้	จำนวน 1 ขา
6.4 แบตเตอรี่ชนิดบรรจุไฟได้ใหม่ได้	จำนวน 2 ก้อน
6.5 เครื่องประจุไฟ	จำนวน 1 ชุด
6.6 ถุงคลุมกล้อง และอุปกรณ์ปรับแก้	จำนวน 1 ชุด
6.7 USB Flash Memory ความจุขนาด 4GB	จำนวน 1 อัน
6.8 หนังสือคู่มือการใช้งาน	จำนวน 1 ชุด
6.9 แผ่นโปรแกรมจัดการข้อมูล	จำนวน 1 ชุด

7. การรับประกันและบริการ

7.1 มีการสาธิต ฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำกล้องและอุปกรณ์ไปใช้งานอย่างถูกต้อง

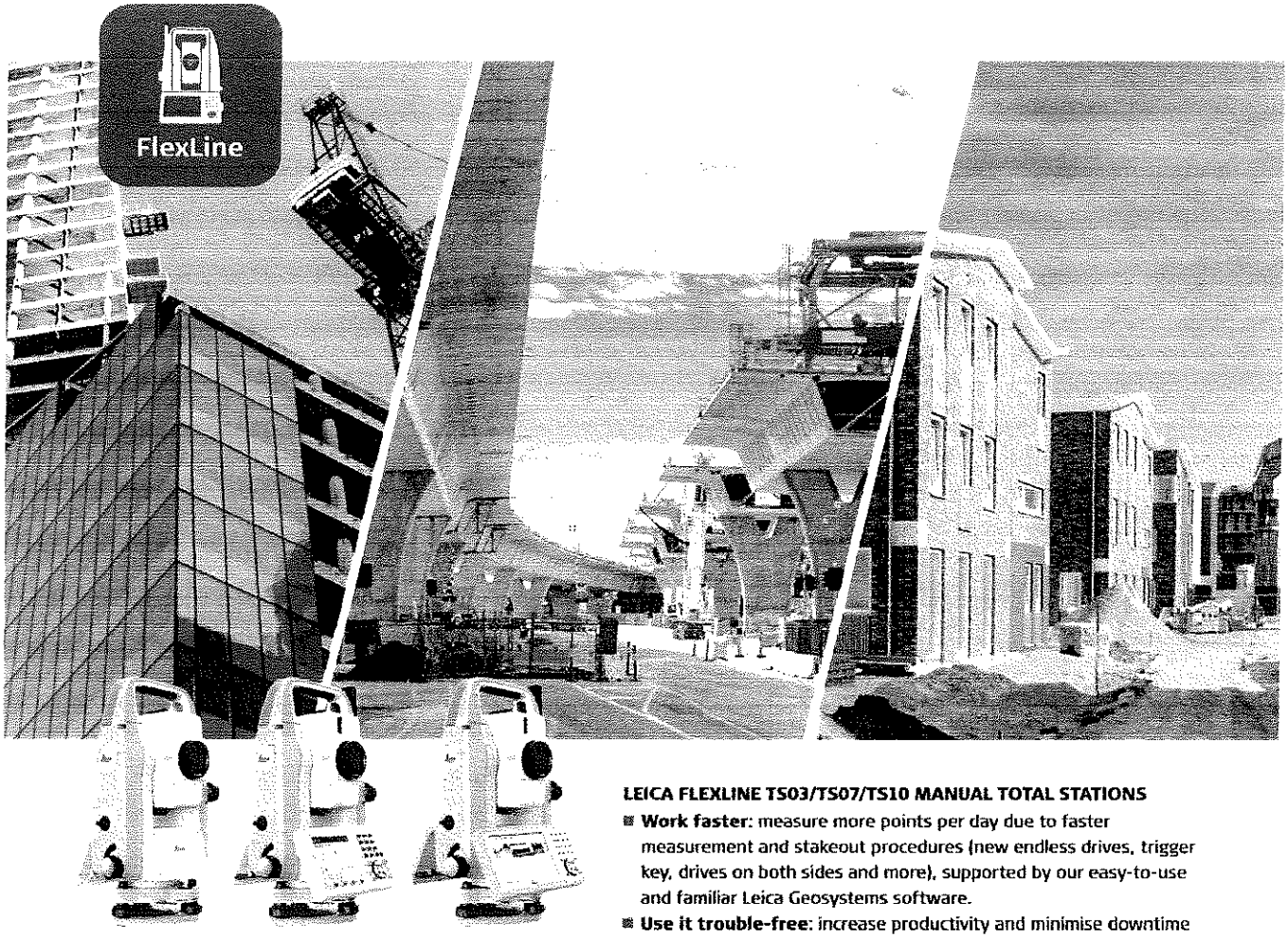
7.2 สินค้ารับประกัน 1 ปี นับแต่วันที่มีการตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว

7.3 มีศูนย์บริการซ่อม-บำรุง ที่สามารถตรวจสอบและบริการได้ทันที

7.4 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายกล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์ (TOTAL STATION)ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้เป้าสะท้อน โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากตัวแทนในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ แนบเอกสารประกอบการพิจารณา

7.5 โรงงานผู้ผลิตกล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์ (TOTAL STATION)ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้เป้าสะท้อน พร้อมอุปกรณ์ประกอบต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001 แนบเอกสารประกอบการพิจารณา

Leica FlexLine TS03/TS07/TS10
Manual Total Stations



The new Leica FlexLine TS03, TS07 and TS10 high-quality, manual total stations are based on a proven product concept that has been revolutionising the world of measurement and survey for nearly 200 years. The easy-to-use and familiar Leica FlexField software (TS03/TS07) helps you to easily and efficiently carry out surveying and stakeout tasks. The FlexLine TS10 is equipped with Leica Captivate field software, enabling you to tie into the modern 3D dataflow – including enhanced linework and coding. The new Leica FlexLine manual total stations work reliably and deliver accurate results even in harsh environments.

LEICA FLEXLINE TS03/TS07/TS10 MANUAL TOTAL STATIONS

- **Work faster:** measure more points per day due to faster measurement and stakeout procedures (new endless drives, trigger key, drives on both sides and more), supported by our easy-to-use and familiar Leica Geosystems software.
- **Use it trouble-free:** increase productivity and minimise downtime by relying on instruments that simply work and come with a global service and support network.
- **Choose products that are built to last:** even after years of use under harsh conditions (like mud, dust, blowing rain, extreme heat and cold), FlexLine total stations still operate with the same high level of accuracy and reliability.
- **Save time with AutoHeight:** this revolutionary feature enables the manual total stations to automatically measure, read and set your instrument's height. This way errors are minimised and the setup process onsite is faster.
- **Control your investment:** reliability, speed and durability ensure a lower investment over the product lifetime.

leica-geosystems.com

PART OF HEXAGON

- when it has to be right

Leica Geosystems

Leica FlexLine TS03/TS07/TS10


Leica FlexLine TS03


Leica FlexLine TS07


Leica FlexLine TS10

ANGULAR MEASUREMENT				
Accuracy Hz and V	**Absolute, continuous, diametrical[1]**	**2" / 3" / 5"**	**1" / 2" / 3" / 5" / 7"**	**1" / 2" / 3" / 5"**
	▪ Display resolution: 0.1" (0.1 mgon) ▪ Quadruple axis compensation ▪ Compensator setting accuracy[2]: 0.5" / 1"/ 1.5" / 2" ▪ Compensator range: +/- 3.78' (+/- 0.07 gon) ▪ Electronic level resolution: 2" ▪ Circular level sensitivity: 6' / 2 mm	✓	✓	✓
DISTANCE MEASUREMENT				
Range	▪ Prism (GPR1, GPH1P): 1.5 m to 3.500 m ▪ Prism GPR1 (Long Range mode) > 10.000 m	✓	✓	✓
	Non-Prism / Any surface ▪ R500[3]	✓	✓	✓
	▪ R1000[4]	✗	•	•
Accuracy / Measurement time	**Single prism** ▪ Precise+ / Once: 1 mm + 1.5 ppm (typical 2.4 s) ▪ PreciseFast / OnceFast: 2 mm + 1.5 ppm (typical 2 s) ▪ Tracking / Continously: 3 mm + 1.5 ppm (typical < 0.15 s) ▪ Averaging: 1 mm + 1.5 ppm ▪ Long Range mode / > 4 km: 5 mm + 2 ppm (typical 2.5 s)	✓	✓	✓
	Non-Prism / Any surface ▪ 0 m - 500 m: 2 mm + 2 ppm (typical 3 - 6 s) ▪ > 500 m: 4 mm + 2 ppm (typical 3 - 6 s)	✓	✓	✓
Laser dot size	▪ At 30 m: 7 mm x 10 mm ▪ At 50 m: 8 mm x 20 mm ▪ At 100 m: 16 mm x 25 mm	✓	✓	✓
Telescope	▪ Magnification: 30x ▪ Resolving power: 3" ▪ Focusing range: 1.55 m / 5.08 ft to infinity ▪ Field of view: 1°30' / 1.66 gon / 2.7 m at 100 m	✓	✓	✓
GENERAL				
Display and keyboard		**3.5" (inch), 320 x 240 px QVGA, grayscale, 28 keys[5a]**	**3.5" (inch), 320 x 240 px QVGA, colour, touch, 28 keys[5b]**	**5" (inch), 800 x 480 pixels WVGA, colour, touch, 25 keys[5b], (optional[5c]: 37 keys with function keys)**
	2nd keyboard	✗	•	•
	Key illumination	✗	✓	✓
Operation	▪ Endless drives for HZ & V ▪ Trigger-Key: user definable with 2 functions	✓	✓	✓
Power management	**Exchangeable Lithium-Ion battery[6]** ▪ Operating time with GEB361 ▪ Operating time with GEB331	**up to 30 h up to 15 h**	**up to 30 h up to 15 h**	**up to 18 h up to 9 h**
	Battery charging time with ▪ GKL341 charger for GEB361 / GEB331 ▪ GKL311 charger for GEB361 / GEB331	**3 h 30 min / 3 h 6 h 30 min / 3 h 30 min**	**3 h 30 min / 3 h 6 h 30 min / 3 h 30 min**	**3 h 30 min / 3 h 6 h 30 min / 3 h 30 min**
	External supply voltage ▪ Nominal voltage 13.0 V DC & 16 W max	✓	✓	✓
Data storage	▪ Internal memory: 2 GB Flash ▪ Memory card: SD card 1 GB or 8 GB ▪ USB memory stick: 1 GB	✓	✓	✓
Processor	▪ TI OMAP4430 1GHz Dual-core ARM® Cortex™ A9 MPCore™ ▪ Operating system - Windows EC7	✓	✓	✓
Interfaces	**RS232[7], USB device**	✓	✓	✓
	Bluetooth®[8], WLAN[9]	✗	✓	✓
	Mobile Data sidecover: LTE-Modem for internet access	✗	•	•
Guide Light (EGL)	▪ Working range: 5 m to 150 m ▪ Position accuracy: 5 cm at 100 m ▪ Wavelength red /orange: 617 nm / 593 nm	✗	✓ **(R1000)**	✓ **(R1000)**
Laser plummet (Laserclass 2)	**Accuracy** ▪ Plumb line deviation: 1.5 mm at 1.5 m instrument height ▪ Diameter of laser point: 2.5 mm at 1.5 m instrument height	✓	✓	✓
AutoHeight module for automatic instrument height measurement (Laserclass 2)	**Accuracy** ▪ Distance accuracy: 1.0 mm (1 Sigma) ▪ Distance range: 0.7 m to 2.7 m	✗	•	✓
Weight		**4.3 kg**	**4.3 - 4.5 kg**	**4.4 - 4.9 kg**
Environmental specifications[10]	▪ Working temperature range: -20°C to +50°C	✓	✓	✓
	▪ Arctic version: -35°C to +50°C	✗	•	•
	▪ Dust / Water (IEC 60529) / Humidity: IP66 / 95%, non-condensing	✓	✓	✓
	▪ Military Standard 810G, Method 506.5	✓	✓	✓

Legend:
1. 1" (0.3 mgon), 2" (0.6 mgon), 3" (1 mgon), 5" (1.5 mgon), 7" (2 mgon)
2. Angular accuracy / Compensator setting accuracy: 1" /0.5" (0.2 mgon), 2"/0.5" (0.2 mgon), 3"/1.0" (0.3 mgon), 5"/1.5" (0.5 mgon), 7"/2.0" (0.7 mgon)
3. R500: Kodak gray 90% reflective (1.5 m to >500 m), Kodak gray 18% reflective (1.5 m to >200 m)
4. R1000: Kodak gray 90% reflective (1.5 m to >1000 m), Kodak gray 18% reflective (1.5 m to >500 m)
5. (a) Face I standard, (b) Face I standard, face II optional, (c) face I optional, face II optional
6. Distance/angle measurement every 30 seconds
7. 5 PIN Lemo-0 for power, communication and data transfer
8. For communication and data transfer
9. For internet access, communication and data transfer, WLAN range up to 200 m
10. Storage temperature: -40°C to +70°C

✓ = Included • = Optional ✗ = Not available

Laser radiation, avoid direct eye exposure.
Class 3R laser product in accordance with IEC 60825-1:2014.

The Bluetooth® trademarks are owned by Bluetooth SIG, Inc. Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation. Other trademarks and trade names are those of their respective owners.

Copyright Leica Geosystems AG, 9435 Heerbrugg, Switzerland. All rights reserved. Printed in Switzerland - 2018. Leica Geosystems AG is part of Hexagon AB. 876709en - 10.18

Leica Geosystems AG
Heinrich-Wild-Strasse
9435 Heerbrugg, Switzerland
+41 71 727 31 31

Leica Geosystems
when it has to be right

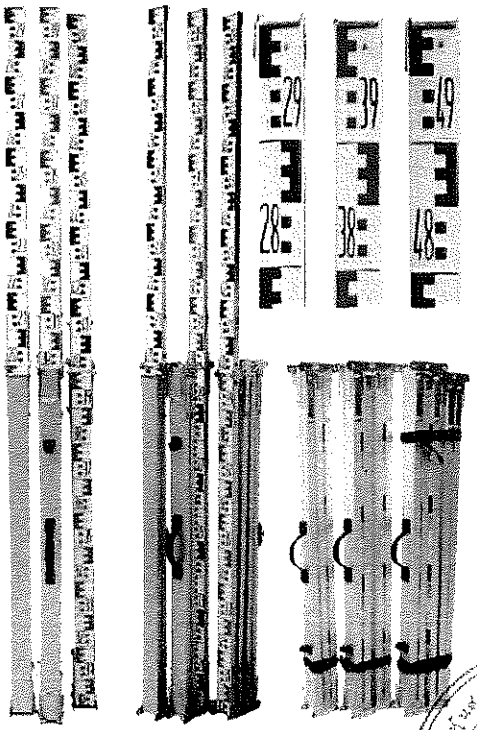
S.D.M. CO.,LTD.
SDM Co.,Ltd.
1/285 moo 9 Bangphud, Pakkred, Nonthaburi THAILAND 11120 | Tel : 02 582 3509 HOTLINE : 081 514 8151
E-mail : sdmthai@sdm.co.th website : www.sdm.co.th
www.sdm.co.th

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอซีอี เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)
ACE SERVICE LIMITED PARTNERSHIP
69 ซ.เศรษฐีสร้างใหม่ 76 แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250
โทร./Fax. 02 090 6694 มือถือ 094 789 7881 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105560021354

ไม้สต๊าฟอลูมิเนียมแบบพับ ขนาด 4 เมตร

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ทำมาจากอลูมิเนียมคุณภาพสูง มีชนิดความยาว 4 เมตร
2. สามารถพับเก็บทุกช่วง 1 เมตรได้เป็น 4 ท่อน ตามแต่ชนิดความยาว
3. มีมาตรขีดส่วนแบ่งเป็นรูปตัว E โดยแบ่งเป็นช่องๆละ 1 เซนติเมตร มีเลขกำกับทุก 10 เซนติเมตร แบบตัวตั้ง
4. มีความกว้างไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร และหนาไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร
5. มีหลอดระดับฟองกลมและมือจับติดไว้
6. มีก้านล็อคสำหรับยึดข้อพับ ขณะกางออกใช้งาน
7. มีโลหะหุ้มปลายรองรับทั้ง 2 ข้าง
8. มีสายเข็มขัดรัดเวลาพับเก็บ



ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)
51 ซอยรณสิทธิพิชัย8/3 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
โทรศัพท์.0-2541-0044 โทรสาร 0-2541-0041

ใบเสนอราคา / QUOTATION

เรียน อธิการบดี ที่อยู่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	เลขที่ 630819 วันที่

ทางบริษัทฯมีความยินดีเสนอราคา ตามรายการข้างล่าง เพื่อให้ท่านพิจารณาสั่งซื้อ

รายการ	จำนวน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน
1.ชุดปฏิบัติการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	1 ชุด	3,169,000.00	3,169,000.00

เงื่อนไขการชำระเงิน สด	ยืนราคา 30 วัน หลังจากเสนอราคา	**ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว**

หากท่านตกลงสั่งซื้อสินค้ากรุณาเซ็นชื่อและส่งแฟกซ์กลับมาที่ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ สั่งซื้อโดย ..... เซ็นต์ชื่อและประทับตรา	ในนามห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ ..... ผู้มีอำนาจลงนาม

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)

51 ซอยรณสิทธิพิชัย8/3 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

โทรศัพท์.0-2541-0044 โทรสาร 0-2541-0041

ใบเสนอราคา / QUOTATION

เรียน อธิการบดี ที่อยู่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	เลขที่ 630818 วันที่

ทางบริษัทฯมีความยินดีเสนอราคา ตามรายการข้างล่าง เพื่อให้ท่านพิจารณาสั่งซื้อ

รายการ	จำนวน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน
1.ชุดปฏิบัติการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	1 ชุด	3,169,000.00	3,169,000.00
ประกอบด้วย			
1.เครื่องหาพิกัดสัญญาณดาวเทียมความละเอียดสูง พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	1 ชุด	700,000.00	700,000.00
2.กล้องระดับพิเศษ+Micrometer+Invarstaff พร้อมขาค้ำยัน และ FootPlate	2 ชุด	150,000.00	300,000.00
3.กล้องระดับพร้อมขาตั้ง(กำลังขยาย 32 เท่า	6 ชุด	35,000.00	210,000.00
4.กล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์(TOTAL STATION) ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้เป้าสะท้อน พร้อมอุปกรณ์	5 ชุด	375,000.00	1,875,000.00
5.ไม้สตาฟอลูมิเนียมแบบพับ ขนาด 4 เมตร	14 ชุด	6,000.00	84,000.00

เงื่อนไขการชำระเงิน **สด**	ยืนราคา 30 วัน หลังจากเสนอราคา	**ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว**

หากท่านตกลงสั่งซื้อสินค้ากรุณาเซ็นชื่อและส่งแฟกซ์กลับมาที่ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ สั่งซื้อโดย ..... เซ็นต์ชื่อและประทับตรา	ในนามห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ ..... ผู้มีอำนาจลงนาม

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)

51 ซอยรณสิทธิพิชัย8/3 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

โทรศัพท์.0-2541-0044 โทรสาร 0-2541-0041

เครื่องหาพิกัดความละเอียดสูง GNSS พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ยี่ห้อ Trimble รุ่น R10

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. สามารถรับช่องสัญญาณดาวเทียม ไม่น้อยกว่า 672-channels (dual frequency) for GPS , GLONASS, Galileo, Beidou, SBAS and QZSS
2. สัญญาณดาวเทียมติดตามที่มีประสิทธิภาพ: GPS : L1 , L2 , L2C , L5 และ GLONASS : L1 , L2 และ BEIDOU :B1 , B2 , B3 และ Galileo : E1 , E5A , E5B และ QZSS : L1, L2 , L5 และSBAS: L1
3. มีสัญญาณวิทยุ UHF ภายในสำหรับ RTK
4. RTK ใช้เวลาเริ่มงานน้อยกว่า 10 วินาที
5. RTK มีค่าความถูกต้องทางแนวราบไม่เกิน 0.008 m + 1 ppm
6. RTK มีค่าความถูกต้องทางแนวดิ่งไม่เกิน 0.015 m +1 ppm
7. Static มีค่าความถูกต้องทางแนวราบ 3 mm + 0.5 ppm
8. Static มีค่าความถูกต้องทางแนวดิ่ง 5 mm + 0.5 ppm
9. การส่งข้อมูลออกในระบบ NMEA0183 output ในระบบ RTCM Ver 2.x, 3.x และ CMR, HCN , HRC , RINEX2.11 , 3.02
10. มีระบบ Bluetooth V.4.1 และ WiFi 802.11 b/g/n สำหรับการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต
11. มี Built in GSM/GPRS โมเด็ม
12. ตัวเครื่องสามารถใส่แบตเตอรี่ ชนิด Li-ion ขนาดไม่น้อยกว่า 3,400 mAh , 7.4 V.พร้อมกันจำนวน 2 ก้อน
13. มีหน่วยความจำภายใน (Internal Memory) ขนาด 8 GB
14. Receiver สามารถกันน้ำได้ในระดับ IP67 หรือดีกว่า
15. เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมสามารถทำหน้าที่เป็นได้ทั้ง Base และ Rover ได้ในเครื่องเดียวกัน

รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องควบคุมการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Controller)

1. เครื่องควบคุมการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Controller) และเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Rover) ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน



ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)

51 ซอยรณสิทธิพิชัย8/3 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

โทรศัพท์.0-2541-0044 โทรสาร 0-2541-0041

2. หน้าจอแสดงผลระดับ HD (1280 x 720 pixels) หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 5.0 นิ้ว ชนิดจอสี ปฏิบัติการด้วยระบบปฏิบัติการ ระบบปฏิบัติการ Android 7.0 หรือดีกว่า หรือ iOS 10 หรือดีกว่า
3. มีจอแสดงผลที่สามารถใช้งานแบบสัมผัส (Touch screen)
4. เครื่องควบคุมมีปุ่มแป้นพิมพ์ แบบ Alphanumeric หรือดีกว่า
5. ช่วงอุณหภูมิการทำงานตั้งแต่ -30 องศาเซลเซียส ถึง +60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
6. ตัวเครื่องประมวลผลด้วย Processor 1 GHz หรือดีกว่า
7. มีหน่วยความจำ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือดีกว่า
8. สามารถเชื่อมต่อข้อมูลแบบ Bluetooth และ WiFi ได้เป็นอย่างน้อย
9. มีกล้องดิจิทัลในตัวเครื่องสำหรับถ่ายภาพความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 MP
10. มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อแบบ USB
11. ตัวเครื่องมีความแข็งแรงทนทานสามารถทนต่อการกันฝุ่นและกันน้ำตามมาตรฐาน IP67 หรือดีกว่า และทนต่อการสั่นสะเทือนตามมาตรฐาน MIL-STD-810G หรือดีกว่า
12. มีแบตเตอรี่ภายในสามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
13. มีหน่วยความจำภายใน (Storage) ไม่น้อยกว่า 16 GB
14. โปรแกรมควบคุมการทำงานรังวัด เป็นเมนูภาษาอังกฤษ และภาษาไทย ได้

อุปกรณ์ประกอบ

1. ชุด Base พร้อมระบบวิทยุภายนอก จำนวน 1 ชุด
2. ชุด Rover พร้อมระบบวิทยุภายในและเครื่องควบคุม(Controller) จำนวน 1 ชุด

การรับประกันและบริการ

1. มีการสาธิต ฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำกล้องและอุปกรณ์ไปใช้งานอย่างถูกต้อง
2. สินค้ารับประกัน 1 ปี นับแต่วันที่มีการตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว
3. มีศูนย์บริการซ่อม-บำรุง ที่สามารถตรวจสอบและบริการได้ทันที
4. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียมความละเอียดสูง GNSS โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากตัวแทนในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ แนบเอกสารประกอบการพิจารณา
5. โรงงานผู้ผลิตเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียมความละเอียดสูง GNSS ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 แนบเอกสารประกอบการพิจารณา



DATASHEET

Trimble R10

MODEL 2 GNSS SYSTEM

PURE, UNINTERRUPTED SURVEYING

Collect more accurate data faster and easier, no matter what the job or the environment, with the Trimble® R10 GNSS system.

Trimble 360 Receiver

Powerful Trimble 360 receiver technology in the Trimble R10 supports signals from all existing and planned GNSS constellations and augmentation systems. With the latest and most advanced Trimble GNSS technology, the Trimble R10 offers an unparalleled 672 GNSS channels to future-proof your investment.

The new Trimble R10 also provides improved interference protection to suppress a variety of intentional and unintentional sources of interference, as well as spoofing, for optimal performance in today's increasingly crowded signal frequency spectrum.

Trimble HD-GNSS Processing Engine

The advanced Trimble HD-GNSS processing engine provides markedly reduced convergence times as well as high position and precision reliability while reducing measurement occupation time. Transcending traditional fixed/float techniques, it provides a more accurate assessment of error estimates than traditional GNSS technology.

Trimble SurePoint

With Trimble SurePoint™ technology, an electronic level bubble is displayed on the Trimble controller screen, allowing surveyors to maintain focus where it matters most. Full tilt compensation allows the survey pole to be tilted up to 15° when measuring, allowing the Trimble R10 to capture points that would be inaccessible to other GNSS surveying systems.

Trimble CenterPoint RTX

Trimble CenterPoint® RTX delivers RTK level precision anywhere in the world without the use of a local base station or VRS™ network. Survey using satellite or internet delivered CenterPoint RTX correction services in areas where terrestrial based corrections are not available.

Trimble xFill

Leveraging a worldwide network of Trimble GNSS reference stations and satellite datalinks, Trimble xFill™ technology seamlessly fills in for gaps in your RTK or VRS correction stream. Maintain centimeter-level accuracy beyond 5 minutes with a CenterPoint RTX subscription.

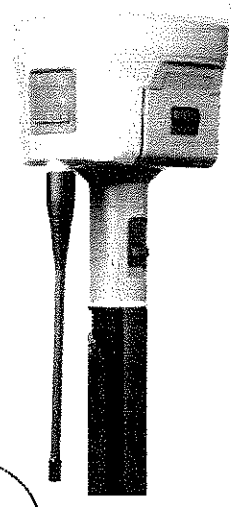
Smart, Versatile

The Trimble R10 is a versatile solution, loaded with smart features to support any workflow, all day long:

- Integrated cellular modem to receive VRS corrections or operate as a mobile hotspot
- Wi-Fi to connect to a laptop or smartphone to configure the receiver without a Trimble controller
- Bluetooth to connect to an Android or iOS mobile device running supported apps
- 6 GB internal memory to store raw observations
- Smart lithium-ion battery, with built-in battery status indicator
- Improved power management increases battery life and operating time in the field on average by 33%

Key Features

- Advanced satellite tracking with Trimble 360 receiver technology and latest generation Trimble Custom Survey GNSS ASIC with 672 GNSS channels
- Improved protection against sources of interference and spoofed signals
- Support for Android and iOS platforms
- Cutting-edge Trimble HD-GNSS processing engine
- Precise position capture and full tilt compensation with Trimble SurePoint technology
- Trimble CenterPoint RTX provides RTK level precision worldwide without the need for a base station or VRS network
- Trimble xFill technology provides centimeter-level positioning during connection outages
- Sleek ergonomic design for easier handling



Trimble

DATASHEET

PERFORMANCE SPECIFICATIONS

MEASUREMENTS

Measuring points sooner and faster with Trimble HD-GNSS technology	
Increased measurement productivity and traceability with Trimble SurePoint electronic level bubble and tilt compensation	
Worldwide centimeter-level positioning using Trimble CenterPoint RTX satellite or internet delivered correction services	
Reduced downtime due to loss of radio signal or cellular connectivity with Trimble xFill technology	
Advanced Trimble Custom Survey GNSS chips with 672 channels	
Future-proof your investment with Trimble 360 GNSS tracking	
Satellite signals tracked simultaneously	GPS: L1C/A, L2C, L2E, L5 GLONASS: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3 SBAS: L1C/A, L5 (For SBAS satellites that support L5) Galileo: E1, E5A, E5B, E5 AltBOC, E6[1] BeiDou: B1, B2, B3 QZSS: L1C/A, L1-SAIF, L1C, L2C, L5 NavIC (IRNSS): L5
CenterPoint RTX, OmniSTAR® HP, XP, G2, VBS correction services	
WAAS, EGNOS, GAGAN, MSAS	
Reliable tracking in challenging environments with advanced Low Noise Amplifier (LNA) with 50 dB signal gain to reduce signal tracking effects caused by high power out-of-band transmitters	
Additional iridium filtering above 1616 MHz allows antenna to be used as close as 20 m of iridium transmitter	
Additional Japanese filtering below 1510 MHz allows antenna to be used as close as 100 m of Japanese LTE cell tower	
Digital Signal Processor (DSP) techniques to detect and recover from spoofed GNSS signals	
Advanced Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM) algorithm to detect and reject problem satellite measurements to improve position quality	
Improved protection from erroneous ephemeris data	
Positioning Rates	1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz, and 20 Hz

POSITIONING PERFORMANCE[2]

CODE DIFFERENTIAL GNSS POSITIONING

Horizontal	0.25 m + 1 ppm RMS
Vertical	0.50 m + 1 ppm RMS
SBAS differential positioning accuracy[3]	typically <5 m 3DRMS

STATIC GNSS SURVEYING

High-Precision Static

Horizontal	3 mm + 0.1 ppm RMS
Vertical	3.5 mm + 0.4 ppm RMS

Static and Fast Static

Horizontal	3 mm + 0.5 ppm RMS
Vertical	5 mm + 0.5 ppm RMS

REAL TIME KINEMATIC SURVEYING

Single Baseline <30 km

Horizontal	8 mm + 1 ppm RMS
Vertical	15 mm + 1 ppm RMS

Network RTK[4]

Horizontal	8 mm + 0.5 ppm RMS
Vertical	15 mm + 0.5 ppm RMS
RTK start-up time for specified precisions[5]	2 to 8 seconds

TRIMBLE RTX™ TECHNOLOGY (SATELLITE AND CELLULAR/INTERNET (IP))

CenterPoint RTX[6]

Horizontal	2 cm RMS
Vertical	5 cm RMS
RTX convergence time for specified precisions - Worldwide	< 15 min
RTX QuickStart convergence time for specified precisions	< 1 min
RTX convergence time for specified precisions in select regions (Trimble RTX Fast Regions)	< 1 min

TRIMBLE XFILL[7]

Horizontal	RTK[8] + 10 mm/minute RMS
Vertical	RTK[8] + 20 mm/minute RMS

Trimble R10 MODEL 2 GNSS SYSTEM

HARDWARE

PHYSICAL

Dimensions (W×H)	11.9 cm x 13.6 cm (4.6 in x 5.4 in)	
Weight	1.12 kg (2.49 lb) with internal battery, internal radio with UHF antenna. 3.57 kg (7.86 lb) items above plus range pole, controller & bracket	
Temperature[9]		
	Operating	−40 °C to +65 °C (−40 °F to +149 °F)
	Storage	−40 °C to +75 °C (−40 °F to +167 °F)
Humidity		100%, condensing
Ingress protection		IP67 dustproof, protected from temporary immersion to depth of 1 m (3.28 ft)
Shock and vibration (Tested and meets the following environmental standards)		
	Shock	Non-operating: Designed to survive a 2 m (6.6 ft) pole drop onto concrete. Operating: to 40 G, 10 msec, sawtooth
	Vibration	MIL-STD-810F, FIG.514.5C-1

ELECTRICAL

Power 11 to 24 V DC external power input with over-voltage protection on Port 1 and Port 2 (7-pin Lemo)

Rechargeable, removable 7.4 V, 3.7 Ah Lithium-ion smart battery with LED status indicators

Power consumption is 4.2 W in RTK rover mode with internal radio[10]

Operating times on internal battery[11]		
	450 MHz receive only option	6.5 hours
	450 MHz receive/transmit option (0.5 W)	6.0 hours
	450 MHz receive/transmit option (2.0 W)	5.5 hours
	Cellular receive option	6.5 hours

COMMUNICATIONS AND DATA STORAGE

Serial	3-wire serial (7-pin Lemo)	
USB v2.0	Supports data download and high speed communications	
Radio modem	Fully Integrated, sealed 450 MHz wide band receiver/transmitter with frequency range of 403 MHz to 473 MHz, support of Trimble, Pacific Crest, and SATEL radio protocols: Transmit power	2 W
	Range	3–5 km typical / 10 km optimal[12]
Cellular	Integrated, 3.5 G modem, HSDPA 7.2 Mbps (download), GPRS multi-slot class 12, EDGE multi-slot class 12, Penta-band UMTS/HSDPA (WCDMA/FDD) 800/850/900/1900/2100 MHz, Quad-band EGSM 850/900/1800/1900 MHz, GSM CSD, 3GPP LTE	
Bluetooth	Fully integrated, fully sealed 2.4 GHz communications port (Bluetooth)[13]	
Wi-Fi	802.11 b,g, access point and client mode, WPA/WPA2/WEP64/WEP128 encryption	
USB v2.0	Supports data download and high speed communications	
External communication devices for corrections supported on	Serial, USB, TCP/IP and Bluetooth ports	
Data storage	6 GB internal memory; over ten years of raw observables (approx. 1.4 MB /day), based on recording every 15 seconds from an average of 14 satellites	
Data format	CMR+, CMRx, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1, RTCM 3.2 input and output	
	24 NMEA outputs, GSOF, RT17 and RT27 outputs	

WEBUI

Offers simple configuration, operation, status, and data transfer

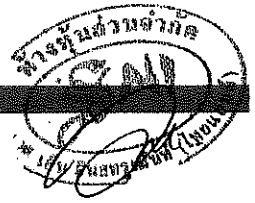
Accessible via Wi-Fi, Serial, USB, and Bluetooth

SUPPORTED CONTROLLERS

Trimble TSC7, Trimble T10, Trimble TSC3, Trimble Slate, Trimble CU, Trimble Tablet Rugged PC, Android and iOS devices running supported apps

CERTIFICATIONS

FCC Part 15 (Class B device), 24, 32; CE Mark; RCM; PTCRB; BT SIG



Trimble

DATASHEET

Trimble R10 MODEL 2 GNSS SYSTEM

1. [illegible] supported by the receiver's internal packaged multifrequency, multiconstellation GNSS antenna. Requires internet connection and mobile service. Offer may not be available in all countries. Future upgrades may require additional services or agreements.
2. Positioning, reliability, and time to first fix (TTFF) may be affected by multipath, satellite configurations, atmospheric conditions, and obstructions. Actual performance may vary. Performance specifications are based on post-processing using Trimble Business Center software. Real-time performance specifications are dependent on the type of corrections used, the accuracy of the network or single base station used, and the distance from the base station. Performance specifications assume a minimum of five satellites, proper satellite geometry, adherence to recommended survey practices, and atmospheric conditions conducive to GNSS signal reception. Performance may degrade in the presence of high ionospheric activity. Refer to the receiver's user guide for detailed specifications.
3. Dependent on WAAS/EGNOS system performance.
4. Network RTK (NTRIP) does not apply for the 450mA physical base station.
5. May be affected by atmospheric conditions, signal multipath, satellite configuration, and obstructions. Performance specifications are based on post-processing using Trimble Business Center software. Actual performance may vary. Performance may degrade in the presence of high ionospheric activity.
6. RMS horizontal and vertical accuracy specifications are based on baselines, environments, occupation times, and processing techniques within the limits specified for the receiver. Accuracy and reliability may be affected by poor satellite geometry or obstructions, poor radio reception, multipath reflection, atmospheric conditions, and the presence of magnetic material. Accuracy specifications assume a minimum of five satellites, proper satellite geometry, adherence to recommended survey practices, and atmospheric conditions conducive to GNSS signal reception. Performance may degrade in the presence of high ionospheric activity. Refer to the receiver's user guide for detailed specifications.
7. Antenna is pre-calibrated for GNSS satellite ionospheric and troposphere errors. Positioning without a Trimble Zephyr Model 2 antenna may result in additional errors. Trimble Zephyr Model 2 antenna is required for Trimble RTX. Trimble RTX accuracy is achieved after convergence period. Typical convergence periods are 30 minutes for initial 4 cm horizontal, 2 cm vertical and 10 minutes for Trimble RTX FastSM convergence period. Actual convergence periods may vary based on location, number of satellites in view, ionospheric activity, and multipath environment. Subscription required for Trimble RTX and Trimble RTX FastSM. Internet connection required for Trimble RTX and Trimble RTX FastSM. Contact your local Trimble Authorized Distribution Partner for more information.
8. RTK initialization time is typically 2–3 seconds, but can be affected by the same factors as those affecting RTK accuracy.
9. Operating temperature range: -40°C to +65°C. Internal batteries are rated for -20 °C to +60 °C.
10. Tracking GPS, GLONASS, and SBAS satellites.
11. Wireless networking specifications vary between countries. Contact your local Trimble Authorized Distribution Partner for more information.
12. Compliant with FCC part 15 Class B, ICES-003 Class B, CE, C-Tick, and VCCI.
13. Bluetooth wireless technology is used only where customer approved.

Specifications subject to change without notice.

GET IT ON Google play

Made for iPhone iPad

Bluetooth

NORTH AMERICA
Trimble Inc.
10368 Westmoor Drive
Westminster CO 80021
USA

EUROPE
Trimble Germany GmbH
Am Prime Park 11
65479 Raunheim
GERMANY

ASIA-PACIFIC
Trimble Navigation
Singapore PTE Limited
3 HarbourFront Place
#13-02 Harbour Front Tower Two
Singapore 099254
SINGAPORE

Contact your local Trimble Authorized Distribution Partner for more information

2010, 2012 Trimble Inc. All rights reserved. Trimble, the Globe & Triangle logo, Centerpoint, GeoXT, SAPOS, and SPS are trademarks of Trimble Inc. registered in the United States and in other countries. FastStatic, Trimble RTX, and TPS are trademarks of Trimble Inc. All other trademarks are the property of their respective owners. Android is a trademark of Google Inc. Use of this trademark is subject to Google Permissions. Wi-Fi is a registered trademark of Wi-Fi Alliance. The Bluetooth word mark and logos are owned by the Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Trimble Inc. is under license. All other trademarks are the property of their respective owners. PN 022516-332A (03/12)

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)

51 ซอยรณสิทธิพิชัย8/3 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

โทรศัพท์.0-2541-0044 โทรสาร 0-2541-0041

กล้องระดับพิเศษ+ Micrometer+ Invastaff พร้อมขาค้ำยันและFoot plate ยี่ห้อ SOKKIA รุ่น B20

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นกล้องชนิดอัตโนมัติพร้อมขาตั้ง
2. กล้องเล็งเป็นระบบเห็นภาพตั้งตรงตามธรรมชาติ
3. มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 32 เท่า
4. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเลนส์ปากกล้องไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร
5. ขนาดความกว้างของภาพที่เห็นในระยะ 100 เมตร ไม่น้อยกว่า 2.3 เมตร หรือ 1 องศา 20 ลิปดา
6. ระยะมองเห็นภาพชัดใกล้สุด ไม่เกิน 0.3 เมตร
7. ค่าตัวคูณคงที่ 100
8. มีระบบอัตโนมัติโดยใช้ COMPENSATOR ที่มีช่วงการทำงานของระบบอัตโนมัติ ไม่น้อยกว่า ± 15 ลิปดา
9. ความละเอียดในการทำระดับ ในระยะ 1 กม.ไม่เกิน ± 0.5 มิลลิเมตร
10. สามารถอ่านค่าระดับได้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร
11. ความไวของระดับน้ำฟองกลมไม่เกินกว่า 10 ลิปดา ต่อ 2 มิลลิเมตร หรือไวกว่า
12. มีจานองศาอ่านมุมราบ 360 องศา มีขีดกำกับทุกๆ 1 องศา
13. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของจานองศาไม่น้อยกว่า 103 มิลลิเมตร
14. อ่านค่ามุมโดยตรงไม่เกิน 1 องศา
15. อ่านค่ามุมโดยประมาณไม่เกิน 6 ลิปดา
16. ต้องได้รับประกาศนียบัตร ISO 9001 และ ISO 14001

อุปกรณ์ประกอบด้วย

1. มีกล่องบรรจุกล้องกันสะเทือนได้
2. มีขาตั้งกล้องเลื่อนขึ้นลงได้ พร้อมลูกดิ่งและสาย 1 ชุด
3. มีฝาครอบเลนส์
4. มีชุดเครื่องมือปรับแก้ประจำกล้อง
5. ไม้สต๊าฟทำจากวัสดุ INVAR พร้อมขาค้ำยัน จำนวน 1 ชุด
6. Foot Plate จำนวน 1 อัน



ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)

51 ซอยรณสิทธิพิชัย8/3 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

โทรศัพท์.0-2541-0044 โทรสาร 0-2541-0041

หมายเหตุ

การพิจารณาค่าความไว พิจารณาจากตัวเลขซึ่งมีค่ายิ่งน้อยยิ่งดี

การรับประกันและบริการ

1. มีการสาธิต ฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำกล้องและอุปกรณ์ไปใช้งานอย่างถูกต้อง
2. สินค้ารับประกัน 1 ปี นับแต่วันที่มีการตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว
3. มีศูนย์บริการซ่อม-บำรุง ที่สามารถตรวจสอบและบริการได้ทันที
4. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายกล้องระดับพิเศษ+ Micrometer+ Invastaff โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากตัวแทนในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ แนบเอกสารประกอบการพิจารณา
5. โรงงานผู้ผลิตกล้องระดับพิเศษ+ Micrometer+ Invastaff ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001 แนบเอกสารประกอบการพิจารณา



SOKKIA

MADE TO FIT YOUR WORLD

B-Series

Automatic Levels



ห้างหุ้นส่วนจำกัด
เสียง อินสตรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)

B-Series
Automatic Levels

Excellent performance under any condition
Get outstanding precision for all your leveling tasks. The B-series levels incorporate the most accurate and reliable compensator available in the market today.

- Tough, compact bodies sealed against water, humidity, and dust
- Quick setup, easy sighting and superior durability against shock and vibration
- Exceptionally bright and sharp view

Precise, reliable automatic compensator
Four super-high-tensile suspension wires and a magnetic damping system ensure accuracy and stability even when exposed to temperature changes, vibrations, or shock.

Advanced telescope
The outstanding design of the telescope provides an exceptionally bright and sharp view that reduces operator's eye strain. Ultra-short focus distance of 20 cm from end of telescope* makes it easy to use in confined locations. Two-speed focus knob (B20) switches between coarse and fine for even faster operation.

* *30 cm from instrument center*

Stadia
Stadia lines on the reticle allow distance measurements. Simply multiply the staff length between the top and bottom stadia lines by 100.

Specifications

MODEL		B20	B30A	B40A
Telescope				
Length		215 mm	214 mm	214 mm
Magnification		32x	28x	24x
Objective aperture		42 mm	36 mm	32 mm
Resolving power		3"	3.5"	4"
Field of view (at 100 m)		1°20' (2.3 m)	1°25' (2.5 m)	
Minimum focus		0.2 m from end of telescope 0.3 m from instrument center		
Image		Erect		
Reticle pattern		Wedge	Cross line	
Stadia constant		0		
Stadia ratio		100		
Focusing knob		2-speed	1-speed	
Sighting aid		Peep sight		Gun sight
Lens hood		Retractable		-
Accuracy (standard deviation for 1 km double run leveling)				
Without micrometer		0.7 mm	1.5 mm	2.0 mm
With micrometer		0.5 mm		-
Compensator				
Type		Pendulum compensator with magnetic damping system		
Setting accuracy		0.3"	0.5"	
Working range		±15'		
Circular level				
Sensitivity		10' / 2 mm		
Mirror		Pentaprism	Plane mirror	
Horizontal circle				
Diameter		103 mm		
Graduations		1°/ 1gon		
General				
Horizontal motion drive		Clampless, endless, double-sided knobs		
Water resistance		IPX6 (IEC 60529:2001)		
Operating temperature		-20 to 50°C		
Size	Width	130 mm		
	Length	215 mm	214 mm	214 mm
	Height	140 mm	140 mm	135 mm
Weight		1.85 kg	1.5 kg	1.5 kg

Quick collimation
Endless horizontal motion drives can be operated with either hand for fast and easy aiming of layout and alignment tasks.

Horizontal angle measurement
Horizontal angles can be read in 1° or 1gon units. Freely rotatable circle allows any angle reading from zero. Right angles can be quickly set for layout and alignment tasks. The readout window is conveniently located on the instrument base – directly below the eyepiece.

Fast, easy setup
A domed-head tripod makes setting up faster and easier even on inclined and uneven ground. The B-series levels also fit flat-head tripods. The circular level can be seen on a pentaprism or plane mirror located beside the telescope eyepiece.

SOKKIA

sokkia.com

Specifications subject to change without notice.
SOK-1818 Rev.D 9.17

Your local Authorized Dealer is:

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)

51 ซอยรณสิทธิพิชัย8/3 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

โทรศัพท์.0-2541-0044 โทรสาร 0-2541-0041

กล้องระดับขนาดกำลังขยาย 32 เท่า
ยี่ห้อ SOKKIA รุ่น B20

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นกล้องชนิดอัตโนมัติพร้อมขาตั้ง
2. กล้องเล็งเป็นระบบเห็นภาพตั้งตรงตามธรรมชาติ
3. มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 32 เท่า
4. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเลนส์ปากกล้องไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร
5. ขนาดความกว้างของภาพที่เห็นในระยะ 100 เมตร ไม่น้อยกว่า 2.3 เมตร หรือ 1 องศา 20 ลิปดา
6. ระยะมองเห็นภาพชัดใกล้สุด ไม่เกิน 0.3 เมตร
7. ค่าตัวคูณคงที่ 100
8. มีระบบอัตโนมัติโดยใช้ COMPENSATOR ที่มีช่วงการทำงานของระบบอัตโนมัติ ไม่น้อยกว่า ± 15 ลิปดา
9. ความละเอียดในการทำระดับ ในระยะ 1 กม.ไม่เกิน ± 0.7 มิลลิเมตร
10. ความไวของระดับน้ำฟองกลมไม่เกินกว่า 10 ลิปดา ต่อ 2 มิลลิเมตร หรือไวกว่า
11. มีจานองศาอ่านมุมราบ 360 องศา มีขีดกำกับทุกๆ 1 องศา
12. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของจานองศาไม่น้อยกว่า 103 มิลลิเมตร
13. อ่านค่ามุมโดยตรงไม่เกิน 1 องศา
14. อ่านค่ามุมโดยประมาณไม่เกิน 6 ลิปดา
15. ต้องได้รับประกาศนียบัตร ISO 9001 และ ISO 14001

อุปกรณ์ประกอบด้วย

1. มีกล่องบรรจุกล้องกันสะเทือนได้
2. มีขาตั้งกล้องเลื่อนขึ้นลงได้ พร้อมลูกดิ่งและสาย 1 ชุด
3. มีฝาครอบเลนส์
4. มีชุดเครื่องมือปรับแก้ประจำกล้อง

หมายเหตุ

การพิจารณาค่าความไว พิจารณาจากตัวเลขซึ่งมีค่ายิ่งน้อยยิ่งดี

การรับประกันและบริการ

1. มีการสาธิต ฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำกล้องและอุปกรณ์ไปใช้งานอย่างถูกต้อง
2. สินค้ารับประกัน 1 ปี นับแต่วันที่มีการตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว



ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)

51 ซอยรณสิทธิพิชัย8/3 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

โทรศัพท์.0-2541-0044 โทรสาร 0-2541-0041

3. มีศูนย์บริการซ่อม-บำรุง ที่สามารถตรวจสอบและบริการได้ทันที
4. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายกล้องระดับขนาดกำลังขยาย 32 เท่าโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากตัวแทนในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ แนบเอกสารประกอบการพิจารณา
5. โรงงานผู้ผลิตกล้องระดับขนาดกำลังขยาย 32 เท่าต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001 แนบเอกสารประกอบการพิจารณา



ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)

51 ซอยรณสิทธิพิชัย8/3 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

โทรศัพท์.0-2541-0044 โทรสาร 0-2541-0041

กล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์ (TOTAL STATION)
ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้เป้าสะท้อน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
ยี่ห้อ SOKKIA รุ่น iM-52

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ระบบกล้องส่อง (Telescope)

1.1 มีตัวส่งและรับของเครื่องวัดระยะ (EDM) ร่วมกันจุดเดียวกันกับแกนของกล้องส่อง

1.2 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 เท่า

1.3 ความกว้างของเลนส์ปากกล้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร

1.4 ให้ภาพหัวตั้งขนาดของภาพในระยะ 1 กม. ไม่น้อยกว่า 26 เมตร หรือ 1 องศา 30 ลิปดา

1.5 ระบบอัตโนมัติ (Compensator) ชนิด Dual-Axis Liquid Tile Sensor โดยมีช่วงการทำงาน +/- 6 ลิปดา

1.6 มีจุดเลเซอร์ชี้เป้าเพื่อความสะดวกในการเล็งที่หมาย

1.7 เลเซอร์ส่องหัวหมุด (Laser Plummet) สามารถปรับระดับความคมชัดของแสงได้ หรือกล้องส่องหัวหมุด (Optical Plummet) กำลังขยาย 3 เท่า ปรับความคมชัดได้

1.8 มีระบบแสงสว่างภายในสามารถปรับแสงสว่างได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

2. การวัดระยะทาง (Distance Measurement)

2.1 สามารถวัดระยะโดยไม่ต้องใช้เป้าปริซึม (Reflectiveless) ได้ไกลไม่น้อยกว่า 500 เมตร

2.2 สามารถวัดระยะได้ 4,000 เมตร โดยใช้ปริซึมไม่เกิน 1 ดวง

2.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน +/- (1.5+2ppm.xD) mm.

3. ระบบวัดมุม (Angle Measurement)

3.1 แสดงค่าอ่านมุมราบและมุมดิ่งได้ละเอียดถึง 1 ฟิลิปดา/ 5 ฟิลิปดา

3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดมุมราบและมุมดิ่งไม่เกิน 2 ฟิลิปดา

3.3 ใช้ระบบวัดมุมแบบ Rotary absolute encoder

4. ระบบบันทึกข้อมูลและโปรแกรม

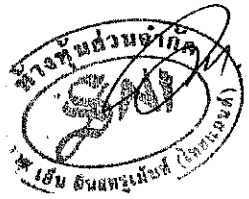
4.1 สามารถบันทึกข้อมูลภายในตัวกล้องได้ไม่น้อยกว่า 50,000 ข้อมูล

4.2 สามารถถ่ายข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้ USB Flash Memory ได้

4.3 สามารถทำฟังก์ชั่นต่อไปนี้ได้

4.3.1 สามารถวัดความสูงของตำแหน่งที่ไม่สามารถวางปริซึมได้ (REM Measurement)

4.3.2 สามารถวัดระยะระหว่างจุดที่มีสิ่งกีดขวางแนวเล็งได้ (Missing Line Measurement)



ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)
51 ซอยรณสิทธิพิชัย8/3 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
โทรศัพท์.0-2541-0044 โทรสาร 0-2541-0041

4.3.3 สามารถกำหนดทิศทางอ้างอิง โดยการป้อนใส่ค่าพิกัดของจุดอ้างอิง (3D Coordinate)

4.3.4 มีฟังก์ชันการทำงานเพื่อค้นหาจุดหรือกำหนดจุดในสนามได้ (Stake Out)

4.3.5 มีฟังก์ชันรังวัดเพื่อหาค่าพิกัดของจุดตั้งกล้อง (Resection)

4.3.6 สามารถคำนวณพื้นที่ (Area Calculation) ได้

5. ทั่วไป

5.1 หน้าจอชนิด LCD ทั้ง 2 ด้านของตัวกล้องแสดงผลได้192x80จุด และสามารถป้อนค่าตัวเลขและตัวอักษรได้โดยตรงและมีปุ่มควบคุมการใช้งานไม่น้อยกว่า 28 ปุ่ม

5.2 มีความทนทานต่อสภาพบรรยากาศ และสามารป้องกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP66

5.3 มีหลอดระดับฟองกลมและฟองยาวเป็นแบบอิเลคทรอนิค ความไว 6 ลิปดา และระดับฟองกลมที่ฐานกล้อง 10 ลิปดา ต่อ 2 มิลลิเมตร

5.4 แบตเตอรี่ขนาดมาตรฐาน ชนิด Li-ion สามารถทำงานได้ 14 ชั่วโมงต่อก้อน ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต และสามารถทำงานได้ 28 ชั่วโมงต่อก้อน โดยใช้แบตเตอรี่ที่มีความจุมากขึ้น ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

6. อุปกรณ์ประกอบ

6.1 ชุดเป้าปริซึมชนิด 1 ดวงพร้อมขาตั้งอลูมิเนียม	จำนวน 1 ชุด
6.2 ชุดเป้าปริซึมชนิด 1 ดวงพร้อมหลักขาวแดงยาว 2 เมตร	จำนวน 1 ชุด
6.3 ขาตั้งกล้องชนิดอลูมิเนียม ปรับความสูงได้	จำนวน 1 ขา
6.4 แบตเตอรี่ชนิดบรรจุไฟได้ใหม่ได้	จำนวน 2 ก้อน
6.5 เครื่องประจุไฟ	จำนวน 1 ชุด
6.6 ถุงคลุมกล้อง และอุปกรณ์ปรับแก้	จำนวน 1 ชุด
6.7 USB Flash Memory ความจุขนาด 4GB	จำนวน 1 อัน
6.8 หนังสือคู่มือการใช้งาน	จำนวน 1 ชุด
6.9 แผ่นโปรแกรมจัดการข้อมูล	จำนวน 1 ชุด

7. การรับประกันและบริการ

7.1 มีการสาธิต ฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำกล้องและอุปกรณ์ไปใช้งานอย่างถูกต้อง

7.2 สินค้ารับประกัน 1 ปี นับแต่วันที่มีการตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว

7.3 มีศูนย์บริการซ่อม-บำรุง ที่สามารถตรวจสอบและบริการได้ทันที



ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)

51 ซอยรณสิทธิพิชัย8/3 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

โทรศัพท์.0-2541-0044 โทรสาร 0-2541-0041

7.4 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายกล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์ (TOTAL STATION) ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้เป้าสะท้อน โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากตัวแทนในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ แนบเอกสารประกอบการพิจารณา

7.5 โรงงานผู้ผลิตกล้องสำรวจอิเล็กทรอนิกส์ (TOTAL STATION)ชนิดวัดระยะทางได้โดยไม่ใช้เป้าสะท้อน พร้อมอุปกรณ์ประกอบต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001 แนบเอกสารประกอบการพิจารณา

SOKKIA

iM-50 Series

intelligence Measurement Station

High Quality, High Return!

- Construction and Survey Application Software
- Fast & Accurate & Powerful Measuring Distance Feature
- 500m Long Range Reflectoress Measurement
- Rugged & Waterproof Design
- Reliable Large Volume Internal Memory



Made in Japan

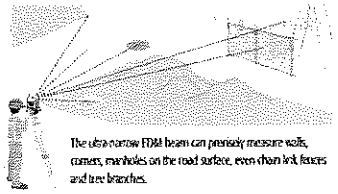
iM-50 Series

intelligence Measurement Station

SPECIFICATIONS

Fast and Powerful Reflectorless EDM

- Fast and accurate pinpointing with phase shift technology.
- Fast distance measurement of 0.9s regardless of object.
- Minimum reflectorless measuring distance - just 30cm.
- Improved collimation with super-bright pointer.
- Smaller EDM beam spot size for minimal distance measuring error.
- Dependable measuring even at shallow incidence angles.
- Ensures accurate reflective sheet distance measurement.



The ultra-narrow EDM beam can precisely measure walls, corners, manholes on the road surface, even chain link fences and tree branches.

Japan Quality Products



We perform the tough environmental tests to ensure long-term operation even under the rough site environments.
iM Series total stations are thoroughly inspected with dust-proof and water-proof test chambers.
In addition, the various tests against vibration, drop, temperature, and humidity were successfully passed to achieve the best environmental spec. Also, the measuring distance accuracy test on base line and the instrument leveling and angle accuracy test and adjustment by collimator system ensure your satisfaction on iM Series product quality.

Standard Package Components

- Main unit • Battery (BDC46C)
- Battery charger (CDC68A)
- Power Cable • Lens cap • Lens hood
- Tool pouch • Precision Screwdriver
- Lens brush • Hexagonal wrench ×2
- Cleaning cloth • Quick Manual
- Laser caution sign-board
- Carrying case • Carrying strap

Model		iM-52	iM-55
Telescope			
Magnification / Resolving power		30x / 2.5"	
Others		Length : 171mm (6.7in.), Objective aperture : 45mm (1.8in.) (48mm (1.9in.) for EDM), Image: Erect, Field of view: 1°30' (26m/1,000m), Minimum focus: 1.3m (4.3ft.) Reticle illumination: 5 brightness levels	
Angle measurement			
Minimum Display (selectable)		1"/5" (0.0002 / 0.001gon, 0.005 / 0.02mil)	
Accuracy (ISO 17123-3:2001)		2"	5"
Dual-axis compensator		Dual-axis liquid tilt sensor, working range: ±6'	
Collimation compensation		On/Off (selectable)	
Distance measurement			
Laser output*1		Reflectorless mode : Class 3R / Prism/sheet mode : Class 1	
Measuring range (under average conditions*2)	Reflectorless*3	0.3 to 500m (1,640ft.)	
	Reflective sheet*4*5	RS90N-K: 1.3 to 500m (4.3 to 1,640ft.), RS50N-K: 1.3 to 300m (4.3 to 980ft.), RS10N-K: 1.3 to 100m (4.3 to 320ft.)	
	Mini prisms	CP01: 1.3 to 2,500m (4.3 to 8,200ft.), OR1PA: 1.3 to 500m (4.3 to 1,640ft.)	
	One prism	1.3 to 4,000m (4.3 to 13,120ft.)	
Minimum Display		Fine / Rapid : 0.0001m (0.001ft. / 1/16 in.) / 0.001m (0.005ft. / 1/8 in.) (selectable) Tracking / Road : 0.001m (0.005ft. / 1/8 in.) / 0.01m (0.02ft. / 1/2 in.) (selectable)	
Accuracy*2 (ISO 17123-4:2001) (D=measuring distance in mm)	Reflectorless*3	(2 + 2ppm x D) mm*6	
	Reflective sheet*4*5	(2 + 2ppm x D) mm	
	Prism*7	(1.5 + 2ppm x D) mm	
Measuring time*8	Fine	0.9s (initial 1.5s)	
	Rapid	0.6s (initial 1.3s)	
	Tracking	0.4s (initial 1.3s)	
OS, Interface and Data management			
Operating system		Linux	
Display / Keyboard		Graphic LCD, 192 x 80 dots, backlight : on/off (Selectable) / Alphanumeric keyboard / 28 keys with backlight	
Control panel location		On both faces	On single face
Data storage	Internal memory	Approx. 50,000 points	
	Plug-in memory device	USB flash memory (max. 32GB)	
Interface		Serial RS-232C, USB2.0 (Type A for USB flash memory)	
	Bluetooth modem (option)*9	Bluetooth Class 1.5, Operating range: up to 10m*10	-
General			
Laser-pointer		Coaxial red laser using EDM beam	
Levels	Graphic	6' (Inner Circle)	
	Circular level (on tribrach)	10' / 2mm	
Plummet	Optical	Magnification: 3x, Minimum focus: 0.5m (19.7in.) from tribrach bottom	
	Laser (option)	Red laser diode (635nm±10nm), Beam accuracy: <=1.0mm@1.3m, Class 2 laser product	
Dust and water protection / Operating temperature		IP66 (IEC 60529:2001) / -20 to +60°C (-4 to +140°F)	
Size with handle		183(W)x 181(D)x 348(H)mm (On both faces)	183(W)x 174(D)x 348(H)mm (On single face)
Instrument height		192.5mm from tribrach mounting surface	
Weight with battery & tribrach		Approx. 5.1kg (11.3lb)	
Power supply			
Battery		Li-ion rechargeable battery BDC46C	
Operating time (20°C)*11		Approx. 14hours*12	
Application program			
On board		• REM Measurement • 3D Coordinate Measurement • Resection • Stake Out • Topography Observation • Offset Measurement • Missing Line Measurement • Intersection • Surface Area Calculation • Route Surveying • Point to Line	

*1 IEC60825-1:Ed.3.0:2014/ FDA CDRH 21 CFR Part 1040.10 and 11 *2 Average conditions: Slight haze, visibility about 20km (12 miles), sunny periods, weak scintillation. *3 With Kodak Gray Card White Side (90% reflective). When brightness on measured surface is 30,000 lx. or less. Reflectorless range/accuracy may vary according to measuring objects, observation situations and environmental conditions. *4 When the measuring beam's incidence angle is within 30° in relation to the reflective sheet target. *5 Measuring range in temperatures of 50 to 60°C (122 to 140°F): RS90N-K: 1.3 to 300m (4.3 to 980ft.), RS50N-K: 1.3 to 180m (4.3 to 590ft.), RS10N-K: 1.3 to 60m (4.3 to 190ft.) *6 Measuring range:0.3 to 200m *7 Face the prism toward the instrument during the measurement with the distance at 10 m or less. *8 Good conditions: No haze, visibility about 40km (25miles), overcast, no scintillation. *9 Usage approval of Bluetooth wireless technology varies according to country. Please consult your local office or representative in advance. *10 No obstacles, few vehicles or sources of radio emissions/interference in the near vicinity of the instrument, no rain. *11 Figures will change depensing on the operating environment including temperatures and observation conditions. *12 In use of ECO mode. Fine single measurement every 30sec.

- Specifications may vary by region and are subject to change without notice.
- Bluetooth® word mark and logos are registered trademarks owned by Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Sokkia is under license.
Other trademarks and trade names are those of their respective owners.

SOKKIA

<Contact to>
Sokkia Singapore Positioning Sales Pte. Ltd.
1 Jalan Kilang Timor, #09-01 Pacific Tech Centre, Singapore 159303
Phone: (+65)6479-3966 Fax : (+65)6479-4966
Email : sales@sokkia.com.sg
Web : www.sokkia.com.sg/

Your local Authorized Dealer is:

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เอ็น อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์)

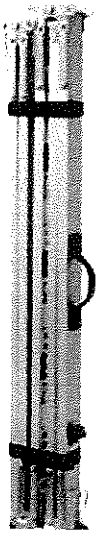
51 ซอยรณสิทธิพิชัย8/3 ถนนสนามบินน้ำ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

โทรศัพท์.0-2541-0044 โทรสาร 0-2541-0041

ไม้สต๊าฟอลูมิเนียมแบบพับ ขนาด 4 เมตร

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ทำมาจากอลูมิเนียมคุณภาพสูง มีขนิดความยาว 4 เมตร
2. สามารถพับเก็บทุกช่วง 1 เมตรได้เป็น 4 ท่อน ตามแต่ขนิดความยาว
3. มีมาตรขีดส่วนแบ่งเป็นรูปตัว E โดยแบ่งเป็นช่องๆละ 1 เซนติเมตร มีเลขกำกับทุก 10 เซนติเมตร แบบตัวตั้ง
4. มีความกว้างไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร และหนาไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร
5. มีหลอดระดับฟองกลมและมือจับติดไว้
6. มีก้านล็อคสำหรับยึดข้อพับ ขณะกางออกใช้งาน
7. มีโลหะหุ้มปลายรองรับทั้ง 2 ข้าง
8. มีสายเข็มขัดรัดเวลาพับเก็บ



แบบ ง.4

แบบเสนอรายการครุภัณฑ์

☑ งบประมาณแผ่นดิน ☐ งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

☐ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ ☑ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ โครงการ : โครงการพัฒนาและผลิตกำลังคนของประเทศ เพื่อรองรับนโยบาย Thailand 4.0 ☐ โครงการ : .....(แผนบูรณาการ).....

	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1. **ชื่อรายการครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการทดลองพลังงานหมุนเวียน ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช**	1	ชุด	4,000,000	4,000,000 บาท

2. **ประเภทครุภัณฑ์**

☑ ครุภัณฑ์การศึกษา ☐ ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ☐ ครุภัณฑ์ห้องสมุด ☐ ครุภัณฑ์สำนักงาน

☐ ครุภัณฑ์ประกอบอาคารใหม่ ระบุชื่ออาคาร.....สร้างเสร็จปีงบประมาณ พ.ศ.....

3. **วัตถุประสงค์ของครุภัณฑ์**

☐ เพื่อทดแทนของเดิม (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่เสื่อมสภาพ)

☐ เพื่อเพิ่มปริมาณเป้าหมายผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งการเพิ่มขึ้นตามนโยบายรัฐบาล หรือเพิ่มขึ้นตามความต้องการหรือสภาพปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย)

☑ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุงคุณภาพ/มาตรฐานการดำเนินงาน)

☑ ความจำเป็นต้องมี เพื่อรองรับการดำเนินการตามกฎ ระเบียบ และข้อบังคับตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

โปรดระบุ เป็นครุภัณฑ์ที่ต้องใช้สำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งเป็นหลักสูตรที่อยู่ภายใต้การควบคุมของสภาวิศวกร จำเป็นต้องจัดการเรียนการสอนให้ได้มาตรฐานและสามารถนำเทคโนโลยีที่ได้ออกถ่ายทอดสู่ชุมชน

4. **เหตุผลความจำเป็น และประโยชน์ของการใช้งาน**

ชุดครุภัณฑ์ดังกล่าวมี ความจำเป็นอย่างเร่งด่วนเนื่องจากเป็นชุดครุภัณฑ์ ที่จำเป็นต้องใช้ในรายวิชาปฏิบัติของสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าซึ่งในปัจจุบันการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติประสบปัญหาการขาดแคลนอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนอย่างมาก ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนในแต่ละวิชาตามมา

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี 1 ชุด **มีอยู่แล้ว** - **ใช้การได้** - **ชำรุด** - ชุด

แบบ ง.4

ใช้สำหรับวิชา

09-213-307	พลังงานทดแทน Renewable Energy	3(3-2-6)
09-212-201	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า Electrical Instruments and Measurements	3(3-0-6)
09-212-202	ไมโครคอนโทรลเลอร์ Microcontroller	3(2-3-5)
09-211-207	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า Electrical Circuits Laboratory	1(0-3-1)
09-212-304	ปฏิบัติการระบบควบคุม Control Systems Laboratory	1(0-3-1)
09-213-202	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า Electrical Machines Laboratory	1(0-3-1)
09-213-305	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า Electric Drives	3(3-0-6)
09-213-304	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics Laboratory	1(0-3-1)
09-214-302	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง Electric Power System Laboratory	1(0-3-1)
09-211-101	ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า Basic Electrical Engineering Laboratory	1(0-3-1)
09-214-409	วิศวกรรมส่องสว่าง Illumination Engineering	3(2-3-5)

หลักสูตร วิศวกรรมไฟฟ้า **ระดับ** ปริญญาตรี

จำนวนนักศึกษา 60 **คน ความถี่ในการใช้งาน** 9 คาบเรียน/สัปดาห์/ห้องเรียน

5. คุณลักษณะเฉพาะ Specification (กรณีรายการครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวนราคาต่อหน่วย และรายละเอียดของรายการด้วย)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	ราคารวม
1	ชุดแผงทดลองเซลแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ติดตามดวงอาทิตย์	1	ชุด	1,215,000	1,215,000
2	ชุดจำลองการทำงานของเซลแสงอาทิตย์	1	ชุด	206,000	206,000
3	ชุดเซลแสงอาทิตย์แบบโมดูลขนาดเล็กเพื่อใช้ในห้องทดลอง	1	ชุด	200,000	200,000
4	ชุดทดลองกังหันลมเพื่อใช้ผลิตไฟฟ้า	1	ชุด	1,000,000	1,000,000
5	ชุดหน่วยควบคุมแบบไม่เชิงเส้นแบบหลายอินพุตและหลายเอ้าท์พุต	1	ชุด	1,000,000	1,000,000

แบบ ง.4

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	ราคารวม
6	เครื่องวัดความเข้มแสง	2	เครื่อง	4,000	8,000
7	ตู้เหล็กบานเลื่อนกระจก สำหรับเก็บอุปกรณ์	5	ตู้	4,000	20,000
8	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	1	เครื่อง	70,000	70,000
9	คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานกับชุดทดลอง	3	เครื่อง	30,000	90,000
10	ชุดเครื่องโปรเจคเตอร์สำหรับชุดสื่อการเรียนการสอน	1	เครื่อง	50,000	50,000
11	ชุดประมวลผลแบบพกพา	2	เครื่อง	30,000	60,000
12	ชุดทดลองระบบสมองกลฝังตัว	3	ชุด	27,000	81,000
	รวมทั้งสิ้น				4,000,000

ชุดครุภัณฑ์เครื่องมือวัดไฟฟ้าและลอจิก 1 ชุด ประกอบด้วย

1. ชุดแผงทดลองเซลแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ติดตามดวงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด
2. ชุดจำลองการทำงานของเซลแสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด
3. ชุดเซลแสงอาทิตย์แบบโมดูลขนาดเล็กเพื่อใช้ในห้องทดลอง จำนวน 1 ชุด
4. ชุดทดลองกังหันลมเพื่อใช้ผลิตไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
5. ชุดหน่วยควบคุมแบบไม่เชิงเส้นแบบหลายอินพุตและหลายเอ้าท์พุต จำนวน 1 ชุด
6. เครื่องวัดความเข้มแสง จำนวน 2 เครื่อง
7. ตู้เหล็กบานเลื่อนกระจก สำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 5 ตู้
8. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จำนวน 1 เครื่อง
9. คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานกับชุดทดลอง จำนวน 3 เครื่อง
10. ชุดเครื่องโปรเจคเตอร์สำหรับชุดสื่อการเรียนการสอน จำนวน 1 เครื่อง
11. ชุดประมวลผลแบบพกพา จำนวน 2 เครื่อง
12. ชุดทดลองระบบสมองกลฝังตัว จำนวน 3 ชุด

5.1 รายละเอียดทั่วไป

5.1.1 เป็นชุดที่ใช้สำหรับการศึกษาและปฏิบัติในรายวิชาของสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

รายการที่ 1 ชุดแผงทดลองเซลแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ติดตามดวงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 เป็นชุดแผงทดลองเซลแสงอาทิตย์ ที่สามรถนำวางนอกอาคาร เพื่อใช้ในการทดลองได้

1.2 ในชุดทดลองนี้ จะประกอบไปด้วยแผงเซลแสงอาทิตย์จำนวนสองแผง ตัวควบคุมการประจุไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์

1.3 มีชุดโปรแกรมเพื่อใช้ในการแสดง แรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีหัวข้อการเรียนรู้ดังนี้

2.2 ศึกษาเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการคำณวนค่าพลังงานเฉลี่ย

2.3 ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องประสิทธิภาพ

2.4 การประจุแบตเตอรี่

2.5 ในชุดทดลองมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

2.5.1 แอมป์มิเตอร์ โวลต์มิเตอร์

2.5.2 อุปกรณ์ควบคุมการประจุไฟ 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

2.5.3 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้า 12 Vdc

2.5.4 กระแสสูงสุด 20 A

2.6 แบตเตอรี่ 1 ลูก มีรายละเอียดดังนี้

2.6.1 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้า 12 Vdc

2.6.2 ขนาด 100 Ah

2.7 อินเวอร์เตอร์ 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

2.7.1 สามารถจ่ายกำลังด้านเอ้าพุตต่อเนื่องได้ 680 วัตต์

2.7.2 สามารถจ่ายกำลังสูงสุด 2000 วัตต์

2.7.3 แรงดันทางด้านเอ้าพุต 230Vac 50Hz

2.7.4 มีระบบป้องกัน การลัดวงจร การใช้กำลังเกิน และป้องกันอุณหภูมิเกิน

2.8 ชุดแผงเซลแสงอาทิตย์ จำนวน สองแผง มีรายละเอียดดังนี้

2.8.1 โดยที่แต่ละแผงสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 100 วัตต์

2.8.2 มีหัววัดความเข้มของแสงอาทิตย์ (Pyranometer probe)

2.8.3 ชุดโปรแกรมสำหรับแสดงค่าพลังงานต่างๆ โดยสามารถแสดงผลแบบกราฟได้

2.8.4 สามารถพล็อตคุณสมบัติของกระแสและแรงดัน ของแผงเซลแสงอาทิตย์ได้

2.8.5 อุปกรณ์ติดตามการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด

2.8.6 ทำจากโลหะและมีการเคลื่อนที่ได้ แบบ อิสระสองทิศทาง

รายการที่ 2 ชุดจำลองการทำงานของเซลแสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 สามารถใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้า ขนาด 220 Vac ความถี่ 50 Hz

1.2 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

1.3 อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

1.4 มีการอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ ที่นำเสนออย่างน้อย 1 ครั้ง

1.5 ต้องมีเอกสารแสดงแหล่งกำเนิดสินค้าที่ออกให้โดยผู้ผลิตให้แสดง ณ วันส่งมอบครุภัณฑ์และหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศหรือภายนอกประเทศ โดยต้องยื่นพร้อมการเสนอรายละเอียดทางเทคนิค ณ วันยื่นซอง

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ใช้เพื่อจำลองการทำงานของเซลแสงอาทิตย์

2.2 มีปุ่มหมุนเพื่อจำลอง ค่าต่างๆได้ไม่น้อยกว่า 5 อย่างเช่น

2.2.1 แสงอาทิตย์

2.2.2 การเก็บประจุของแบตเตอรี่

2.2.3 ความต้องการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้งาน

2.2.4 มุมของแผงเซลแสงอาทิตย์

2.2.5 เวลาของแต่ละวัน

2.3 มีแถบ LED สำหรับจำลองด้านอนาล็อกเอ้าพุต เช่น
2.3.1 แรงดันที่แผงเซลแสงอาทิตย์
2.3.2 กระแสทางด้านเอ้าท์พุตของแผงเซลแสงอาทิตย์
2.3.3 การรับ/จ่ายกระแสของ แบตเตอรี่
2.3.4 การใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้งาน
2.3.5 ประสิทธิภาพของระบบ
2.4 มีสวิทช์สำหรับจำลองดังต่อไปนี้
2.4.1 ฤดูกาล เช่น ฤดูร้อน ฤดูหนาว
2.4.2 เมฆบนท้องฟ้า
2.4.3 จำลองการเสียหายที่เกิดขึ้นที่ แผงเซลแสงอาทิตย์
2.5 มีหลอด LED สำหรับจำลองด้านดิจิตอลเอ้าท์พุต
2.5.1 แสดงเตือนระดับแรงดันประจุแบตเตอรี่ต่ำ
2.5.2 แสดงเตือน อินเวอร์เตอร์กำลังโอเวอร์โหลด
2.5.3 แสดงสถานะการประจุ หรือ คายประจุของแบตเตอรี่

รายการที่ 3 ชุดเซลแสงอาทิตย์แบบโมดูลขนาดเล็กเพื่อใช้ในห้องทดลอง จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป
1.1 สามารถใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้า ขนาด 220 VAC ความถี่ 50 Hz
1.2 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่าน USB 2.0, Wireless, Wifi
1.3 สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการณ์ Window หรือ IOS ได้เป็นอย่างน้อย
1.4 มีสายต่อพ่วงเพื่อใช้งานได้ครบทุกฟังก์ชัน
1.4 มี Software สำหรับการใช้งาน
1.5 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
1.6 อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. รายละเอียดทางเทคนิค มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
2.1 เป็นชุดที่ใช้สำหรับให้นักศึกษาได้ฝึกการวัดค่าต่างๆในห้องทดลองได้
2.2 โดยมีหัวข้อการเรียนรู้ดังนี้
2.2.1 ศึกษาเรื่องความเข้มของแสงโดยใช้ solarimeter
2.2.2 การปรับตั้ง solarimeter กับความเข้มของแสงแสงอาทิตย์
2.2.3 พล็อตกราฟ ของการแผ่รังสี โดยตรงและกระจายของแสงอาทิตย์
2.2.3 ทดลองเรื่อง voltage-current curves ของแผงเซลแสงอาทิตย์
2.2.4 คำณวนประสิทธิภาพของแผงเซลแสงอาทิตย์
2.2.5 การต่อขนาน , อนุกรม ของแผงเซลแสงอาทิตย์
2.2.6 การประจุแบตเตอรี่
2.3 ในชุดทดลองมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
2.3.3 Solarimeter จำนวน 1 ตัว
2.3.4 มิลลิแอมป์มิเตอร์ จำนวน 1 ตัว
2.3.5 โวลต์มิเตอร์ จำนวน 1 ตัว
2.3.6 โหลด รีโอสตัส จำนวน 1 ตัว
2.3.7 แผงโซล่าเซล จำนวน 4 แผง

2.3.8 เข็มทิศ

2.3.9 solar tracking system

2.3.10 แบตเตอรี่

2.3.11 solar ruler

2.3.12 ขาตั้ง

รายการที่ 4 ชุดทดลองกังหันลมเพื่อใช้ผลิตไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 สามารถใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้า ขนาด 220 VAC ความถี่ 50 Hz

1.2 มีอุปกรณ์ สายสัญญาณต่อพ่วงสำหรับการใช้งานครบทุกฟังก์ชันอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

1.4 อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2. รายละเอียดทางเทคนิค มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 โดยมีหัวข้อการเรียนรู้ดังนี้

2.1.1 ศึกษาเรื่องเกี่ยวกับพลังงานลม โดยการคำณวน พลังงานเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจากลม

2.1.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบบไร้แปลงถ่าน

2.1.3 ศึกษาการทำงานของการควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่ความเร็วลมต่างๆ

2.1.4 การแปลผันพลังงาน

2.1.5 การเก็บพลังงาน

2.1.6 การวัดค่าต่างๆระยะไกล

2.2 รายละเอียดทางเทคนิคของชุดทดลองมีดังนี้

2.2.1 เป็นชุดที่ติดตั้งง่ายโดยมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และเสา ประกอบอยู่ในชุดทดลองแล้ว

2.2.2 มีใบพัดทำจากคาร์บอนด์

2.2.3 โครงทำจากโลหะปลอดสนิม

2.2.4 มีความกว้างของตัวโรเตอร์ ไม่น้อยกว่า 1 เมตร

2.2.5 จะสามารถเริ่มทำงานที่ความเร็วลมตั้งแต่ 3 เมตร/วินาทีเป็นต้นไป

2.2.6 จะมีพลังงานเฉลี่ยที่ 30 kWh/month ถ้าความเร็วลม 6 เมตร/วินาที

2.2.7 มีเอ้าพุต 12-24-48 VDC

2.2.8 มีอุปกรณ์วัดความเร็วลม Anemometer

2.2.9 คุณสมของอินเวอร์เตอร์มีดังนี้

2.2.9.1 สามารถจ่ายกำลังด้านเอ้าพุตต่อเนื่องได้ 680 วัตต์

2.2.9.2 สามารถจ่ายกำลังสูงสุด 2000 วัตต์

2.2.9.3 แรงดันทางด้านเอ้าพุต 230Vac 50Hz

2.2.9.4 มีระบบป้องกัน การลัดวงจร การใช้กำลังเกิน และป้องกันอุณหภูมิเกิน

2.2.9.5 ชุดโปรแกรมสำหรับแสดงค่าพลังงานต่างๆ โดยสามารถแสดงผลแบบกราฟได้

แบบ ง.4

รายการที่ 5 ชุดหน่วยควบคุมแบบไม่เชิงเส้นแบบหลายอินพุตและหลายเอ้าท์พุต จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป
   1.1 สามารถใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้า ขนาด 220 VAC ความถี่ 50 Hz
   1.2 มีอุปกรณ์ สายสัญญาณต่อพ่วงสำหรับการใช้งานครบทุกฟังก์ชันอย่างมีประสิทธิภาพ
   1.3 ให้มีฟิวส์สำรองไม่น้อยกว่า 60 ตัว
   1.4 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. รายละเอียดทางเทคนิค มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
   2.1 รายละเอียดเทคนิค ชุดหน่วยควบคุมแบบไม่เชิงเส้นแบบหลายอินพุตและหลายเอ้าท์พุต จำนวน 1ชุดมีรายละเอียดดังนี้
      2.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)
      2.1.2 ทำงานโดยใช้หน่วยประมวลผล(Processor) Dual-Core ที่มีสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2 GHz
      2.1.3 มี Cache memory L3 ไม่น้อยกว่า 1 MB
      2.1.4 หน่วยความจำ
         2.1.4.1 มีหน่วยความจำ 1 GB DRAM
         2.1.4.2 มีหน่วยความจำ 128 MB flash memory
      2.1.5 สามารถเริ่มบู๊ตโปรแกรมที่ตั้งไว้อัตโนมัติ จากหน่วยความจำแบบ Flash
      2.1.6 การอินเตอร์เฟสต่างๆดังนี้
         2.1.6.1 Host interface
         2.1.6.2 Ethernet realtime I/O interface
         2.1.6.3 USB interface
         2.1.6.4 CAN interface
         2.1.6.5 Serial interface
         2.1.6.6 LVDS interface
      2.1.7 อนาล็อกอินพุต
         2.1.7.1 มีอินพุตแบบแปลงอนาล็อกเป็นดิจิตอลขนาด 16 บิต จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง ซึ่งมีย่านแรงดันไฟฟ้า +/- 10 Volt
      2.1.8 อนาล็อกเอ้าท์พุต
         2.1.8.1 มีอนาล็อกเอ้าท์พุตแบบ 16 บิตไม่น้อยกว่า 16 ช่อง มีแรงดันด้านเอ้าท์พุตไม่ต่ำกว่า +/- 10 โวลท์
      2.1.9 ดิจิตอลอินพุต/เอ้าท์พุต
         2.1.9.1 ขนาด 48 ช่อง 2.5/3.3/5 V (single-ended)
         2.1.9.2 สามารถโปรแกรมให้เป็น อินพุตหรือ เอ้าพุตได้ (Bidirectional)
         2.1.9.3 12 bidirectional channels (RS422/485 type)
         2.1.9.4 I/O functionality: Bit I/O, PWM I/O, SPI Master, functionality for electric motor control

2.1.10 จุดต่อเชื่อมอินพุต/เอ้าต์พุต สำหรับงานทางด้าน การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ามีดังนี้

2.1.10.1 differential encoder interface จำนวน 2จุด

2.1.10.2 Hall sensor input จำนวน 2จุด

2.1.10.3 Multi-channel PWM

2.1.10.4 Block commutational PWM

2.1.11 แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับตัวตรวจจับ (Sensor supply)

2.1.11.1 แรงดันไฟฟ้า 12 V, max. 3 W/250 mA (fixed)

2.1.11.2 แรงดันไฟฟ้า 2 ... 20 V, max. 1 W/200 mA (variable)

2.1.12 มีระบบป้องกันการโจรกรรม

2.1.13 และมีพัดลมระบายความร้อน

2.1.14 อุปกรณ์ประกอบ

2.1.15 มีโปรแกรมสำหรับใช้งานแบบทันเวลา(Real time) จำนวน 1 ชุด

รายการที่ 6 เครื่องวัดความเข้มแสง จำนวน 2 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

1.2 มีอุปกรณ์ สายสัญญาณต่อพ่วงสำหรับการใช้งานครบทุกฟังก์ชันอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2. รายละเอียดทางเทคนิค มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 สามารถวัดความเข้มแสงหน่วย Lux ช่วงไม่น้อยกว่า 40, 400, 4000, 40000, 400000 Lux หรือดีกว่า

2.2 สามารถวัดความเข้มแสงหน่วย Foot candles ช่วงไม่น้อยกว่า 40, 400, 4000, 40000 Fc หรือดีกว่า

2.3 มีฟังก์ชัน Data Hold Freezes reading หรือดีกว่า

2.4 มีฟังก์ชัน MIN/MAX reading หรือดีกว่า

2.5 มีฟังก์ชัน Peak hold captures short light pulses ในช่วง 100 uSec หรือดีกว่า

2.6 มีความแม่นยำในการวัดอย่างน้อย ±3%rdg + 0.5%FS หรือดีกว่า

รายการที่ 7 ตู้เหล็กบานเลื่อนกระจก สำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 10 ตู้

1. รายละเอียดทางเทคนิค มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ตู้เก็บเอกสารบานเลื่อนกระจกสีเทาทรายหรือใกล้เคียง

1.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 1,498(กว้าง) x 408(ลึก) x 877(สูง) มิลลิเมตร

1.3 โครงตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร พับและเชื่อม อาร์คขึ้นโครงตู้ หรือวิธีอื่นที่ดีกว่า

1.4 บานประตูทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร พับและอาร์คขึ้นรูปยึดติดกับแผ่นกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร

1.5 มือจับมีความคงทนแข็งแรง

1.6 ชั้นวางเอกสารทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

1.7 บานเลื่อนเป็นกระจกล็อคด้วยระบบกุญแจ

1.8 มีแผ่นชั้นไม่น้อยกว่า 2 แผ่น

รายการที่ 8 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป
   1.1 สามารถใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้า ขนาด 380 VAC ความถี่ 50 Hz
   1.2 อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
   1.3 ผู้เสนอราคาจะต้องมาดูสถานที่ติดตั้งก่อนการเสนอราคาถ้าไม่มาดูสถานที่ถือว่ายินยอมปฏิบัติตามข้อกำหนดของวิทยาลัยฯ ในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
   1.4 อุปกรณ์ทุกชิ้นที่ใช้ในการติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า
   1.5 อุปกรณ์ทุกชิ้นผ่านการตรวจสอบและรับรองคุณภาพโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.2134-2553) หรือดีกว่า
2. รายละเอียดทางเทคนิค
   2.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแขวนเพดานมีความสามารถทำความเย็นไม่ต่ำกว่า 60,000 BTU/hr
   2.2 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแขวนเพดาน ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380VAC 50Hz
   2.3 พิกัดกำลังไฟฟ้าไม่เกิน 5,661 วัตต์ หรือดีกว่า
   2.4 มีคอมเพรสเซอร์เป็นแบบ Scroll หรือดีกว่า
   2.5 มีอุปกรณ์ป้องการไฟฟ้า Under/Over Voltage ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน

รายการที่ 9 คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานกับชุดทดลองจำนวน 3 เครื่อง

1. รายละเอียดแต่ละเครื่องมีดังนี้
   1.1 เป็นคอมพิวเตอร์แบบ All IN ONE โดยจอภาพ, คีย์บอร์ด และเมาส์ อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
   1.2 มีหน่วยประมวลผล Intel CORE I5 3.0 GHz หรือดีกว่า
   1.3 หน่วยความจำแรม 4GB DDR3 หรือสูงกว่า
   1.4 หน่วยความจำ Hard disk ไม่ต่ำกว่า 1TB, 7,200 rpm
   1.5 มี DVDRW
   1.6 มีระบบ LAN และ USB Port
   1.7 จอแสดงผล LED แบบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว

รายการที่ 10 ชุดเครื่องโปรเจคเตอร์สำหรับชุดสื่อการเรียนการสอน จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป
   1.1 เป็นเครื่องฉายแบบ DLP หรือดีกว่า
   1.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1024x768
   1.3 กำลังส่องสว่าง ไม่ต่ำกว่า 4000 ANSI Lumens
   1.4 สามารถเชื่อมต่อแบบ wireless ได้
   1.5 สามารถต่อกับวีดีโอเพื่อส่งสัญญาณภาพและเสียงได้
   1.6 อุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการใช้งาน
   1.7 จอภาพชนิดแขวนผนัง วัดขนาดตามเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว
   1.8 มีการรับประกันตัวเครื่องอย่างน้อย 2 ปี

รายการที่ 11 ชุดประมวลผลแบบพกพา จำนวน 2 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป
   1.1 มีหน่วยประมวลผล Intel Core i7 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1.80 GHz
   1.2 หน่วยความจำ RAM 8 GB DDR3 หรือสูงกว่า
   1.3 มีหน่วยความจำแบบSSDไม่น้อยกว่า 256 GB
   1.4 จอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว
   1.5 มีการรับประกันแบบ Onside service ไม่น้อยกว่า 2 ปี
   1.6 ติดตั้งโปรแกรมสำหรับติดต่อกับครุภัณฑ์รายการที่ 12
   1.7 สามารถต่อใช้งานร่วมกับครุภัณฑ์รายการที่ 12 (ชุดทดลองระบบสมองกลฝังตัว) ได้

รายการที่ 12 ชุดทดลองระบบสมองกลฝังตัว จำนวน 3 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป
   1.1 หน่วยประมวลผล มีรายละเอียดดังนี้
      1.1.1 ความเร็วหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 650 MHz
      1.1.2 จำนวนคอร์ของหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 2
   1.2 หน่วยความจำ มีรายละเอียดดังนี้
      1.2.1 หน่วยความจำภายนอกไม่น้อยกว่า 256 MB
      1.2.2 ประเภทหน่วยความจำแรม DDR3 หรือดีกว่า ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
      1.2.3 ความเร็วหน่วยความจำแรมไม่น้อยกว่า 500 MHz
   1.3 ตัวรับส่งสัญญาณไร้สาย มีรายละเอียดดังนี้
      1.3.1 มาตรฐานตัวรับส่งสัญญาณไร้สาย IEEE 802.11
      1.3.2 พอร์ตใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้
      1.3.3 มีพอร์ต USB สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
      1.3.4 ช่องรับสัญญาณอนาล็อก มีรายละเอียดดังนี้
      1.3.5 จำนวนช่องรับสัญญาณอนาล็อกแบบ differential ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และแบบ Single end ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
      1.3.6 ความละเอียดในการสุ่มสัญญาณไม่ต่ำกว่า 12 bit ทั้งแบบ differential และ Single end
      1.3.7 อัตราการสุ่มสัญญาณไม่ต่ำกว่า 500 kS/s
   1.4 ช่องส่งสัญญาณอนาล็อก มีรายละเอียดดังนี้
      1.4.1 จำนวนช่องส่งสัญญาณอนาล็อกแบบ Single end ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
      1.4.2 ความละเอียดในการสุ่มสัญญาณไม่ต่ำกว่า 12 bit แบบ Single end
      1.4.3 อัตราการสุ่มสัญญาณไม่ต่ำกว่า 300 kS/s
      1.4.4 จ่ายกระแสได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 2mA
   1.5 ช่องสัญญาณเสียง มีรายละเอียดดังนี้
      1.5.1 จำนวนช่องส่งสัญญาณเสียงไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
      1.5.2 จำนวนช่องรับสัญญาณเสียงไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
   1.6 ช่องรับส่งสัญญาณดิจิตอล มีรายละเอียดดังนี้
      1.6.1 ช่องรับส่งสัญญาณดิจิตอลแบบ Single end ไม่ต่ำกว่า 16 ช่อง
      1.6.2 อัตราส่งข้อมูล SPI ไม่น้อยกว่า 4 MHz
      1.6.3 อัตราส่งข้อมูล I2C ไม่น้อยกว่า 400 kHz

1.6.4 ความถี่สูงสุดในการสร้างสัญญาณ PWM ไม่น้อยกว่า 100 kHz

1.6.5 ความถี่สูงสุดในการรับสัญญาณ Quadrature encoder ไม่ต่ำกว่า 100 kHz

1.7 ช่องรับส่งสัญญาณดิจิตอล มีรายละเอียดดังนี้

1.7.1 ช่องรับส่งสัญญาณดิจิตอลแบบ Single end ไม่ต่ำกว่า 16 ช่อง

1.7.2 อัตราส่งข้อมูล SPI ไม่น้อยกว่า 4 MHz

1.7.3 อัตราส่งข้อมูล I2C ไม่น้อยกว่า 400 kHz

1.7.4 ความถี่สูงสุดในการสร้างสัญญาณ PWM ไม่น้อยกว่า 100 kHz

1.7.5 ความถี่สูงสุดในการรับสัญญาณ Quadrature encoder ไม่ต่ำกว่า 100 kHz

1.8 เซ็นเซอร์แบบ Accelerometers มีรายละเอียดดังนี้

1.8.1 สามารถตรวจวัดแรงได้อย่างน้อย 3 แกน

1.8.2 ความละเอียดการสุ่มข้อมูลไม่ต่ำกว่า 10 bits

1.8.3 อัตราการสุ่มข้อมูลไม่ต่ำกว่า 800 S/s

1.8.4 สามารถต่อใช้งานร่วมกับครุภัณฑ์รายการที่11(ชุดประมวลผลแบบพกพา) ได้

5.3 รายละเอียดอื่นๆ

6.1 ภายหลังการส่งมอบและตรวจรับสินค้าแล้ว ผู้ขายต้องอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งาน จนสามารถใช้งานได้อย่างครอบคลุมและถูกต้อง โดยผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ วัน

6.2 มีคู่มือใช้งานและคู่มือบำรุงรักษาโดยมีรายละเอียดครบถ้วน

6.3 อุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมส่งภายใน ๙๐ วัน

6.4 รับประกันคุณภาพสินค้าพร้อมซ่อมบำรุงโดยไม่มีค่าใช้จ่ายทุกรายการที่จัดส่งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี หรือไม่น้อยกว่าการรับประกันโดยปกติของสินค้าชนิดนั้น ๆ ในท้องตลาด

6.5 มีระยะเวลาการอัพเดทซอฟแวร์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

6. แผนการใช้จ่ายงบประมาณ (ระบุจำนวนเงิน)

รายการ	ต.ค. 2562	พ.ย. 2562	ธ.ค. 2562	ม.ค. 2563	ก.พ. 2563	มี.ค. 2563	เม.ย. 2563	พ.ค. 2563	มิ.ย. 2563	ก.ค. 2563	ส.ค. 2563	ก.ย. 2563
ลงนามสัญญา												
เบิกจ่ายเงิน						4,000,000						

7. คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

ชุดครุภัณฑ์ดังกล่าวมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนเนื่องจากเป็นชุดครุภัณฑ์พลังงานทดแทน ที่จำเป็นต้องใช้ในทุกรายวิชาปฏิบัติของสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ครุภัณฑ์เดิมที่มีเป็นครุภัณฑ์ที่ได้จัดซื้อเมื่อปี พ.ศ. 2543 ซึ่งบัดนี้อุปกรณ์ทั้งหมดชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งในปัจจุบันการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติประสบปัญหาการขาดแคลนเครื่องมือวัดอย่างมาก ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนในแต่ละวิชาตามมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)
ชื่อครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการทดลองพลังงานหมุนเวียน
ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการวงเงิน 4,000,000 บาท
☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2565 ☑เงินงบประมาณประจำปี 2565

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	**รายการที่ 1 ชุดแผงทดลองเซลแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ติดตามดวงอาทิตย์ จำนวน 1ชุด** 1. รายละเอียดทั่วไป 1.1 เป็นชุดแผงทดลองเซลแสงอาทิตย์ ที่สามารถนำวางนอกอาคาร เพื่อใช้ในการทดลองได้ 1.2 ในชุดทดลองนี้ จะประกอบไปด้วยแผงเซลแสงอาทิตย์จำนวนสองแผง ตัวควบคุมการประจุไฟฟ้าอินเวอร์เตอร์ 1.3 มีชุดโปรแกรมเพื่อใช้ในการแสดง แรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า 2. รายละเอียดทางเทคนิค 2.1 มีหัวข้อการเรียนรู้ดังนี้ 2.2 ศึกษาเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการคำณวนค่าพลังงานเฉลี่ย 2.3 ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องประสิทธิภาพ 2.4 การประจุแบตเตอรี่ 2.5 ในชุดทดลองมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้ 2.5.1 แอมป์มิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ 2.5.2 อุปกรณ์ควบคุมการประจุไฟ 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ 2.5.3 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้า 12 Vdc 2.5.4 กระแสสูงสุด 20 A 2.6 แบตเตอรี่ 1 ลูก มีรายละเอียดดังนี้ 2.6.1 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้า 12 Vdc 2.6.2 ขนาด 100 Ah 2.7 อินเวอร์เตอร์ 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ 2.7.1 สามารถจ่ายกำลังด้านเอ้าพุตต่อเนื่องได้ 680 วัตต์ 2.7.2 สามารถจ่ายกำลังสูงสุด 2000 วัตต์ 2.7.3 แรงดันทางด้านเอ้าพุต 230Vac 50Hz 2.7.4 มีระบบป้องกัน การลัดวงจร การใช้กำลังเกิน และป้องกันอุณหภูมิเกิน	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.8 ชุดแผงเซลแสงอาทิตย์ จำนวน สองแผง มีรายละเอียดดังนี้ 2.8.1 โดยที่แต่ละแผงสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 100 วัตต์ 2.8.2 มีหัววัดความเข้มของแสงอาทิตย์ (Pyranometer probe) 2.8.3 ชุดโปรแกรมสำหรับแสดงค่าพลังงานต่างๆ โดยสามารถแสดงผลแบบกราฟได้ 2.8.4 สามารถพล็อตคุณสมบัติของกระแสและแรงดัน ของแผงเซลแสงอาทิตย์ได้ 2.8.5 อุปกรณ์ติดตามการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด 2.8.6 ทำจากโลหะและมีการเคลื่อนที่ได้ แบบ อิสระสองทิศทาง	
2	**รายการที่ 2 ชุดจำลองการทำงานของเซลแสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด** 1. รายละเอียดทั่วไป 1.1 สามารถใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้า ขนาด 220 Vac ความถี่ 50 Hz 1.2 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1.3 อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน 1.4 มีการอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ ที่นำเสนออย่างน้อย 1 ครั้ง 1.5 ต้องมีเอกสารแสดงแหล่งกำเนิดสินค้าที่ออกให้โดยผู้ผลิตให้แสดง ณ วันส่งมอบครุภัณฑ์และหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศหรือภายนอกประเทศ โดยต้องยื่นพร้อมการเสนอรายละเอียดทางเทคนิค ณ วันยื่นซอง 2. รายละเอียดทางเทคนิค 2.1 ใช้เพื่อจำลองการทำงานของเซลแสงอาทิตย์ 2.2 มีปุ่มหมุนเพื่อจำลอง ค่าต่างๆได้ไม่น้อยกว่า 5 อย่างเช่น 2.2.1 แสงอาทิตย์ 2.2.2 การเก็บประจุของแบตเตอรี่ 2.2.3 ความต้องการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้งาน 2.2.4 มุมของแผงเซลแสงอาทิตย์ 2.2.5 เวลาของแต่ละวัน 2.3 มีแถบ LED สำหรับจำลองด้านอนาล็อกเอ้าพุต เช่น 2.3.1 แรงดันที่แผงเซลแสงอาทิตย์ 2.3.2 กระแสทางด้านเอ้าท์พุตของแผงเซลแสงอาทิตย์ 2.3.3 การรับ/จ่ายกระแสของ แบตเตอรี่ 2.3.4 การใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้งาน 2.3.5 ประสิทธิภาพของระบบ 2.4 มีสวิทช์สำหรับจำลองดังต่อไปนี้ 2.4.1 ฤดูกาล เช่น ฤดูร้อน ฤดูหนาว 2.4.2 เมฆบนท้องฟ้า 2.4.3 จำลองการเสียหายที่เกิดขึ้นที่ แผงเซลแสงอาทิตย์ 2.5 มีหลอด LED สำหรับจำลองด้านดิจิตอลเอ้าท์พุต 2.5.1 แสดงเตือนระดับแรงดันประจุแบตเตอรี่ต่ำ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.5.2 แสดงเตือน อินเวอร์เตอร์กำลังโอเวอร์โหลด 2.5.3 แสดงสถานะการประจุ หรือ คายประจุของแบตเตอรี่	
3	**รายการที่ 3 ชุดเซลแสงอาทิตย์แบบโมดูลขนาดเล็กเพื่อใช้ในห้องทดลอง จำนวน 1 ชุด** 1. รายละเอียดทั่วไป 1.1 สามารถใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้า ขนาด 220 VAC ความถี่ 50 Hz 1.2 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่าน USB 2.0, Wireless, Wifi 1.3 สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการณ์ Window หรือ IOS ได้เป็นอย่างน้อย 1.4 มีสายต่อพ่วงเพื่อใช้งานได้ครบทุกฟังก์ชัน 1.4 มี Software สำหรับการใช้งาน 1.5 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1.6 อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน 2. รายละเอียดทางเทคนิค มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 2.1 เป็นชุดที่ใช้สำหรับให้นักศึกษาได้ฝึกการวัดค่าต่างๆในห้องทดลองได้ 2.2 โดยมีหัวข้อการเรียนรู้ดังนี้ 2.2.1 ศึกษาเรื่องความเข้มของแสงโดยใช้ solarimeter 2.2.2 การปรับตั้ง solarimeter กับความเข้มของแสงแสงอาทิตย์ 2.2.3 พล็อตกราฟ ของการแผ่รังสี โดยตรงและกระจายของแสงอาทิตย์ 2.2.3 ทดลองเรื่อง voltage-current curves ของแผงเซลแสงอาทิตย์ 2.2.4 คำณวนประสิทธิภาพของแผงเซลแสงอาทิตย์ 2.2.5 การต่อขนาน , อนุกรม ของแผงเซลแสงอาทิตย์ 2.2.6 การประจุแบตเตอรี่ 2.3 ในชุดทดลองมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้ 2.3.3 Solarimeter จำนวน 1 ตัว 2.3.4 มิลลิแอมป์มิเตอร์ จำนวน 1 ตัว 2.3.5 โวลต์มิเตอร์ จำนวน 1 ตัว 2.3.6 โหลด รีโอสตัส จำนวน 1 ตัว 2.3.7 แผงโซล่าเซล จำนวน 4 แผง 2.3.8 เข็มทิศ 2.3.9 solar tracking system 2.3.10 แบตเตอรี่ 2.3.11 solar ruler 2.3.12 ขาตั้ง	
4	**รายการที่ 4 ชุดทดลองกังหันลมเพื่อใช้ผลิตไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด** 1. รายละเอียดทั่วไป 1.1 สามารถใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้า ขนาด 220 VAC ความถี่ 50 Hz 1.2 มีอุปกรณ์ สายสัญญาณต่อพ่วงสำหรับการใช้งานครบทุกฟังก์ชันอย่างมีประสิทธิภาพ 1.3 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1.4 อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2. รายละเอียดทางเทคนิค มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 2.1 โดยมีหัวข้อการเรียนรู้ดังนี้ 2.1.1 ศึกษาเรื่องเกี่ยวกับพลังงานลม โดยการคำณวน พลังงานเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจากลม 2.1.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบบไร้แปลงถ่าน 2.1.3 ศึกษาการทำงานของการควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่ความเร็วลมต่างๆ 2.1.4 การแปลผันพลังงาน 2.1.5 การเก็บพลังงาน 2.1.6 การวัดค่าต่างๆระยะไกล 2.2 รายละเอียดทางเทคนิคของชุดทดลองมีดังนี้ 2.2.1 เป็นชุดที่ติดตั้งง่ายโดยมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และเสา ประกอบอยู่ในชุดทดลองแล้ว 2.2.2 มีใบพัดทำจากคาร์บอนด์ 2.2.3 โครงทำจากโลหะปลอดสนิม 2.2.4 มีความกว้างของตัวโรเตอร์ ไม่น้อยกว่า 1 เมตร 2.2.5 จะสามารถเริ่มทำงานที่ความเร็วลมตั้งแต่ 3 เมตร/วินาทีเป็นต้นไป 2.2.6 จะมีพลังงานเฉลี่ยที่ 30 kWh/month ถ้าความเร็วลม 6 เมตร/วินาที 2.2.7 มีเอ้าพุต 12-24-48 VDC 2.2.8 มีอุปกรณ์วัดความเร็วลม Anemometer 2.2.9 คุณสมของอินเวอร์เตอร์มีดังนี้ 2.2.9.1 สามารถจ่ายกำลังด้านเอ้าพุตต่อเนื่องได้ 680 วัตต์ 2.2.9.2 สามารถจ่ายกำลังสูงสุด 2000 วัตต์ 2.2.9.3 แรงดันทางด้านเอ้าพุต 230Vac 50Hz 2.2.9.4 มีระบบป้องกัน การลัดวงจร การใช้กำลังเกิน และป้องกันอุณหภูมิเกิน 2.2.9.5 ชุดโปรแกรมสำหรับแสดงค่าพลังงานต่างๆ โดยสามารถแสดงผลแบบกราฟได้	
5	**รายการที่ 5 ชุดหน่วยควบคุมแบบไม่เชิงเส้นแบบหลายอินพุตและหลายเอ้าท์พุต จำนวน 1 ชุด** 1. รายละเอียดทั่วไป 1.1 สามารถใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้า ขนาด 220 VAC ความถี่ 50 Hz 1.2 มีอุปกรณ์ สายสัญญาณต่อพ่วงสำหรับการใช้งานครบทุกฟังก์ชันอย่างมีประสิทธิภาพ 1.3 ให้มีฟิวส์สำรองไม่น้อยกว่า 60 ตัว 1.4 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2. รายละเอียดทางเทคนิค มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 2.1 รายละเอียดเทคนิค ชุดหน่วยควบคุมแบบไม่เชิงเส้นแบบหลายอินพุตและหลายเอ้าท์พุต จำนวน 1ชุดมีรายละเอียดดังนี้ 2.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 2.1.2 ทำงานโดยใช้หน่วยประมวลผล(Processor) Dual-Core ที่มีสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2 GHz 2.1.3 มี Cache memory L3 ไม่น้อยกว่า 1 MB 2.1.4 หน่วยความจำ 2.1.4.1 มีหน่วยความจำ 1 GB DRAM 2.1.4.2 มีหน่วยความจำ 128 MB flash memory 2.1.5 สามารถเริ่มบู๊ตโปรแกรมที่ตั้งไว้อัตโนมัติ จากหน่วยความจำแบบ Flash 2.1.6 การอินเตอร์เฟสต่างๆดังนี้ 2.1.6.1 Host interface 2.1.6.2 Ethernet realtime I/O interface 2.1.6.3 USB interface 2.1.6.4 CAN interface 2.1.6.5 Serial interface 2.1.6.6 LVDS interface 2.1.7 อนาล็อกอินพุต 2.1.7.1 มีอินพุตแบบแปลงอนาล็อกเป็นดิจิตอลขนาด 16 บิต จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง ซึ่งมีย่านแรงดันไฟฟ้า +/- 10 Volt 2.1.8 อนาล็อกเอ้าท์พุต 2.1.8.1 มีอนาล็อกเอ้าท์พุตแบบ 16 บิตไม่น้อยกว่า 16 ช่อง มีแรงดันด้านเอ้าท์พุตไม่ต่ำกว่า +/- 10 โวลท์ 2.1.9 ดิจิตอลอินพุต/เอ้าท์พุต 2.1.9.1 ขนาด 48 ช่อง 2.5/3.3/5 V (single-ended) 2.1.9.2 สามารถโปรแกรมให้เป็น อินพุตหรือ เอ้าพุตได้ (Bidirectional) 2.1.9.3 12 bidirectional channels (RS422/485 type) 2.1.9.4 I/O functionality: Bit I/O, PWM I/O, SPI Master, functionality for electric motor control 2.1.10 จุดต่อเชื่อมอินพุต/เอ้าต์พุต สำหรับงานทางด้าน การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ามีดังนี้ 2.1.10.1 differential encoder interface จำนวน 2จุด 2.1.10.2 Hall sensor input จำนวน 2จุด 2.1.10.3 Multi-channel PWM 2.1.10.4 Block commutational PWM	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.1.11 แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับตัวตรวจจับ (Sensor supply) 2.1.11.1แรงดันไฟฟ้า 12 V, max. 3 W/250 mA (fixed) 2.1.11.2แรงดันไฟฟ้า 2 ... 20 V, max. 1 W/200 mA (variable) 2.1.12 มีระบบป้องกันการโจรกรรม 2.1.13 และมีพัดลมระบายความร้อน 2.1.14 อุปกรณ์ประกอบ 2.1.15 มีโปรแกรมสำหรับใช้งานแบบทันเวลา(Real time) จำนวน 1 ชุด	
6	**รายการที่ 6 เครื่องวัดความเข้มแสง จำนวน 2 เครื่อง** 1. รายละเอียดทั่วไป 1.1 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1.2 มีอุปกรณ์ สายสัญญาณต่อพ่วงสำหรับการใช้งานครบทุกฟังก์ชันอย่างมีประสิทธิภาพ 1.3 อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน 2. รายละเอียดทางเทคนิค มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 2.1 สามารถวัดความเข้มแสงหน่วย Lux ช่วงไม่น้อยกว่า 40, 400, 4000, 40000, 400000 Lux หรือดีกว่า 2.2 สามารถวัดความเข้มแสงหน่วย Foot candles ช่วงไม่น้อยกว่า 40, 400, 4000, 40000 Fc หรือดีกว่า 2.3 มีฟังก์ชัน Data Hold Freezes reading หรือดีกว่า 2.4 มีฟังก์ชัน MIN/MAX reading หรือดีกว่า 2.5 มีฟังก์ชัน Peak hold captures short light pulses ในช่วง 100 uSec หรือดีกว่า 2.6 มีความแม่นยำในการวัดอย่างน้อย ±3%rdg + 0.5%FS หรือดีกว่า	
7	**รายการที่ 7 ตู้เหล็กบานเลื่อนกระจก สำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 10 ตู้** 1. รายละเอียดทางเทคนิค มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1.1 ตู้เก็บเอกสารบานเลื่อนกระจกสีเทาทรายหรือใกล้เคียง 1.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 1,498(กว้าง) x 408(ลึก) x 877(สูง) มิลลิเมตร 1.3 โครงตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร พับและเชื่อม อาร์คขึ้นโครงตู้ หรือวิธีอื่นที่ดีกว่า 1.4 บานประตูทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร พับและอาร์คขึ้นรูปยึดติดกับแผ่นกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร 1.5 มือจับมีความคงทนแข็งแรง 1.6 ชั้นวางเอกสารทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร 1.7 บานเลื่อนเป็นกระจกล็อคด้วยระบบกุญแจ 1.8 มีแผ่นชั้นไม่น้อยกว่า 2 แผ่น	
8	**รายการที่ 8 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จำนวน 1 เครื่อง** 1. รายละเอียดทั่วไป 1.1 สามารถใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้า ขนาด 380 VAC ความถี่ 50 Hz 1.2 อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1.3 ผู้เสนอราคาจะต้องมาดูสถานที่ติดตั้งก่อนการเสนอราคาถ้าไม่มาดูสถานที่ถือว่ายินยอมปฏิบัติตามข้อกำหนดของวิทยาลัยฯ ในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ 1.4 อุปกรณ์ทุกชิ้นที่ใช้ในการติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า 1.5 อุปกรณ์ทุกชิ้นผ่านการตรวจสอบและรับรองคุณภาพโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.2134-2553) หรือดีกว่า 2. รายละเอียดทางเทคนิค 2.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแขวนเพดานมีความสามารถทำความเย็นไม่ต่ำกว่า 60,000 BTU/hr 2.2 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแขวนเพดาน ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380VAC 50Hz 2.3 พิกัดกำลังไฟฟ้าไม่เกิน 5,661 วัตต์ หรือดีกว่า 2.4 มีคอมเพรสเซอร์เป็นแบบ Scroll หรือดีกว่า 2.5 มีอุปกรณ์ป้องการไฟฟ้า Under/Over Voltage ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน	
9	**รายการที่ 9 คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานกับชุดทดลองจำนวน 3 เครื่อง** 1. รายละเอียดแต่ละเครื่องมีดังนี้ 1.1 เป็นคอมพิวเตอร์แบบ All IN ONE โดยจอภาพ, คีย์บอร์ด และเมาส์ อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน 1.2 มีหน่วยประมวลผล Intel CORE I5 3.0 GHz หรือดีกว่า 1.3 หน่วยความจำแรม 4GB DDR3 หรือสูงกว่า 1.4 หน่วยความจำ Hard disk ไม่ต่ำกว่า 1TB, 7,200 rpm 1.5 มี DVDRW 1.6 มีระบบ LAN และ USB Port 1.7 จอแสดงผล LED แบบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว	
10	**รายการที่ 10 ชุดเครื่องโปรเจคเตอร์สำหรับชุดสื่อการเรียนการสอน จำนวน 1 เครื่อง** 1. รายละเอียดทั่วไป 1.1 เป็นเครื่องฉายแบบ DLP หรือดีกว่า 1.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1024x768 1.3 กำลังส่องสว่าง ไม่ต่ำกว่า 4000 ANSI Lumens 1.4 สามารถเชื่อมต่อแบบ wireless ได้ 1.5 สามารถต่อกับวีดีโอเพื่อส่งสัญญาณภาพและเสียงได้ 1.6 อุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการใช้งาน 1.7 จอภาพชนิดแขวนผนัง วัดขนาดตามเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว 1.8 มีการรับประกันตัวเครื่องอย่างน้อย 2 ปี	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
11	**รายการที่ 11 ชุดประมวลผลแบบพกพา จำนวน 2 เครื่อง** 1. รายละเอียดทั่วไป 1.1 มีหน่วยประมวลผล Intel Core i7 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1.80 GHz 1.2 หน่วยความจำ RAM 8 GB DDR3 หรือสูงกว่า 1.3 มีหน่วยความจำแบบSSDไม่น้อยกว่า 256 GB 1.4 จอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว 1.5 มีการรับประกันแบบ Onside service ไม่น้อยกว่า 2 ปี 1.6 ติดตั้งโปรแกรมสำหรับติดต่อกับครุภัณฑ์รายการที่ 12 1.7 สามารถต่อใช้งานร่วมกับครุภัณฑ์รายการที่ 12 (ชุดทดลองระบบสมองกลฝังตัว) ได้	
12	**รายการที่ 12 ชุดทดลองระบบสมองกลฝังตัว จำนวน 3 ชุด** 1. รายละเอียดทั่วไป 1.1 หน่วยประมวลผล มีรายละเอียดดังนี้ 1.1.1 ความเร็วหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 650 MHz 1.1.2 จำนวนคอร์ของหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 2 1.2 หน่วยความจำ มีรายละเอียดดังนี้ 1.2.1 หน่วยความจำภายนอกไม่น้อยกว่า 256 MB 1.2.2 ประเภทหน่วยความจำแรม DDR3 หรือดีกว่า ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB 1.2.3 ความเร็วหน่วยความจำแรมไม่น้อยกว่า 500 MHz 1.3 ตัวรับส่งสัญญาณไร้สาย มีรายละเอียดดังนี้ 1.3.1 มาตรฐานตัวรับส่งสัญญาณไร้สาย IEEE 802.11 1.3.2 พอร์ตใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้ 1.3.3 มีพอร์ต USB สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต 1.3.4 ช่องรับสัญญาณอนาล็อก มีรายละเอียดดังนี้ 1.3.5 จำนวนช่องรับสัญญาณอนาล็อกแบบ differential ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และแบบ Single end ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง 1.3.6 ความละเอียดในการสุ่มสัญญาณไม่ต่ำกว่า 12 bit ทั้งแบบ differential และ Single end 1.3.7 อัตราการสุ่มสัญญาณไม่ต่ำกว่า 500 kS/s 1.4 ช่องส่งสัญญาณอนาล็อก มีรายละเอียดดังนี้ 1.4.1 จำนวนช่องส่งสัญญาณอนาล็อกแบบ Single end ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง 1.4.2 ความละเอียดในการสุ่มสัญญาณไม่ต่ำกว่า 12 bit แบบ Single end 1.4.3 อัตราการสุ่มสัญญาณไม่ต่ำกว่า 300 kS/s 1.4.4 จ่ายกระแสได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 2mA 1.5 ช่องสัญญาณเสียง มีรายละเอียดดังนี้ 1.5.1 จำนวนช่องส่งสัญญาณเสียงไม่น้อยกว่า 1 ช่อง 1.5.2 จำนวนช่องรับสัญญาณเสียงไม่น้อยกว่า 1 ช่อง	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1.6 ช่องรับส่งสัญญาณดิจิตอล มีรายละเอียดดังนี้ 1.6.1 ช่องรับส่งสัญญาณดิจิตอลแบบ Single end ไม่ต่ำกว่า 16 ช่อง 1.6.2 อัตราส่งข้อมูล SPI ไม่น้อยกว่า 4 MHz 1.6.3 อัตราส่งข้อมูล I2C ไม่น้อยกว่า 400 kHz 1.6.4 ความถี่สูงสุดในการสร้างสัญญาณ PWM ไม่น้อยกว่า 100 kHz 1.6.5 ความถี่สูงสุดในการรับสัญญาณ Quadrature encoder ไม่ต่ำกว่า 100 kHz 1.7 ช่องรับส่งสัญญาณดิจิตอล มีรายละเอียดดังนี้ 1.7.1 ช่องรับส่งสัญญาณดิจิตอลแบบ Single end ไม่ต่ำกว่า 16 ช่อง 1.7.2 อัตราส่งข้อมูล SPI ไม่น้อยกว่า 4 MHz 1.7.3 อัตราส่งข้อมูล I2C ไม่น้อยกว่า 400 kHz 1.7.4 ความถี่สูงสุดในการสร้างสัญญาณ PWM ไม่น้อยกว่า 100 kHz 1.7.5 ความถี่สูงสุดในการรับสัญญาณ Quadrature encoder ไม่ต่ำกว่า 100 kHz 1.8 เซ็นเซอร์แบบ Accelerometers มีรายละเอียดดังนี้ 1.8.1 สามารถตรวจวัดแรงได้อย่างน้อย 3 แกน 1.8.2 ความละเอียดการสุ่มข้อมูลไม่ต่ำกว่า 10 bits 1.8.3 อัตราการสุ่มข้อมูลไม่ต่ำกว่า 800 S/s 1.8.4 สามารถต่อใช้งานร่วมกับครุภัณฑ์รายการที่11(ชุดประมวลผลแบบพกพา) ได้	

ผู้ออกรายละเอียด

1. .....
(นายอภิรัญธ์ จันทร์ทอง)
2. .....
(นายสันติพงษ์ คงแก้ว)
3. .....
(นายสันติ การีสันต์)

W.W.T

ใบเสนอราคา

บริษัท เวิลด์วาย เทรดดิ้ง แอนด์ ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด
ที่อยู่ 219/181 ซ.งามวงศ์วาน47แยก6(ชินเขต2/6) ถ.งามวงศ์วาน
แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
โทร 029546723 ,0818023258 Email: wwtd@truemail.co.th

เรียน :

วันที่ 04/09/2020
เลขที่ใบเสนอราคา Q2198A/2020
ID ลูกค้า

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ยืนราคาถึงวันที่ : 09/11/2020
ส่งของภายในวันที่ : 07/02/2021
กำหนดชำระเงิน : วัน

บริษัท ฯ มีความยินดีเสนอราคา เพื่อโปรดพิจารณาดังนี้

Item	Description	Part no.	Qty.	Unit price	Total price
	ชุดทดลองพลังงานทดแทน		1 ชุด	4,000,000.-	4,000,000.-
1	AUTOMATED PHOTOVOLTAIC PANEL mod. PM/EV		1		
	Optional items:				
	SOLAR TRACKER mod. SOLTR/EV		1		
	ELECTRIC BATTERY CHARGER mod. EBCH/EV		1		
	PORTABLE RHEOSTAT mod. PRH-2/EV		1		
2	SIMULATOR OF PHOTOVOLTAIC SYSTEM mod. SIM-PM/EV		1		
3	SOLAR ENERGY MINI LABORATORY mod. SMK/EV		1		
4	AUTOMATED WIND POWER GENERATOR mod. WG/EV		1		
	Optional items:				
	SYSTEM FOR INDOOR OPERATION OF WIND POWER GENERATOR mod. WG-I/EV		1		
	ELECTRIC BATTERY CHARGER mod. EBCH/EV		1		
6	ACE_MLBX	ACE_MLBX_13021	1		
	Advanced Control Education Kit				
	MicroLabBox consisting of DS1202				
	PowerPC DualCore 2 GHz processor				
	board and DS1302 I/O board, front				
	panel, carrier bag, CDP-MP Control				
	Development Software Package, and				
	MLBX GNU Compiler with USB dongle				
7	All in one computer Intel® Core™i5-7400 4 GB RAM,1TB HDD,19.5" Display		3		
	(-สี่ล้านบาทถ้วน-)			รวมทั้งสิ้น	4,000,000.-

หมายเหตุ : เป็นผลิตภัณฑ์ ELETTRONICA VENETA ประเทศอิตาลี dSPACE Germany
ราคาที่เสนอเป็นราคาเงินบาทรวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีอากรนำเข้า

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมพงษ์ ศิลป์สมบูรณ์)
Mobile 081 802 3258

A(20)

aswell
www.aswell-solutions.com

Aswell Solutions Co., Ltd. (Head Office) 25/174 Moo 6, Bang Talat, Pak Kret, Nonthaburi 11120 Thailand
บริษัท แอสเวลล์ โซลูชั่นส์ จำกัด (สำนักงานใหญ่) 25/174 หมู่ที่ 6 ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 ประเทศไทย
เลขประจำตัวผู้เสียภาษี/Tax ID: 0105554097374 | โทร/Tel.: +66 81 913 5519 | อีเมล/Email: info@aswell-solutions.com | www.aswell-solutions.com

ใบเสนอราคา / QUOTATION

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า/Customer name and address:

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

เลขที่/No.: ASQ20100488
วันที่/Date: 04.09.2020

บัญชีลูกค้า
Customer No.: C150006

บริษัทฯ มีความยินดีเสนอราคาดังนี้/We are pleased to quote you the following:

อ้างถึงใบขอราคาเลขที่/วันที่ Your RFQ Number/Date	กำหนดยืนราคา Validity Date	ระยะเวลาส่งของ Delivery Time	เงื่อนไขการจัดส่ง INCO Terms	เงื่อนไขการชำระเงิน Payment Terms	สกุลเงิน Currency Code
-	15 Days	150			THB: 1.00000

รายการ Item	รายละเอียด Description	จำนวน Quantity	ราคาหน่วยละ Price Unit	ส่วนลด Discount	จำนวนเงินสุทธิ Net Value
	ชุดทดลองพลังงานทดแทน	1 ST	4,000,000.00	-	4,000,000.00
1	EWG 1 Wind power plant with DFIG				
2	EPH 3 Professional Photovoltaics Trainer (PV)				
3	EPH 2 Advanced Photovoltaics Trainer (PV)				
4	EWG 2 Small wind power plant traine				
			จำนวนเงิน/Total Net		4,000,000.00
			ภาษีมูลค่าเพิ่ม/VAT 7%		280,000.00
	(สี่ล้านสองแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)		จำนวนเงินรวม/Grand Total		4,280,000.00

หมายเหตุ/Remark:

Terms and Conditions:

1. Warranty: 12 months Defects Liability Period for Equipment Materials (supplied by Aswell Solutions only).
   Warranty does not cover faulty installation or workmanship.
2. Cancellation: Cancellation Charges of 25% to 75% of the value of the order shall be levied for cancellation of order.
3. Storage: Storage and administrative charges of 2% per month of order value shall be levied for delay in taking delivery of the order for more than 15 days.
4. Late Payment: Interest at 2% per month is chargeable for late payment beyond the state payment term.
5. The quoted price is not included installation charges.
6. Aswell Solutions General Terms and Conditions of sale shall apply.
7. The above terms and conditions subject to credit approval.

ลูกค้า/Customer	ผู้เสนอราคา/Sales Person	ผู้อนุมัติ/Approved by	ผู้จัดการ/Manager
ตกลงตามใบเสนอราคานี้ / Agreed on this quotation	KITTIPAT C. : 0819135519		
วันที่/Date	วันที่/Date 04.09.2020	วันที่/Date	วันที่/Date

PROTEN ENGINEERING CO., LTD

301/419 Ramkhamheang 68 (Suprapong 2) Huamark, Bangkapi, Bangkok 10240

Tel. 0 2735 3505, 084-111 1335 Fax. 0 2735 6776

QUOTATION

เรียน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

Tel : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

Date : 03/09/2020

No. 030920_03

We are pleased to submit the following quotation

Item	Description		Qty.	Unit Price/Bht.	Amount/Bht.
	ชุดทดลองพลังงานทดแทน		1 set	4,200,000.00	4,200,000.00
1	THREE PHASE SUPPLY UNIT	DL 2108TAL-SW			
2	THREE-PHASE TRANSFORMER	DL 1080TT			
3	FEEDER MANAGER RELAY	DL 2108T23			
4	LINE MODEL	DL 7901TT			
5	LINE MODEL	DL 7901TTS			
6	MAXIMUM DEMAND METER	DL 2109T29			
7	POWER CIRCUIT BREAKER	DL 2108T02			
8	MOTOR-DRIVEN POWER SUPPLY UNIT WITH AUTOMATIC REGULATION	DL 1067S			
9	GENERATOR SYNCHRONISING RELAY	DL 2108T26			
10	BRUSHLESS MOTOR WITH CONTROLLER	DL 2108T26			
11	THREE-PHASE SYNCHRONOUS MACHINE	DL 1026A			
12	RESISTIVE LOAD	DL 1017R			
13	INDUCTIVE LOAD	DL 1017L			
14	CAPACITIVE LOAD	DL 1017C			
15	SLIP RING THREE PHASE ASYNCHRONOUS MOTOR	DL 1022			
16	COMMUNICATION MODBUS	DL HUBRS485F			
17	CIRCUIT BREAKER	DL 9031			
18	SOFTWARE FOR DATA ACQUISITION AND CONTROL	DL SCADA 2			
19	ELECTRICAL POWER DIGITAL MEASURING UNIT	DL 10065N			
20	INVERTER GRID	DL 9013G			
21	PHOTOVOLTAIC INCLINABLE MODULE	DL PFS-85			
22	LAMPS FOR PHOTOVOLTAIC TRAINER	DL SIMSUN			
23	SWITCHABLE CAPACITOR BATTERY	DL 2108T20			
24	REACTIVE POWER CONTROLLER	DL 2108T19			
25	UNIVERSAL BASE	DL 1013A			
26	DOUBLE THREE LEVEL FRAME	DL 2100-3M-AS2			
27	KIT OF CONNECTION LEADS	DL 1155SGWD			
28	โต๊ะทดลอง (จัดหาภายในประเทศ)				
				Total	4,200,000.00
				VAT. 7%	294,000.00
				Net Amount	4,494,000.00

Term & Conditions.

Delivery time : 150 Days from order receipt.

Validity : 120 Days from the above date.

(Panu Chelnglen)

Proten Engineering Co.,ltd.

แบบ ง.4

แบบเสนอรายการครุภัณฑ์

☑ งบประมาณแผ่นดิน ☐ งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

☐ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ ☑ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ โครงการ : โครงการพัฒนาและผลิตกำลังคนของประเทศ เพื่อรองรับนโยบาย Thailand 4.0 ☐ โครงการ : .....(แผนบูรณาการ).....

	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1. **ชื่อรายการครุภัณฑ์ ชุดผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้งานแล้ว ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช**	1	ชุด	491,000	491,000 บาท

2. **ประเภทครุภัณฑ์**

☑ ครุภัณฑ์การศึกษา ☐ ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ☐ ครุภัณฑ์ห้องสมุด ☐ ครุภัณฑ์สำนักงาน

☐ ครุภัณฑ์ประกอบอาคารใหม่ ระบุชื่ออาคาร.....สร้างเสร็จปีงบประมาณ พ.ศ.....

3. **วัตถุประสงค์ของครุภัณฑ์**

☐ เพื่อทดแทนของเดิม (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่เสื่อมสภาพ)

☑ เพื่อเพิ่มปริมาณเป้าหมายผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งการเพิ่มขึ้นตามนโยบายรัฐบาล หรือเพิ่มขึ้นตามความต้องการหรือสภาพปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย)

☐ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุงคุณภาพ/มาตรฐานการดำเนินงาน)

☐ ความจำเป็นต้องมี เพื่อรองรับการดำเนินการตามกฎ ระเบียบ และข้อบังคับตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โปรดระบุ.....

4. **เหตุผลความจำเป็น และประโยชน์ของการใช้งาน**

ตามที่อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นอำเภอที่มีการส่งเสริมการท่องเที่ยว โดยเฉพาะการท่องเที่ยวชมโลมาสีชมพู และยังเป็นการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ตลอดจนมีแหล่งท่องเที่ยวที่ยังมีความบริสุทธิ์คือยังอยู่ในสภาพที่ยังเป็นธรรมชาติ และอาจจะเรียกได้ว่า **ขนอมดินแดนท่องเที่ยว สีเขียวฝั่งอ่าวไทย** ธุรกิจที่เกี่ยวข้องที่เกิดจากการท่องเที่ยวคือ ผู้ประกอบการห้องพักและผู้ประกอบการร้านอาหาร ซึ่งผู้ประกอบการร้านอาหารจะต้องใช้น้ำมันพืชในการประกอบอาหาร น้ำมันพืชที่เหลือจากการประกอบอาหารจะต้องทิ้งลงในท่อระบายน้ำ หรือทิ้งลงถังขยะ อาจจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์ตลอดจนอาจจะส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยวในอำเภอขนอมต่อไปในอนาคต นอกจากนี้แล้วประชาชนในพื้นที่อำเภอขนอมส่วนหนึ่งยังประกอบอาชีพด้านการประมงทะเลชายฝั่ง โดยใช้เรือประมงขนาดเล็กหรือเรียกว่าเรือประมงชายฝั่งพื้นบ้านมีทั้งหมด 467 ลำ ประกอบด้วยตำบลขนอม 164 ลำ ตำบลท้องเนียน 303 ลำ และพบว่าเรือประมงพื้นบ้านร้อยละ 30 หรือ 140 ลำ จะใช้เครื่องยนต์ดีเซลประเภทลูกสูบเดียว มีปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลในการออกทะเลเพื่อประกอบอาชีพประมงชายฝั่งเฉลี่ย 7 ลิตรต่อลำต่อครั้ง ซึ่งคิดเป็นเงิน 175 บาทต่อลำต่อครั้ง(คิดราคาน้ำมันดีเซลที่ 25 บาทต่อลิตร)เฉลี่ยการใช้น้ำมันดีเซลของชาวประมงพื้นบ้านของอำเภอขนอมจำนวน 980 ลิตรต่อวัน หรือ 9800 ลิตรต่อเดือน(คิดที่ 10 วันต่อเดือน) หรือ 117600 ลิตรต่อปี หรือคิดเป็นเงิน 24500 บาทต่อวัน หรือ 245000 บาทต่อเดือน หรือ 2,940,000 บาทต่อปี และความสำคัญอีกประการคือประเทศไทยได้ให้สัตยาบันร่วมเป็นภาคีความตกลงปารีสเมื่อวันที่ 21 กันยายน 2559 ณ นคร

นิวยอร์ค สหรัฐอเมริกา(ความตกลงปารีสมีผลบังคับใช้อย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2559) โดย พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี ได้ประกาศว่า **"การเข้าเป็นภาคีความตกลงปารีสเป็นก้าวที่สำคัญยิ่งก้าวหนึ่งของไทย ประเทศไทยเข้าร่วมเพราะตระหนักในความรับผิดชอบร่วมกันของทุกคนที่จะรักษาโลกนี้ไว้ให้กับลูกหลาน เจตนารมณ์อันแน่วแน่ของประเทศไทยในการมุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำ และมีความต้านทานต่อสภาพภูมิอากาศ"** ฉะนั้นประเทศไทยจะต้องทำตามสัตยาบัน คือ (1) เพื่อควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียสเมื่อเทียบกับก่อนยุคอุตสาหกรรม และมุ่งพยายามควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิไม่ให้เกิน 1.5 องศาเซลเซียสเมื่อเทียบกับก่อนยุคอุตสาหกรรม (2) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อผลกระทบทางลบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการส่งเสริมความสามารถในการฟื้นตัวจากผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการพัฒนาประเทศที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำโดยไม่กระทบต่อการผลิตอาหาร และ (3) ทำให้เกิดเงินทุนหมุนเวียนที่มีความสอดคล้องกับแนวทางที่นำไปสู่การพัฒนาที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ และเมื่อพิจารณาเรื่องพลังงานซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อชีวิตประจำวันของประชาชน และระบบเศรษฐกิจของประเทศทั้งภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม และการบริการ ปัจจุบันทั้งโลกได้ใช้ "น้ำมันปิโตรเลียม" เป็นพลังงานหลัก มีการใช้ในแต่ละวันเป็นจำนวนมหาศาล จึงมีการประเมินไว้ว่า น้ำมันปิโตรเลียม จะหมดโลกในเวลา อีกประมาณ 20 – 30 ปี ข้างหน้า ทำให้ราคาน้ำมันปิโตรเลียม พุ่งสูงขึ้น จนเกิดเป็น "วิกฤติพลังงาน" ที่ส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจของทุกประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วย เพราะเราสามารถผลิตน้ำมันปิโตรเลียม จากแหล่งต่าง ๆ ในประเทศ รวมกันแล้วได้เพียงร้อยละ 10 ของที่เราต้องการใช้ทั้งหมดจึงต้องนำเข้าจากต่างประเทศอีกร้อยละ 90 โดยปัจจุบันเราต้องนำเข้าน้ำมันปิโตรเลียมเป็นมูลค่าปีละกว่า 7 แสนล้านบาท อีกทั้ง การเผาไหม้น้ำมันปิโตรเลียมที่ต้องใช้จำนวนมหาศาลในแต่ละวัน ยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก อันเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน ที่ทำให้เกิดภัยพิบัติธรรมชาติจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งได้สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้คนเป็นจำนวนมหาศาล

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นจึงมีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาแบบมั่นคงและยั่งยืนและเป็นการแก้ไขปัญหาด้านความมั่นคงของพลังงานของประเทศโดยสนับสนุนให้ประชาชนหรือกลุ่มเกษตรกรหันมาใช้พลังงานทดแทน(ไบโอดีเซล) โดยการจัดของงบประมาณเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ 2564 เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า 100 ลิตรต่อครั้ง โดยใช้หลักตามโครงการพระราชดำริการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และการจัดซื้อครั้งนี้เป็นไป<u>ตามยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี</u> ตามประกาศราชกิจจานุเบกษา ประกาศ ณ วันที่ 8 ตุลาคม พุทธศักราช 2561 เป็นปีที่ 3 ในรัชกาลปัจจุบัน เรื่อง ยุทธศาสตร์ชาติ(พ.ศ. 2561 – 2580)<u>ประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564</u> การสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติและยกระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม เน้นการรักษาและฟื้นฟูฐานทรัพยากรธรรมชาติ เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ สนับสนุนการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของประชาชน เร่งแก้ไขปัญหาวิกฤติสิ่งแวดล้อม และตามประเทศไทย 4.0 <u>กระทรวงพลังงานมีแนวนโยบาย Energy 4.0 ส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ</u> โดยการเพิ่มสัดส่วนการใช้ไบโอดีเซล และตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงคือประยุกต์ใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียง คือ ลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ให้ชุมชนหรือกลุ่มเกษตรกรเป็นผู้ผลิตใช้ขึ้นมาใช้เอง และใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่า ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และสามารถนำไปใช้เป็นศูนย์ถ่ายทอดองค์ความรู้การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วให้กับหน่วยงานต่างๆ

นอกจากนี้แล้วครุภัณฑ์ชุดผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วยังนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชา<u>พลังงานทดแทน(09-213-307) และวิชาวัสดุวิศวกรรม(09-211-103)</u> หลักสูตรวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และยังเป็น<u>ศูนย์เรียนรู้และบริการวิชาการของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ</u> ซึ่งได้รับการติดต่อให้ร่วมงาน

แบบ ง.4

วิชาการ เช่น วิสาหกิจพลังเพื่อสังคมสงขลา โรงเรียนขนอมพิทยา ศูนย์การเรียนรู้เศษรฐกิจพอเพียง เทศบาลตำบลกวดกรด อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราชและศูนย์บริการวิชาการที่ 19 นครศรีธรรมราช เป็นต้น และปัจจุบันทางวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการได้เสนอต่อจังหวัดนครศรีธรรมราชให้เป็น**ศูนย์ความเป็นเลิศเฉพาะด้าน (Excellent Center) ภายใต้ศูนย์เทคโนโลยีเกษตรและนวัตกรรม AIC (Agritech and Innovation Center) ศูนย์ความเป็นเลิศด้านปาล์มน้ำมัน(ผลิตน้ำมันไบโอดีเซล)**

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี 1 ชุด มีอยู่แล้ว.....-.....ใช้การได้.....-.....ชำรุด.....-.....
ใช้สำหรับวิชา 1.วิชาพลังงานทดแทน(09-213-307) 2.วิชาวัสดุวิศวกรรม(09-211-103) 3. หน่วยงานบริการวิชาการของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ 4. นโยบายด้าน Green Campus วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ
หลักสูตร วิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ..... ระดับ...ปริญญาตรี.....จำนวนนักศึกษา.....60... ความถี่ในการใช้งาน...3 ครั้งต่อสัปดาห์ (72 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)

5. **คุณลักษณะเฉพาะ Specification** (กรณีรายการครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวนราคาต่อหน่วย และรายละเอียดของรายการด้วย)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	**ชุดผลิตไบอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วประกอบด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆดังต่อไปนี้**	491,000 บาท
	1.1 เครื่องผลิตไบโอดีเซล จำนวน 1 เครื่อง - สามารถผลิตน้ำมันไบโอดีที่มีคุณภาพตามกระทรวงพลังงานกำหนด - ผลิตครั้งละไม่ต่ำกว่า 100 ลิตรต่อครั้ง - มีระบบถังปฏิกิริยาเป็นระบบปิดสนิท ทำให้แอลกอออล์ไม่สามารถรั่วออกจากถังปฏิกิริยาได้ - ถังปฏิกิริยา ใช้ระบบท่อผสมทำให้การผสมเป็นไปอย่างทั่วถึงและรวดเร็ว - ติดตั้งถังผสม Methoxide (แอลกอฮอล์)พร้อมในชุดไม่ต้องผสมข้างนอก - การล้างใช้การสเปร์น้ำร่วมกับการกวนด้วยฟองอากาศ - ระบบควบคุมความร้อน เป็น Digital PID Control ร่วมกับ SSR - ระบบตั้งระดับน้ำมันควบคุมปั๊ม - มีระบบผสมแอลกอฮอล์ขนาดไม่น้อยกว่า 30 ลิตร ทำจากสแตนเลสเกรด 304 มีความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มิลลิเมตร - มีระบบถังทำปฏิกิริยาพร้อมล้างขนาดไม่ต่ำกว่า 132 ลิตร ทำจากสแตนเลสเกรด 304 มีความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มิลลิเมตร พร้อมระบบล้างและรวมกับการกวนด้วยฟองอากาศ - มีระบบท่อผสมทำปฏิกิริยาทำจากสแตนเลสเกรด 304 มีความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร - มีระบบวาล์วทำจากสแตนเลสเกรด 316 - มีปั๊มลมขนาดไม่ต่ำกว่า 3 HP - มีชุดกรองน้ำมัน - มีชุดทดสอบน้ำมันเบื้องตน (ไฮโดรมิเตอรและกระดาษลิตมัส) - มีคู่มือหรือเอกสารขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซลการ	180,000 บาท

แบบ ง.4

	1.2 เครื่องกรองตะกอนหยาบ **จำนวน 1 เครื่อง** - มีตัวกรองแบบฟิวเตอเพลสอัตโนมัติ - มีแผ่นกรองขนาดไม่น้อยกว่าความกว้าง 20 เซนติเมตร ความยาว 20 เซนติเมตร - มีมอเตอร์กำลังไฟไม่น้อยกว่า 1/2 HP - มอเตอร์ใช้กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 220 โวลต์ 50/60 Hz - อัตราการไหล ไม่ต่ำกว่า 350 ลิตรต่อชั่วโมง - ปริมาณแผ่นกรองไม่ต่ำกว่า 12 แผ่น - กระดาษกรองความละเอียดต่ำกว่า 25 ไมครอน ขนาด 20 เซนติเมตร x 20 เซนติเมตร - มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย	30,000 บาท
	1.3 เครื่องกรองตะกอนละเอียด **จำนวน 1 เครื่อง** - มีตัวกรองแบบฟิวเตอเพลสอัตโนมัติ - มีแผ่นกรองขนาดไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร x 20 เซนติเมตร - มีมอเตอร์กำลังไฟไม่น้อยกว่า ½ HP - มอเตอร์ไม่น้อยกว่า 220 โวลต์ 50/60 Hz - อัตราการไหล ไม่ต่ำกว่า 350 ลิตรต่อชั่วโมง - ปริมาณแผ่นกรองไม่ต่ำกว่า 12 แผ่น - กระดาษกรองความละเอียดต่ำกว่า 15 ไมครอน ขนาด 20 เซนติเมตร x 20 เซนติเมตร - มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย	35,000 บาท
	1.4 เครื่องยนต์ลูกสูบเดียว **จำนวน 2 เครื่อง** - กระบอกสูบ x ช่วงชัก มีขนาดไม่น้อยกว่า 97 มิลลิเมตร x 96 มิลลิเมตร - ปริมาตรช่วงชักมีขนาดไม่น้อยกว่า 709 ลูกบาศก์เซนติเมตร - กำลังเครื่องยนต์ไม่ต่ำกว่า 14 /2400 (HP/rpm) - ชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง ใช้น้ำมันดีเซลที่ใช้กับรถยนต์ดีเซลทั่วไป - ชนิดของระบบการเริ่มเดินเครื่องยนต์ ใช้ระบบมือหมุน และมอเตอร์ไฟฟ้า - มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย	120,000 บาท

แบบ ง.4

	1.5 ชุดทดสอบคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซล **ประกอบด้วย** (1) หลอดแก้วบิวเรต ขนาด 50 มิลลิลิตร หลอด (2) ขวดแก้วทรงชมพู่ ขนาด 100, 250, 500, 1000, 2000 มิลลิลิตร (3) เครื่องชั่งน้ำหนัก มีจุดทศนิยมไม่ต่ำกว่า 2 ตำแหน่ง เครื่อง - ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 1000 กรัม - แสดงผลละเอียด 0.01 กรัม - จอแสดงผลตัวเลข LCD display - จานชั่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 11 เซนติเมตร - ชั่งได้ในหน่วย g, ct, oz, tola conversion - มีกันบังลมเป็นพลาสติก เปิดฝาจากด้านบน - เป็นระบบปรับเทียบน้ำหนัก โดยใช้ลูกตุ้มจากภายนอก - ใช้หม้อแปลง AC/DC adaptor หรือ 6 x AA Battery - มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย (4) หลอดแก้วเหวี่ยงแยกน้ำมัน **(Oil Centrifuge Tubes)** หลอด - ขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร - เส้นผ่านศูนย์กลาง 37 มิลลิลิตร - ความยาว 203 มิลลิลิตร - มีความละเอียด 0.05 มิลลิลิตร (5) บีกเกอร์แก้ว ขนาด 10,50,100,150,250,500,1000 มิลลิลิตร (6) กรวยแยกสาร(separatory funnel) ขนาด 1000 มิลลิลิตร (7) เตาให้ความร้อนพร้อมระบบกวนสารละลาย (Hotplate and Magnetic Stirrer) - สำหรับกวนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก พร้อมให้ความร้อน - ปุ่มปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบแยกกัน - ปรับความเร็วรอบด้วยปุ่มหมุน ได้ตั้งแต่ 100-1500 รอบต่อนาที มีหน้าปัดบอกสเกล - ปรับอุณหภูมิด้วยปุ่มหมุน ได้ไม่ต่ำกว่า 280 องศาเซลเซียส มีหน้าปัดบอกสเกล - แผ่นให้ความร้อนทำจากเซรามิก ขนาดไม่ต่ำกว่า 180 x 180 มิลลิเมตร - ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี (chemical resistance) - มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย (8) *ขวดแก้วเก็บสารเคมี* (Reagent Bottle) ขนาด 500 มิลลิลิตร	**จำนวน 1 ชุด** จำนวน 2 อย่างละ 3 ใบ จำนวน 1 จำนวน 3 อย่างละ 3 ใบ จำนวน 5 ใบ จำนวน 4 เครื่อง จำนวน 15 ใบ	**70,000 บาท**
	1.6 ถังเก็บน้ำมันไบโอดีเซลขนาด 200 ลิตร - ผลิตจากพลาสติกชนิด HDPE - บรรจุได้ไม่ต่ำกว่า 200 ลิตรต่อถัง - แบบมีฝาปิดสีขาว เป็นฝาเกลียวหมุน 2 ฝาเล็ก ตรงเกลียวมีซีลยาง	**จำนวน 10 ถัง**	**10,000 บาท**

	1.7 ปั๊มน้ำมันหลอดแก้ว แบบใช้มือหมุน **จำนวน 1 หลอด** - มีมือหมุนสูบน้ำมันหลอดแก้ว - ขนาดโถแก้วบรรจุได้ไม่ต่ำกว่า 5 ลิตร - น้ำหนักไม่ต่ำกว่า 13 กิโลกรัม	3,000 บาท
	1.8 ปั๊มน้ำมันแบบใช้มือหมุน **จำนวน 1 ตัว** - มีมือหมุนสูบน้ำมัน - สำหรับถังขนาดไม่ต่ำกว่า 200 ลิตร - หมุนหนึ่งรอบสามารถสูบน้ำมันได้ไม่ต่ำกว่า 1 ลิตร - มีตัวกรองป้องกันเศษวัสดุ - น้ำหนักไม่ต่ำกว่า 15 กิโลกรัม	5,000 บาท
	1.9 น้ำมันพืชใช้แล้วและสารตั้งต้น **จำนวน 1 ชุด** **ประกอบด้วย** - โปรตัสเซียมไฮดรอไซค์ จำนวน 20 กิโลกรัม - เมทานอล จำนวน 1000 ลิตร - พีนอลทาลีน จำนวน 5 ขวด - น้ำกลั่นบริสุทธิ์ สำหรับปฏิบัติการเคมี จำนวน 5 ลิตร - น้ำมันพืชใช้แล้ว จำนวน 400 ลิตร	38,000 บาท
	1.10 อื่นๆ - รับประกันค่าแรงและอะไหล่ 1 ปี - ติดตั้งและทดสอบใช้งานและผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้งานแล้วตามมาตรฐานกระทรวงพลังงานกำหนดสำหรับเครื่องยนต์ทางการเกษตร - ทดสอบและสาธิตตลอดจนฝึกอบรมการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว	

6. แผนการใช้จ่ายงบประมาณ (งบประมาณ 491,000 บาท)

รายการ	ต.ค. 2564	พ.ย. 2564	ธ.ค. 2564	ม.ค. 2565	ก.พ. 2565	มี.ค. 2565	เม.ย. 2565	พ.ค. 2565	มิ.ย. 2565	ก.ค. 2565	ส.ค. 2565	ก.ย. 2565
ลงนามสัญญา	✓	✓	✓	✓								
เบิกจ่ายเงิน				491,000								

7. คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

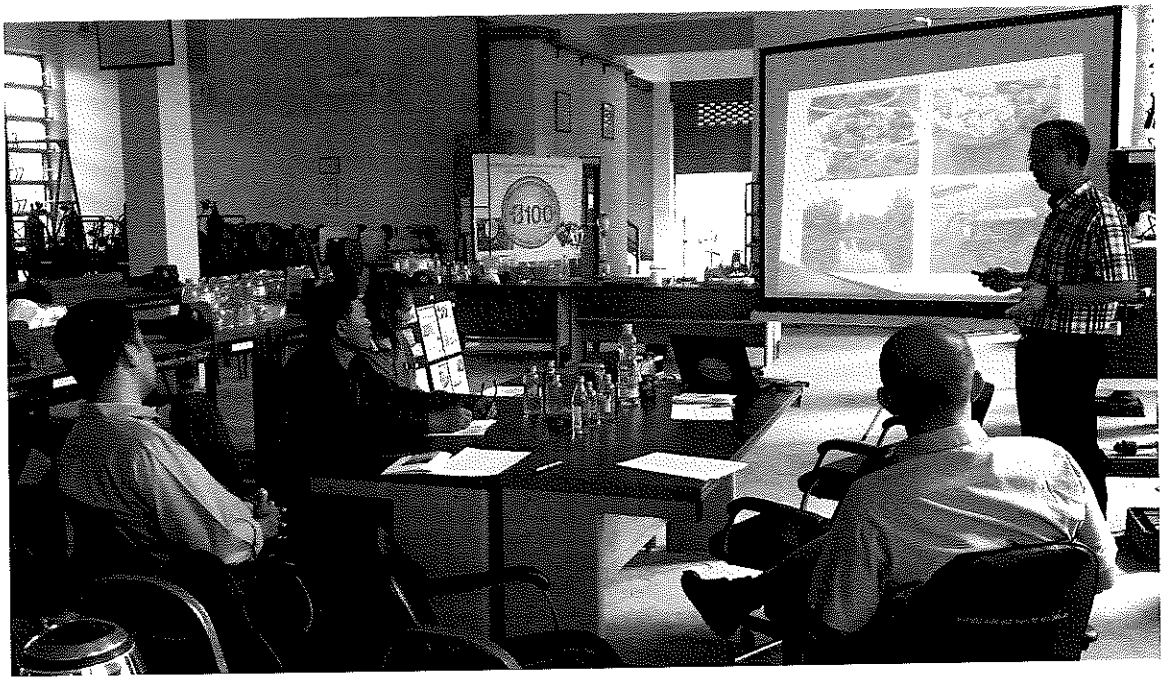
แนบภาพประกอบ กิจกรรมต่างๆด้านไบโอดีเซลที่ได้พัฒนาขึ้น และสามารถอบรมให้ประชาชน นักศึกษา และบุคลากรของวิทยาลัยฯ ตลอดจนได้รับเชิญเข้าร่วมงานวิชาการ เช่น (1) วิสาหกิจชุมชนพลังเพื่อสังคมสงขลา ตำบลโคกม่วง อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา (2) โรงเรียนขนอมพิทยา อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช (3) ศูนย์การเรียนรู้เศษฐกิจพอเพียง ตำบลควนกรด อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช และ(4) ศูนย์บริการวิชาการที่ 19 อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช และอาจจะก่อให้เกิดรายได้ต่อวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ ในการจัดจำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซลให้กับเรือประมงชายฝั่งพื้นบ้าน ในเขตพื้นที่อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช

แบบ ง.4

1. บริการอบรมการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว

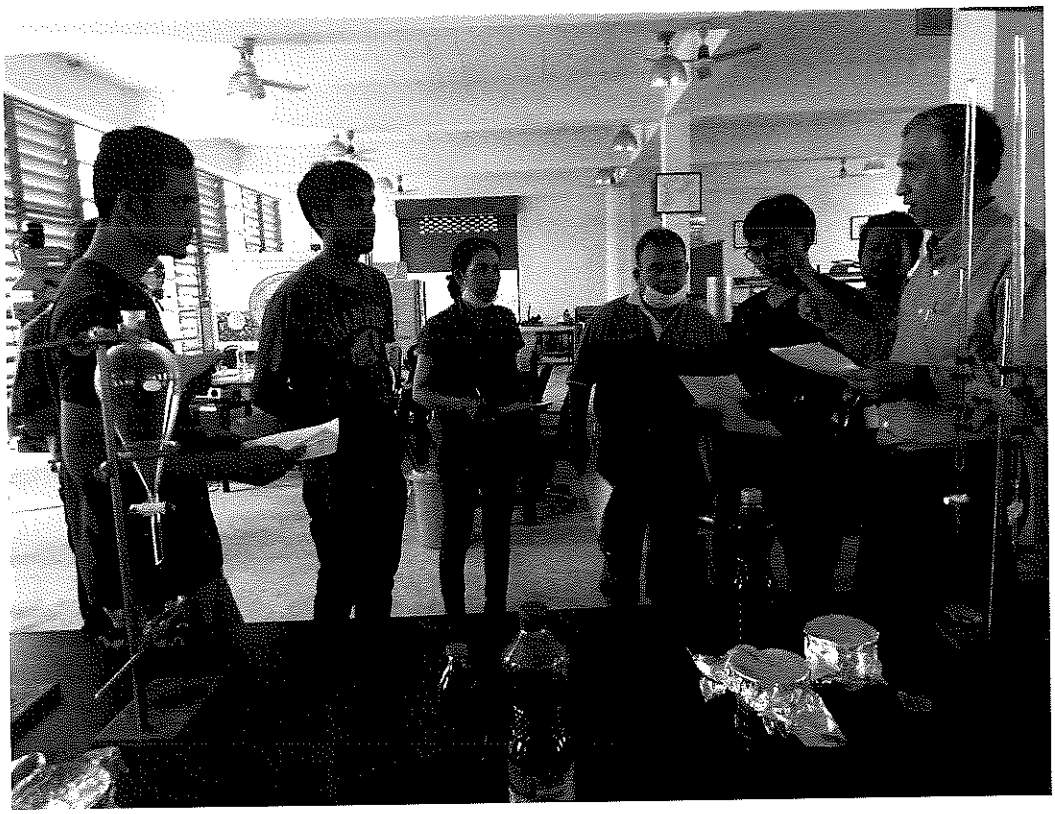
อบรมรุ่นที่ 1

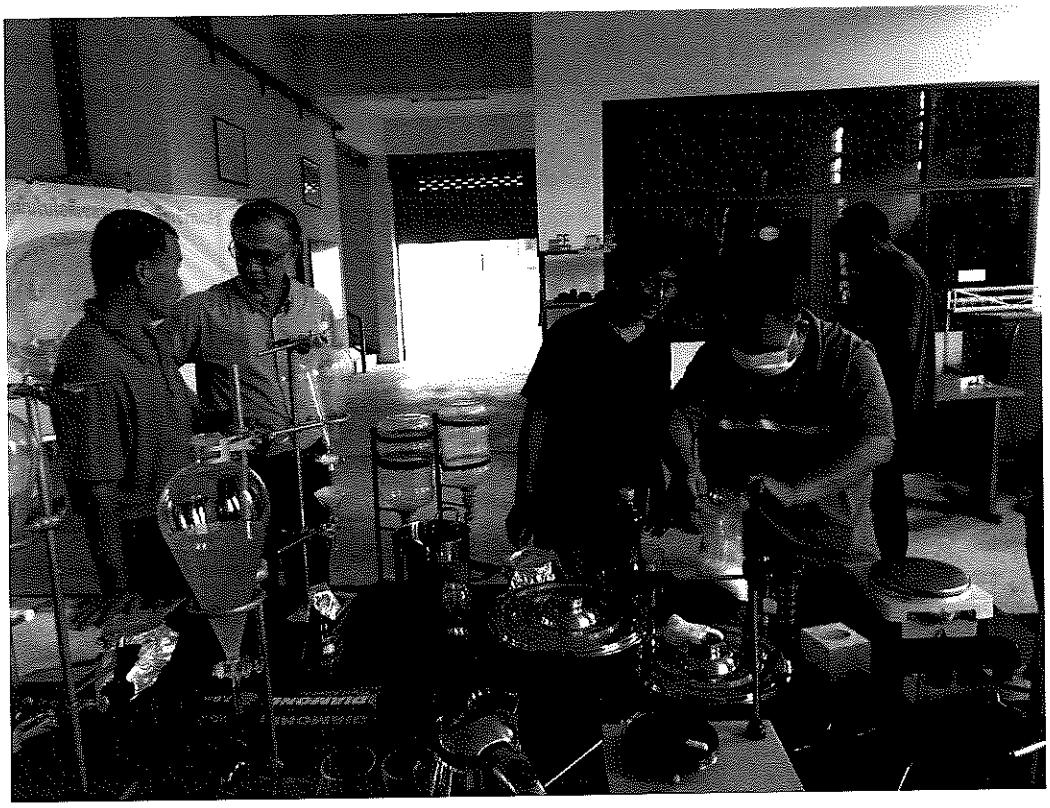




แบบ ง.4

อบรมรุ่นที่ 2





แบบ ง.4

อบรมรุ่นที่ 3





แบบ ง.4

อบรมรุ่นที่ 4

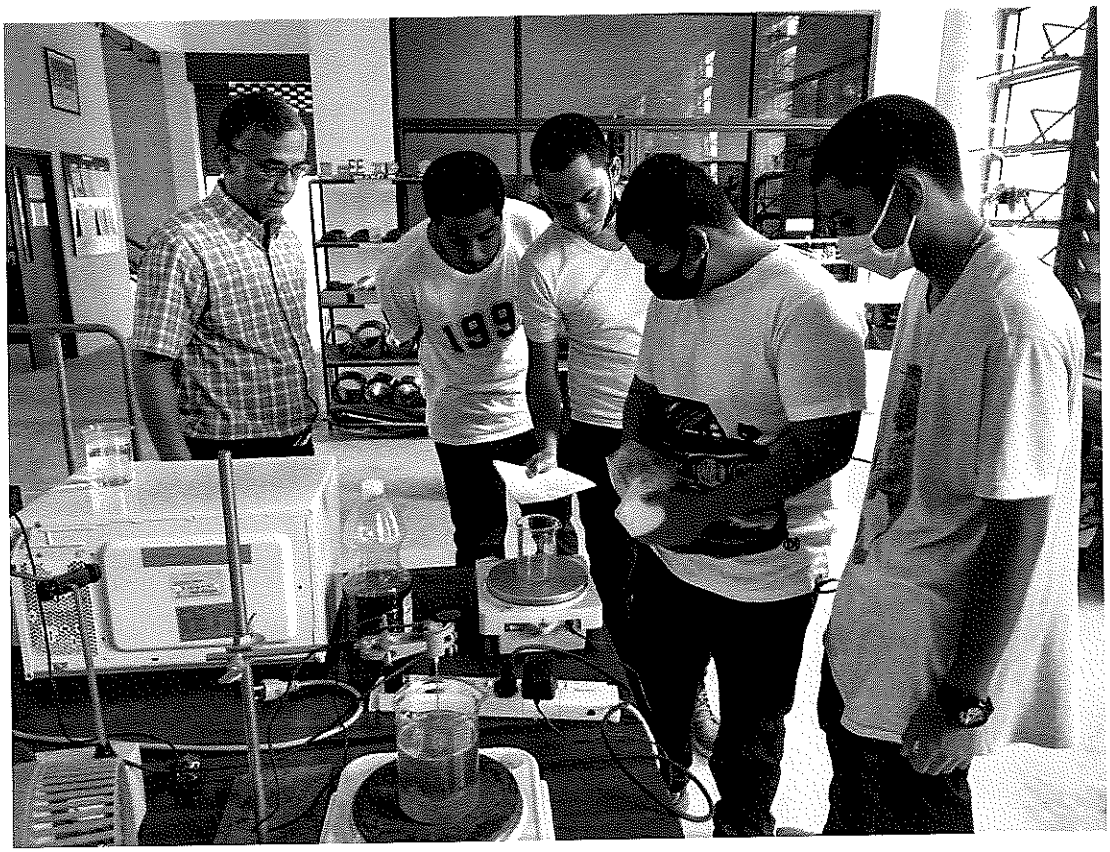




แบบ ง.4

อบรมรุ่นที่ 5





แบบ ง.4

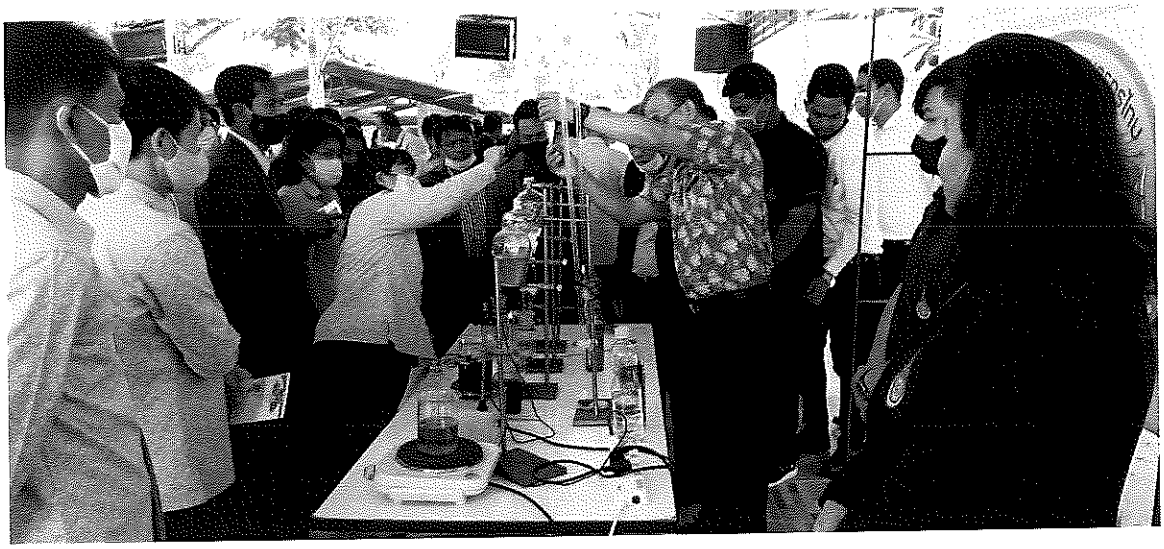
2. ร่วมงานวิชาการ

2.1 วิสาหกิจชุมชนพลังเพื่อสังคมสงขลา ตำบลโคกม่วง อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา





2.2 โรงเรียนขนอมพิทยา อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช





2.3 ศูนย์การเรียนรู้เศษรฐกิจพอเพียง ตำบลควนกรด อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช





แบบ ง.4

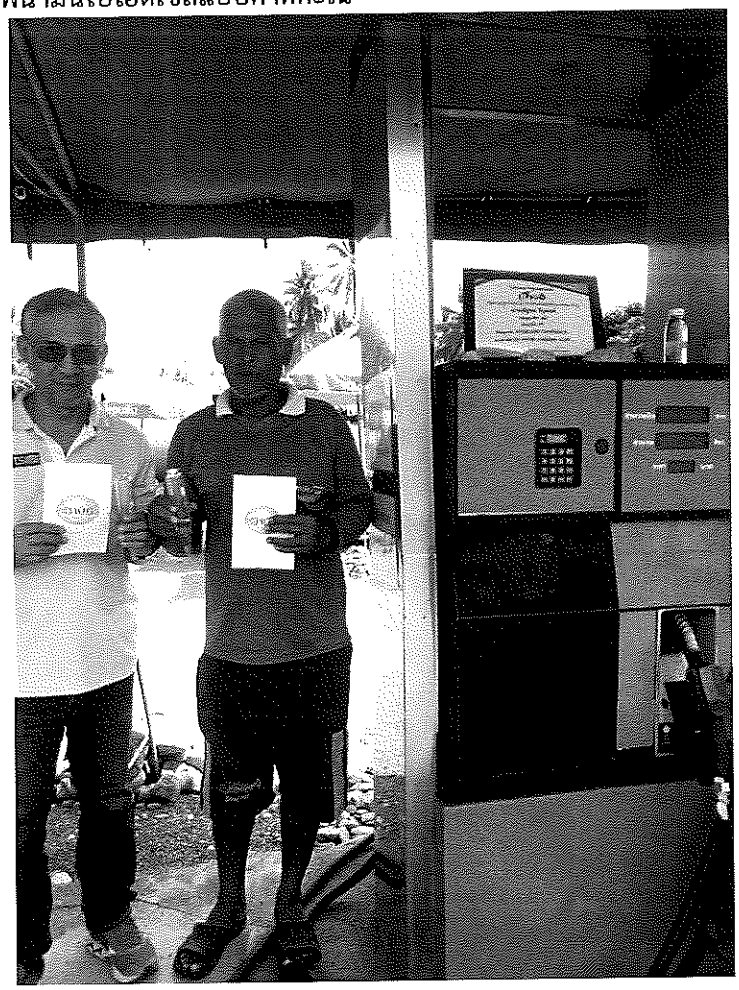
2.4 ศูนย์บริการวิชาการที่ 19 อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช





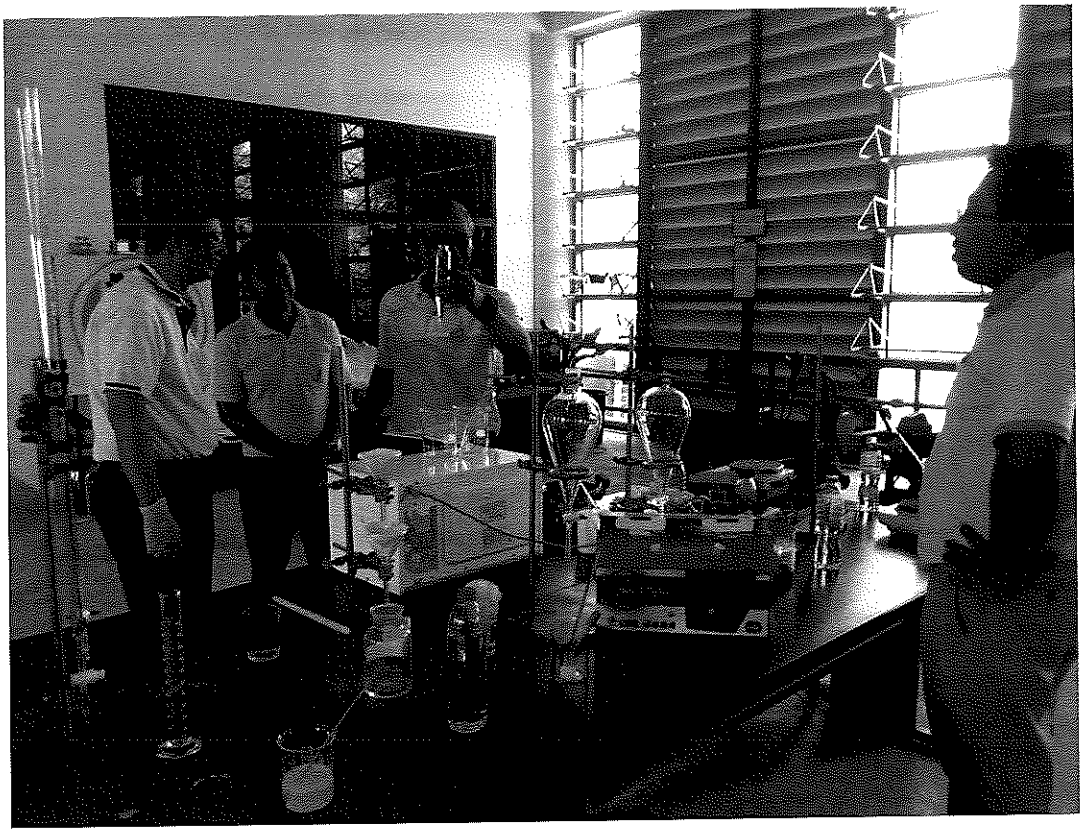
แบบ ง.4

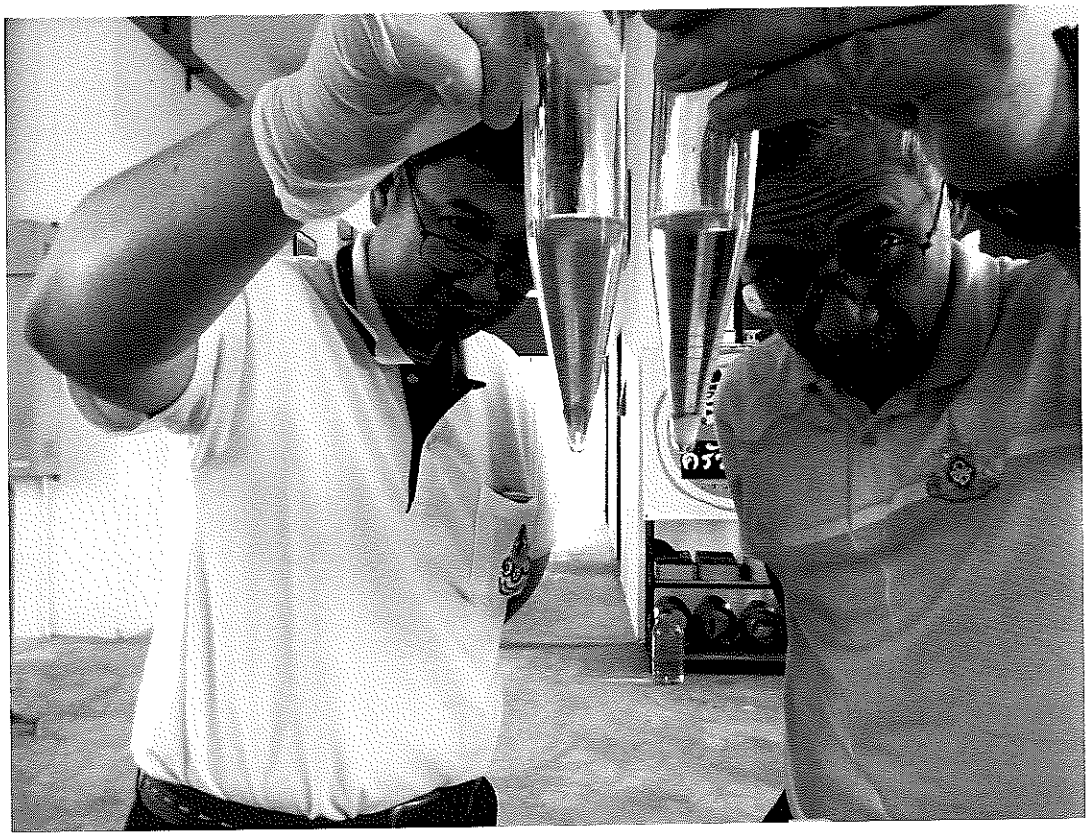
3. บริการทดสอบคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซลแบบคาดคะเน



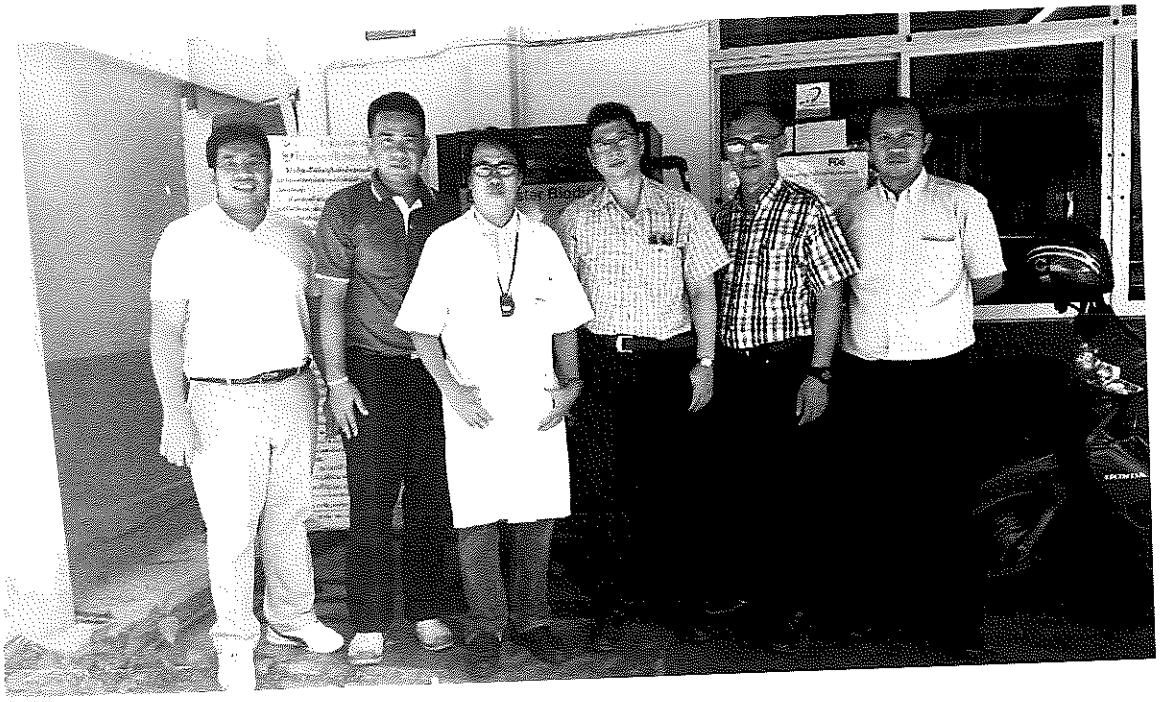


4. ผ่านการฝึกอบรมจากอาจารย์ผู้เชี่ยวมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์





แบบ ง.4

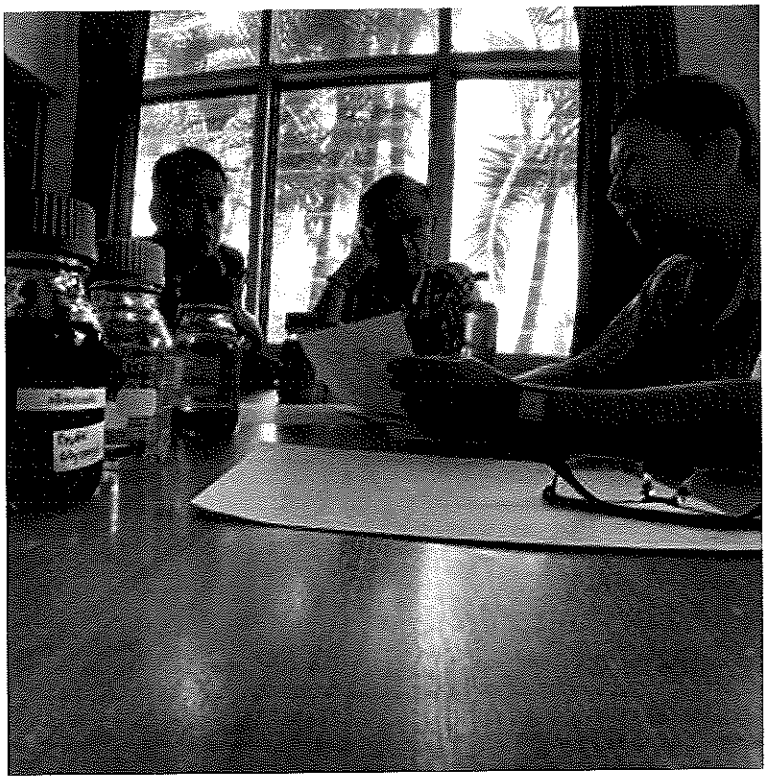




แบบ ง.4



'ชาวสวนปาล์มตรัง'ดูงานไบโอดีเซลม.อ. : 20 มีนาคม 2562 ที่ ห้องประชุมศูนย์ไบโอดีเซล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ม.อ.) อำเภอหาดใหญ่ จังหวัด สงขลา สมาคมชาวสวนปาล์มน้ำมันจังหวัดตรังและคณะ ศึกษาดูงานการใช้ไบโอดีเซลในรถยนต์ (B100) เพื่อนำข้อมูลมาบริหารจัดการผลผลิตปาล์มน้ำมัน โดยมี **รศ.ดร. ชาคริต ทองอุไร** ผู้อำนวยการสถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน พร้อมด้วย **รศ.สัณห์ชัย กลิ่นพิกุล** อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.อ., **ดร.สุพร ฤทธิภักดี** อาจารย์วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย และภาคส่วนที่เกี่ยวข้องร่วมประชุมรับฟังแลกเปลี่ยนเรียนรู้การใช้ไบโอดีเซล B100



แบบ ง.4

5. การทดลองใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว

5.1 เครื่องยนต์ลูกสูบเดียว





5.2 รถยนต์บรรทุกขนาดเล็ก





แบบ ง.4

6. โครงการรับบริจาคน้ำมันพืชใช้แล้ว





มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว
ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ
วงเงิน 491,000 บาท (สี่แสนเก้าหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)
☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2565 ☑ เงินงบประมาณประจำปี 2565

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	**ชุดผลิตไบอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วประกอบด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆดังต่อไปนี้**	491,000 บาท
	1.1 เครื่องผลิตไบโอดีเซล จำนวน 1 เครื่อง - สามารถผลิตน้ำมันไบโอดีที่มีคุณภาพตามกระทรวงพลังงานกำหนด - ผลิตครั้งละไม่ต่ำกว่า 100 ลิตรต่อครั้ง - มีระบบถังปฏิกิริยา เปนระบบปดสนิททำใหแอลกอฮอลไมสามารถรั่วออกจากถังปฏิกิริยาได - ถังปฏิกิริยา ใชระบบทอผสมทำใหการผสมเปนไปอยางทั่วถึงและรวดเร็ว - ติดตั้งถังผสม Methoxide (แอลกอฮอล)พรอมในชุดไมตองผสมขางนอก - การลางใชการสเปรน้ำรวมกับการกวนดวยฟองอากาศ - ระบบควบคุมความรอน เปนระบบ Digital PID Control รวมกับ SSR - ระบบตั้งระดับน้ำมันควบคุมปม - มีระบบผสมแอลกอฮอลขนาดไม่น้อยกว่า 30 ลิตร ทำจากสแตนเลสเกรด 304 มีความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มิลลิเมตร - มีระบบถังทำปฏิกิริยาพร้อมลางขนาดไม่ต่ำกว่า 132 ลิตร ทำจากสแตนเลสเกรด 304 มีความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มิลลิเมตร พรอมระบบลางและรวมกับการกวนดวยฟองอากาศ - มีระบบทอผสมทำปฏิกิริยาทำจากสแตนเลสเกรด 304 มีความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร - มีระบบวาลทำจากสแตนเลสเกรด 316 - มีมอเตอร / ปม - ปมลมขนาดไม่ต่ำกว่า 3 HP - มีชุดกรองน้ำมัน - มีชุดทดสอบน้ำมันเบื้องตน (ไฮโดรมิเตอรและกระดาษลิตมัส) - มีคู่มือหรือเอกสารขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซลการ	180,000 บาท

	1.2 เครื่องกรองตะกอนหยาบ **จำนวน 1 เครื่อง** - มีตัวกรองแบบฟิวเตอเพลสอัตโนมัติ - มีแผ่นกรองขนาดไม่น้อยกว่าความกว้าง 20 เซนติเมตร ความยาว 20 เซนติเมตร - มีมอเตอร์กำลังไฟไม่น้อยกว่า 1/2 HP - มอเตอร์ใช้กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 220 โวลต์ 50/60 Hz - อัตราการไหล ไม่ต่ำกว่า 350 ลิตรต่อชั่วโมง - ปริมาณแผ่นกรองไม่ต่ำกว่า 12 แผ่น - กระดาษกรองความละเอียดต่ำกว่า 25 ไมครอน ขนาด 20 เซนติเมตร x 20 เซนติเมตร - มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย	**30,000 บาท**
	1.3 เครื่องกรองตะกอนละเอียด **จำนวน 1 เครื่อง** - มีตัวกรองแบบฟิวเตอเพลสอัตโนมัติ - มีแผ่นกรองขนาดไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร x 20 เซนติเมตร - มีมอเตอร์กำลังไฟไม่น้อยกว่า ½ HP - มอเตอร์ไม่น้อยกว่า 220 โวลต์ 50/60 Hz - อัตราการไหล ไม่ต่ำกว่า 350 ลิตรต่อชั่วโมง - ปริมาณแผ่นกรองไม่ต่ำกว่า 12 แผ่น - กระดาษกรองความละเอียดต่ำกว่า 15 ไมครอน ขนาด 20 เซนติเมตร x 20 เซนติเมตร - มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย	**35,000 บาท**
	1.4 เครื่องยนต์ลูกสูบเดียว **จำนวน 2 เครื่อง** - กระบอกสูบ x ช่วงชัก มีขนาดไม่น้อยกว่า 97 มิลลิเมตร x 96 มิลลิเมตร - ปริมาตรช่วงชักมีขนาดไม่น้อยกว่า 709 ลูกบาศก์เซนติเมตร - กำลังเครื่องยนต์ไม่ต่ำกว่า 14 /2400 (HP/rpm) - ชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง ใช้น้ำมันดีเซลที่ใช้กับรถยนต์ดีเซลทั่วไป - ชนิดของระบบการเริ่มเดินเครื่องยนต์ ใช้ระบบมือหมุน และมอเตอร์ไฟฟ้า - มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย	**120,000 บาท**

	1.5 ชุดทดสอบคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซล **จำนวน 1 ชุด** ประกอบด้วย (1) หลอดแก้วบิวเรต ขนาด 50 มิลลิลิตร จำนวน 2 หลอด (2) ขวดแก้วทรงชมพู่ ขนาด 100, 250, 500, 1000, 2000 มิลลิลิตร อย่างละ 3 ใบ (3) เครื่องชั่งน้ำหนัก มีจุดทศนิยมไม่ต่ำกว่า 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง - ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 1000 กรัม - แสดงผลละเอียด 0.01 กรัม - จอแสดงผลตัวเลข LCD display - จานชั่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 11 เซนติเมตร - ชั่งได้ในหน่วย g, ct, oz, tola conversion - มีกันบังลมเป็นพลาสติก เปิดฝาจากด้านบน - เป็นระบบปรับเทียบน้ำหนัก โดยใช้ลูกตุ้มจากภายนอก - ใช้หม้อแปลง AC/DC adaptor หรือ 6 x AA Battery - มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย (4) หลอดแก้วเหวี่ยงแยกน้ำมัน (Oil Centrifuge Tubes) จำนวน 3 หลอด - ขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร - เส้นผ่านศูนย์กลาง 37 มิลลิลิตร - ความยาว 203 มิลลิลิตร - มีความละเอียด 0.05 มิลลิลิตร (5) ปีกเกอร์แก้ว ขนาด 10,50,100,150,250,500,1000 มิลลิลิตร อย่างละ 3 ใบ (6) กรวยแยกสาร(separatory funnel) ขนาด 1000 มิลลิลิตร จำนวน 5 ใบ (7) เตาให้ความร้อนพร้อมระบบกวนสารละลาย จำนวน 4 เครื่อง (Hotplate and Magnetic Stirrer) - สำหรับกวนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก พร้อมให้ความร้อน - ปุ่มปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบแยกกัน - ปรับความเร็วรอบด้วยปุ่มหมุน ได้ตั้งแต่ 100-1500 รอบต่อนาที มีหน้าปัดบอกสเกล - ปรับอุณหภูมิด้วยปุ่มหมุน ได้ไม่ต่ำกว่า 280 องศาเซลเซียส มีหน้าปัดบอกสเกล - แผ่นให้ความร้อนทำจากเซรามิก ขนาดไม่ต่ำกว่า 180 x 180 มิลลิเมตร - ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี (chemical resistance) - มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย (8) ขวดแก้วเก็บสารเคมี (Reagent Bottle) ขนาด 500 มิลลิลิตร จำนวน 15 ใบ	**70,000 บาท**
	1.6 ถังเก็บน้ำมันไบโอดีเซลขนาด 200 ลิตร **จำนวน 10 ถัง** - ผลิตจากพลาสติกชนิด HDPE - บรรจุได้ไม่ต่ำกว่า 200 ลิตรต่อถัง - แบบมีฝาปิดสีขาว เป็นฝาเกลียวหมุน 2 ฝาเล็ก ตรงเกลียวมีซีลยาง	**10,000 บาท**

	1.7 ปั๊มน้ำมันหลอดแก้ว แบบใช้มือหมุน จำนวน 1 หลอด - มีมือหมุนสูบน้ำมันหลอดแก้ว - ขนาดโถแก้วบรรจุได้ไม่ต่ำกว่า 5 ลิตร - น้ำหนักไม่ต่ำกว่า 13 กิโลกรัม	3,000 บาท
	1.8 ปั๊มน้ำมันแบบใช้มือหมุน จำนวน 1 ตัว - มีมือหมุนสูบน้ำมัน - สำหรับถังขนาดไม่ต่ำกว่า 200 ลิตร - หมุนหนึ่งรอบสามารถสูบน้ำมันได้ไม่ต่ำกว่า 1 ลิตร - มีตัวกรองป้องกันเศษวัสดุ - น้ำหนักไม่ต่ำกว่า 15 กิโลกรัม	5,000 บาท
	1.9 น้ำมันพืชใช้แล้วและสารตั้งต้น จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย - โปรตัสเซียมไฮดรอไซค์ จำนวน 20 กิโลกรัม - เมทานอล จำนวน 1000 ลิตร - พีนอลทาลีน จำนวน 5 ขวด - น้ำกลั่นบริสุทธิ์ สำหรับปฏิบัติการเคมี จำนวน 5 ลิตร - น้ำมันพืชใช้แล้ว จำนวน 400 ลิตร	38,000 บาท
	1.10 อื่นๆ - รับประกันค่าแรงและอะไหล่ 1 ปี - ติดตั้งและทดสอบใช้งานและผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้งานแล้วตามมาตรฐานกระทรวงพลังงานกำหนดสำหรับเครื่องยนต์ทางการเกษตร - ทดสอบและสาธิตตลอดจนฝึกอบรมการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว	

ผู้ออกรายละเอียด

1. .....
(นายสุพร ฤทธิภักดี)
2. .....
(นายดุสิต ชูพันธุ์)
3. .....
(นายสันติ การีสันต์)

ข (26)

PRONPHAT ENTERPRISE CO., LTD.
บริษัท พรภัทร เอ็นเตอร์ไพร์ส จำกัด
242/1 ซอยบางบอน 5 ซอย12 แขวงบางบอน เขตบางบอน กรุงเทพมหานคร 10150
E-mail : info@ppn2548.com โทร. 0-2487-5714, (081) 989-1288 แฟกซ์. 0-2487-5355

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105548072217

เลขที่	63/310
วันที่	

ใบเสนอราคา

เรียน	ผู้อำนวยการ
หน่วยงาน	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ
ที่อยู่	99 หมู่ 4 ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช 80210
	โทร.(075) 754-024-36 แฟกซ์.(075) 754-028

เงื่อนไขการชำระเงิน
..... เครดิต
..... เงินสด
กำหนดส่งสินค้า :
กำหนดยืนราคา : 30 วัน

บริษัทฯ มีความยินดี ขอเสนอราคา และรายละเอียดสินค้า ดังรายการต่อไปนี้

ลำดับที่	จำนวน	หน่วย	รายการ	หน่วยละ	จำนวนเงิน
			ชุดผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว จำนวน 1 ชุด		
1	1	เครื่อง	เครื่องผลิตไบโอดีเซล	180,000.00	180,000.00
2	1	เครื่อง	เครื่องกรองตะกอนหยาบ	30,000.00	30,000.00
3	1	เครื่อง	เครื่องกรองตะกอนละเอียด	35,000.00	35,000.00
4	2	เครื่อง	เครื่องขนต์ลูกสูบเดียว	60,000.00	120,000.00
5	1	ชุด	ชุดทดสอบคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซล	70,000.00	70,000.00
6	10	ถัง	ถังเก็บน้ำมันไบโอดีเซลขนาด 200 ลิตร	1,000.00	10,000.00
7	1	หลอด	ปั๊มน้ำมันหลอดแก้ว แบบใช้มือหมุน	3,000.00	3,000.00
8	1	ตัว	ปั๊มน้ำมันแบบใช้มือหมุน	5,000.00	5,000.00
9	1	ชุด	น้ำมันพืชใช้แล้วและสารตั้งต้น	38,000.00	38,000.00
			หมายเหตุ. ราคาดังกล่าวได้รวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % ไว้แล้ว		
			รวมมูลค่าสินค้า		491,000.00

PRONPHAT ENTERPRISE CO., LTD.
บริษัท พรภัทร เอ็นเตอร์ไพร์ส จำกัด

อนุมัติการสั่งซื้อ/ซ่อม
(กรุณาเซ็นชื่อพร้อมประทับตรา)

.....
ผู้จัดการฝ่ายขาย / คุณณัฐภูมิ (081)989-1288

S&W บริษัท เอสแอนด์ดับบลิว ไฮสปีด เอ็นเตอร์ไพร์ส จำกัด

S&W HIGHSPEED ENTERPRISE CO.,LTD.

645/40 ซอยนวมินทร์ 93 แขวงนวมินทร์ เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240

โทร.(089) 796-1066 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105561104445

ใบเสนอราคา

เรียน ผู้อำนวยการ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

99 หมู่ 4 ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช 80210

โทร.(075) 754-024-36 แฟกซ์.(075) 754-028

เรื่อง เสนอราคา

เลขที่ SW 63/132

วันที่

กำหนดส่งสินค้า	
กำหนดยืนราคา	30 วัน
การชำระเงิน	
เงื่อนไข	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	หน่วยละ	จำนวนเงิน
	ชุดผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว จำนวน 1 ชุด				
1	เครื่องผลิตไบโอดีเซล	1	เครื่อง	185,000.00	185,000.00
2	เครื่องกรองตะกอนหยาบ	1	เครื่อง	32,000.00	32,000.00
3	เครื่องกรองตะกอนละเอียด	1	เครื่อง	38,500.00	38,500.00
4	เครื่องยนต์ลูกสูบเดียว	2	เครื่อง	62,500.00	125,000.00
5	ชุดทดสอบคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซล	1	ชุด	78,000.00	78,000.00
6	ถังเก็บน้ำมันไบโอดีเซลขนาด 200 ลิตร	10	ถัง	1,150.00	11,500.00
7	ปั๊มน้ำมันหลอดแก้ว แบบใช้มือหมุน	1	หลอด	3,200.00	3,200.00
8	ปั๊มน้ำมันแบบใช้มือหมุน	1	ตัว	5,500.00	5,500.00
9	น้ำมันพืชใช้แล้วและสารตั้งต้น	1	ชุด	39,000.00	39,000.00
				รวมมูลค่าสินค้า	517,700.00
				ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	36,239.00
				รวมเงินทั้งสิ้น	553,939.00

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้มีอำนาจลงนาม)

ข(28)

บริษัท พีแอนด์พี ไฮท์สปีด โซลูชั่น จำกัด

102 ซ.สมเด็จพระเจ้าตามสิน21 ถ.สมเด็จพระเจ้าตากสิน แขวงสำเหร่ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

โทร. 0-2438-8857 แฟกซ์. 0-2438-8857

ใบเสนอราคา

เลขที่ P63/122

วันที่

เรียน ผู้อำนวยการ

สำเนา วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

99 หมู่ 4 ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช 80210

โทร.(075) 754-024-36 แฟกซ์.(075) 754-028

กำหนดส่งสินค้า	
กำหนดยืนราคา	30 วัน
หมายเหตุ	

เรื่อง เสนอราคา

บริษัทฯ มีความยินดี ขอเสนอราคา และรายละเอียดสิ่งของ ดังรายการต่อไปนี้

ลำดับที่	จำนวน	หน่วย	รายการ	หน่วยละ	จำนวนเงิน
			ชุดผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว จำนวน 1 ชุด		
1	1	เครื่อง	เครื่องผลิตไบโอดีเซล	183,500.00	183,500.00
2	1	เครื่อง	เครื่องกรองตะกอนหยาบ	35,000.00	35,000.00
3	1	เครื่อง	เครื่องกรองตะกอนละเอียด	36,000.00	36,000.00
4	2	เครื่อง	เครื่องยนต์ลูกสูบเดียว	61,000.00	122,000.00
5	1	ชุด	ชุดทดสอบคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซล	76,500.00	76,500.00
6	10	ถัง	ถังเก็บน้ำมันไบโอดีเซลขนาด 200 ลิตร	1,200.00	12,000.00
7	1	หลอด	ปั้มน้ำมันหลอดแก้ว แบบใช้มือหมุน	3,500.00	3,500.00
8	1	ตัว	ปั้มน้ำมันแบบใช้มือหมุน	5,250.00	5,250.00
9	1	ชุด	น้ำมันพืชใช้แล้วและสารตั้งต้น	39,500.00	39,500.00
			รวมมูลค่าสินค้า		513,250.00
			ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %		35,927.50
			รวมเงินทั้งสิ้น		549,177.50

บริษัท พีแอนด์พี ไฮท์สปีด โซลูชั่น จำกัด

บริษัท พีแอนด์พี ไฮท์สปีด โซลูชั่น จำกัด .....

P&P HIGH SPEED SOLUTION CO., LTD.

ผู้มีอำนาจลงนาม

แผนความต้องการรายการครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖

แบบ ง.4

แบบเสนอรายการครุภัณฑ์

☑ งบประมาณแผ่นดิน ☐ งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

หน่วยงานฝ่ายวิชาการและวิจัย

☐ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ ☐ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
☑ โครงการ : โครงการพัฒนาและผลิตกำลังคนของประเทศ เพื่อรองรับนโยบาย Thailand 4.0 ☐ โครงการ : .....(แผนบูรณาการ).....

	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1. ชื่อรายการครุภัณฑ์ ชุดครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	10	เครื่อง	17,000	170,000 บาท

2. ประเภทครุภัณฑ์
☐ ครุภัณฑ์การศึกษา ☐ ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ☐ ครุภัณฑ์ห้องสมุด ☑ ครุภัณฑ์สำนักงาน
☐ ครุภัณฑ์ประกอบอาคารใหม่ ระบุชื่ออาคาร.....สร้างเสร็จปีงบประมาณ พ.ศ.....

3. วัตถุประสงค์ของครุภัณฑ์
☑ เพื่อทดแทนของเดิม (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่เสื่อมสภาพ)
☐ เพื่อเพิ่มปริมาณเป้าหมายผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งการเพิ่มขึ้นตามนโยบายรัฐบาล หรือเพิ่มขึ้นตามความต้องการหรือสภาพปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย)
☑ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุงคุณภาพ/มาตรฐานการดำเนินงาน)
☐ ความจำเป็นต้องมี เพื่อรองรับการดำเนินการตามกฎ ระเบียบ และข้อบังคับตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
โปรดระบุ.....

4. เหตุผลความจำเป็น และประโยชน์ของการใช้งาน

เนื่องจากปัจจุบันคอมพิวเตอร์ของฝ่ายวิชาการและวิจัยที่มีใช้งานอยู่นั้นมีจำนวน 7 เครื่อง มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) ขนาดเพียง 2 GB ซึ่งไม่มีสามารถในการประมวลของโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานได้ และสามารถติดตั้งได้เฉพาะโปรแกรมพื้นฐานได้แก่ Microsoft Office และโปรแกรมเฉพาะด้านเวอร์ชันเก่าเท่านั้น ซึ่งส่งผลอย่างมากต่อการจัดการทำงาน และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ดังกล่าวมีอายุการใช้งาน 5-7 ปี เนื่องจากเทคโนโลยีต่างๆในปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก การซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าว อาจไม่คุ้มค่ากับการเปลี่ยนแปลงโดยการจัดหาใหม่เพื่อทดแทนของเก่า

ฝ่ายวิชาการและวิจัย มีภารกิจงานที่สำคัญ ประกอบด้วยแผนกงานวิจัย แผนกงานบริการวิชาการ แผนกงานนิเทศสัมพันธ์ แผนกงานประกันคุณภาพ แผนกงานทะเบียน แผนกงานหลักสูตรและตำราเรียน แผนกงานสหกิจศึกษา แผนกงานวิทยบริการ และแผนกงานวิชาการและวิจัย ภารกิจงานแต่ละภารกิจต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานด้านเอกสารและการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติเพื่อความสะดวก รวดเร็ว และการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ เป็นต้น ซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและเพียงพอ เพื่อให้สามารถจัดทำข้อมูลได้ทันตามช่วงเวลาที่กำหนด

ดังนั้น จึงเห็นความจำเป็นจะต้องเปลี่ยนแปลงเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้มีความทันสมัย มีประสิทธิภาพ พร้อมในการปฏิบัติงานตามภารกิจของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ จึงเห็นถึงความ

จำเป็นที่จะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ที่ทันสมัยมากขึ้น มีหน่วยความจำรองที่เพิ่มมากขึ้น โดยมีขนาดขั้นต่ำ 16 GB และมีการ์ดจอแยก เพื่อให้สามารถใช้งานโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์เวอร์ชันใหม่ที่ทันสมัยได้ และมีการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำนักงานออนไลน์เพื่อพัฒนาองค์กรสมัยใหม่สำหรับบุคลากร เช่น Microsoft 365

ประโยชน์ของการใช้งาน

1. เพื่อจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ทดแทนเครื่องคอมพิวเตอร์เดิมที่มีอายุการใช้งาน 5-7 ปี พร้อมทั้งอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนการทำงาน
2. เพื่อความคุ้มค่าในการลงทุนแทนการซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอายุการใช้งานมาก
3. เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ สามารถให้บริการได้อย่างรวดเร็ว และสามารถรองรับกับภารกิจของวิทยาลัยฯ

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี.....10.....**มีอยู่แล้ว**.....9.....**ใช้การได้**.....9.....**ชำรุด**.....0.....
ใช้สำหรับวิชา.....-.....
หลักสูตร.....-..... **ระดับ**.....-.....
จำนวนนักศึกษา.....-..... **ความถี่ในการใช้งาน**.....6-8 ชม.....

5. **คุณลักษณะเฉพาะ Specification** (กรณีรายการครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวนราคาต่อหน่วยและรายละเอียดของรายการด้วย)

เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานสำนักงาน * (จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว) ราคา 17,000 บาท คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 3.1 GHz หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีDVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

6. **แผนการใช้จ่ายงบประมาณ (ระบุจำนวนเงิน)**

รายการ	ต.ค. 2565	พ.ย. 2565	ธ.ค. 2565	ม.ค. 2566	ก.พ. 2566	มี.ค. 2566	เม.ย. 2566	พ.ค. 2566	มิ.ย. 2566	ก.ค. 2566	ส.ค. 2566	ก.ย. 2566
ลงนามสัญญา	✓	✓	✓									
เบิกจ่ายเงิน				170,000								

7. **คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา**

เนื่องจากปัจจุบันนักศึกษาใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ไม่สะดวกเท่าที่ควร เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลได้ช้า บางครั้งไม่สามารถประมวลผลได้ ส่งผลให้เสียเวลาในส่งงานหรือขาดการส่งงานในบางงาน ทำให้ทำงานได้ไม่เต็มที่ตามความต้องการ และนอกจากนี้ยังสามารถใช้งานโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์เวอร์ชันใหม่ที่ทันสมัยได้ โดยปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำนักงานออนไลน์เพื่อพัฒนาองค์กรสมัยใหม่สำหรับบุคลากร เช่น Microsoft 365 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายมากกว่า 1ช่อง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)
ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับสำนักงาน
ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 เครื่อง
หน่วยงาน หน่วยงานวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ วงเงิน 170,000 บาท
☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2566 ☑ เงินงบประมาณประจำปี 2566

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานสำนักงาน * (จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว) ราคา 17,000 บาท คุณลักษณะพื้นฐาน - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 3.1 GHz หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย - หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB – มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย - มีDVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง - มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง - มีแป้นพิมพ์และเมาส์ - มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย	170,000

ผู้ออกรายละเอียด

.....

(นางสาวกนกอร โส๊ะหวัง)
หัวหน้างานวิชาการและวิจัย

แบบ ง.4

แบบเสนอรายการครุภัณฑ์

☑ งบประมาณแผ่นดิน ☐ งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

☐ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ ☑ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ โครงการ : โครงการพัฒนาและผลิตกำลังคนของประเทศ เพื่อรองรับนโยบาย Thailand 4.0 ☐ โครงการ : .....(แผนบูรณาการ).....

	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1. ชื่อรายการครุภัณฑ์ ชุดทดสอบวัสดุการทาง ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	1	ชุด	657,500	657,500 บาท

2. ประเภทครุภัณฑ์

☑ ครุภัณฑ์การศึกษา ☐ ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ☐ ครุภัณฑ์ห้องสมุด ☐ ครุภัณฑ์สำนักงาน

☐ ครุภัณฑ์ประกอบอาคารใหม่ ระบุชื่ออาคาร.....สร้างเสร็จปีงบประมาณ พ.ศ.....

3. วัตถุประสงค์ของครุภัณฑ์

☑ เพื่อทดแทนของเดิม (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่เสื่อมสภาพ)

☐ เพื่อเพิ่มปริมาณเป้าหมายผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งการเพิ่มขึ้นตามนโยบายรัฐบาล หรือเพิ่มขึ้นตามความต้องการหรือสภาพปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย)

☐ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุงคุณภาพ/มาตรฐานการดำเนินงาน)

☑ ความจำเป็นต้องมี เพื่อรองรับการดำเนินการตามกฎ ระเบียบ และข้อบังคับตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

โปรดระบุ.....

4. เหตุผลความจำเป็น และประโยชน์ของการใช้งาน

ตามที่หลักสูตรวิชาวิศวกรรมโยธา สาขาวิศวกรรมโยธา วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ ได้จัดให้มีการเรียนการสอนในรายวิชาทดสอบวัสดุการทาง ซึ่งได้มีการใช้งานชุดทดสอบวัสดุการทาง อย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่ปีงบประมาณ 2548 จนถึงปัจจุบัน เป็นระยะเวลา 12 ปี ปัจจุบัน ทำให้ครุภัณฑ์ชุดทดสอบวัสดุการทาง เลขที่ วข.ศว. 3820-009-0001/งปม.48 ได้หมดสภาพการใช้งาน จึงส่งผลทำให้การเรียนการสอนในรายวิชาทดสอบวัสดุการทาง ได้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ โดยชุดทดสอบวัสดุการทาง จะประกอบไปด้วยชุดทดสอบความหนืดของน้ำมันด้วยวิธี Saybolt ชุดทดสอบการทะลวงของวัสดุบิทูเมน ชุดทดสอบหาจุดติดไฟและวาบไฟ แบบถ้วยเปิด ชุดทดสอบหาปริมาณน้ำในยางมะตอย ชุดสอบหาจุดอ่อนตัวของยางมะตอย ชุดทดสอบการหลุดลอก แบบ Stripping Test และชุดทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุบิทูมินัส

ซึ่งชุดทดลองดังกล่าวมานั้น เป็นชุดทดสอบวัสดุการทาง ที่ต้องจัดให้มีการเรียนการสอนตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร ถ้ามีไม่ครบตามข้อกำหนด อาจจะส่งผลกระทบกับการขอรับรองหลักสูตรต่อสภาวิศวกร ของสาขาวิศวกรรมโยธา ในครั้งต่อไป เพราะการรับรองหลักสูตรของสภาวิศวกรนั้นให้ความสำคัญกับรายวิชาทดสอบวัสดุการทาง และให้ความสำคัญกับอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ จะต้องมีความพร้อมเป็นไปตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด จากเหตุผลข้างต้นเล็งเห็นแล้วว่ามีความจำเป็นอย่างเร่งด่วน และเพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อหลักสูตรวิชาวิศวกรรมโยธา จัดการเรียนการสอนในรายวิชาทดสอบวัสดุการทาง ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในปีการศึกษา 2562 สามารถเป็นไปตามข้อกำหนดของ

แบบ ง.4

สภาวิศวกรและสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาในการรับรองหลักสูตรวิชาวิศวกรรมโยธา จึงต้องมีการของจัดซื้อมาทดแทนของเดิม

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี 1 **มีอยู่แล้ว** 1 **ใช้การได้** - **ชำรุด** 1
ใช้สำหรับวิชา ทดสอบวัสดุการทาง
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา) **ระดับ** ปริญญาตรี
จำนวนนักศึกษา 20 **ความถี่ในการใช้งาน** 1 ครั้ง/ภาคการศึกษา

5. คุณลักษณะเฉพาะ Specification (กรณีรายการครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวนราคาต่อหน่วย และรายละเอียดของรายการด้วย)

ชุดทดสอบวัสดุการทาง 1 ชุด ราคา 657,500 บาท

ประกอบด้วย

1. เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันแบบ Saybolt	1 ชุด ราคา 145,000 บาท
2. ชุดทดสอบการทะลวงของวัสดุบิทูเมน	1 ชุด ราคา 195,100 บาท
3. เครื่องทดสอบจุดวาปไฟและจุดติดไฟแบบเปิด	1 ชุด ราคา 210,400 บาท
4. ชุดสอบหาจุดอ่อนตัวของยางมะตอย	1 ชุด ราคา 65,000 บาท
5. ชุดทดสอบการหลุดลอก แบบ Stripping Test	1 ชุด ราคา 20,000 บาท
6. ชุดทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุบิทูมินัส	1 ชุด ราคา 22,000 บาท

1. เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันแบบ Saybolt

รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบเพื่อหาค่าความหนืด (Viscosity) ในช่วงอุณหภูมิ 21-99°C (70-210 °F) ของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลี่ยม แบบ Saybolt Universal (SU) และหาค่าความหนืดแบบ Saybolt Furol (SF) ในเครื่องเดียวกัน ตามมาตรฐาน ASTM D88 หรือ ดีกว่า

รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้

1. อ่างน้ำทำด้วยเหล็กสแตนเลส มีวาล์วระบายน้ำ
2. มีชุดทำความร้อนด้วยไฟฟ้า ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบดิจิตอล (Digital Thermoregulator)
3. สามารถทดสอบได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 1 ตัวอย่าง
4. บอกค่าของอุณหภูมิเป็นแบบตัวเลขดิจิตอล
5. มีใบพัดกวนน้ำขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
6. มีที่สำหรับจับยึดเทอร์โมมิเตอร์ 1 ชุด
7. มีขดท่อน้ำเย็นสำหรับรองรับปรับลดอุณหภูมิ 1 ชุด
8. มี Universal Orifice Tip มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1.76 mm. ทำด้วยเหล็กสแตนเลส 1 ชุด
9. มี Furol Orifice Tip มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 3.15 mm. ทำด้วยเหล็กสเตนเลส 1 ชุด
10. นาฬิกาจับเวลา วัดได้ละเอียด 0.01 วินาที 1 เรือน หรือมากกว่า
11. มีถ้วย Viscosity Flask 60 ml. จำนวน 1 อัน หรือมากกว่า
12. ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮริตซ์ 1 เฟส
13. มีปิเปตพร้อมลูกยางดูด 1 อัน หรือมากกว่า
14. มีเทอร์โมมิเตอร์ดิจิตอล ย่านวัดในช่วงไม่น้อยกว่า 19°C ถึง 103°C อ่านละเอียด 0.1 °C หรือมีช่วงวัดกว้างกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

รายละเอียดอื่นๆ

1. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายมาตรฐาน ระดับชาติ CE, ASTM
2. เครื่องทดสอบเป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศในทวีปยุโรป ,อเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย หรือ ประเทศไทย
3. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่ายต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย
4. ต้องแนบแค็ตตาล็อค ที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคครบมาพร้อมการเสนอราคา
5. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลอง 1 ชุด และ เป็น CD 1 แผ่น
6. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี
7. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้
8. มีผ้าคลุมเครื่องตัดเย็บอย่างดี ขนาดเหมาะสมกับชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด

2. ชุดทดสอบการทะลวงของวัสดุบิทูเมน

รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือใช้สำหรับการทดลองหา Penetration ของวัสดุบิทูนัสชนิดมีเครื่องควบคุมกึ่งอัตโนมัติ สามารถอ่านค่าเวลาการทดสอบได้โดยตรงจากจอแสดงผลแบบดิจิตอล เครื่องทดสอบผลิตได้ตามมาตรฐาน ASTM D-5 หรือตามมาตรฐานสากล

รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้

1. เครื่องทดสอบทะลุทะลวง ลักษณะเป็นเครื่องที่ตั้งบนฐานที่สามารถปรับระดับขึ้นลงได้
2. ชุดประกอบเข็มกดติดตั้งอยู่บนแกนที่จะประกอบตั้งฉากกับตัวฐานทำด้วยโลหะกันสนิมชุดเข็มกดและมาตรวัดค่า Penetration เลื่อนขึ้นลงในแนวดิ่ง มีหน้าปัดแบบเข็มแบ่ง 360 ส่วน ค่าความละเอียด 0.1 มม จำนวน 1 ชุด
3. ชุดเข็มกดเป็นชุดประกอบด้วยส่วนน้ำหนักถ่วงมี 2 ขนาด คือ 50, 100 กรัม เมื่อรวมน้ำหนักของชุดเข็มกดและน้ำหนักถ่วงแล้วจะต้องได้น้ำหนัก 100 กรัม และ 200 กรัม หรือตามมาตรฐานสากลกำหนด
4. เข็มกดเป็นเข็มมาตรฐาน ASTM D-5 หรือ IP49 จำนวน 1 อัน
5. อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องมือทดสอบแบบกึ่งอัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์ตั้งเวลา พร้อมจอแสดงเวลาแบบตัวเลขดิจิตอล สำหรับควบคุมระยะเวลาการตกของเข็มกด โดยติดตั้งเป็นชิ้นเดียวกันกับเครื่องทดสอบ ใช้ไฟฟ้า 220-230 โวลท์ 50 เฮริทซ์ 1 เฟส จำนวน 1 ชุด
6. ฐานรองอุปกรณ์ทดสอบ มีร่องเซาะกันลื่นพร้อมตาน้ำเพื่อดูระดับแนวระนาบ
7. เข็มทดสอบมาตรฐานสากล สำรองจำนวนไม่น้อยกว่า 4 อัน

อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

1. ภาชนะย้ายตัวอย่างด้านล่างของภาชนะ มีที่รอง เพื่อน้ำไหลผ่านด้านใต้ภาชนะ จำนวน 12 ใบ
2. กระป๋องบรรจุตัวอย่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 55 มิลลิเมตร ความลึก 35 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 55 มิลลิเมตร ความลึก 70 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 12 ใบ
3. เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ 0-100 องศาเซลเซียส ชนิดอ่านได้ละเอียดถึง 0.1 องศาเซลเซียส 2 อัน
4. นาฬิกาจับเวลาชนิดอ่านได้ละเอียดถึง 0.1 วินาที จำนวน 1 เรือนหรือดีกว่า
5. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ สามารถปรับและควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ได้ที่ 25± 0.5 องศาเซลเซียส และมีความจุไม่น้อยกว่า 10 ลิตร หรือตู้ควบคุมอุณหภูมความเย็นสามารถให้ความเย็นได้ที่ 25 องศาเซลเซียส
6. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ชนิดอ่านละเอียดถึง 0.01 กรัม ชั่งได้ไม่น้อยกว่า 2,000 กรัม จำนวน 1 เครื่อง

7.เครื่องบันทึกอุณหภูมิแบบพกพา มีคุณสมบัติดังนี้

- มีปุ่มตั้งค่าโปรแกรมต่างๆ ได้
- จอแสดงผลแบบ LCD มีความละเอียด ไม่น้อยกว่า 64 x 128 pixel
- มีอัตราการสุ่มสัญญาณ ไม่ต่ำกว่า 20,000 ต่อวินาที
- ความละเอียดในการสุ่มสัญญาณ ไม่ต่ำกว่า 12 บิต
- สามารถรับเซ็นเซอร์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณออก แบบ PS232 รับส่งข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 19.2 กิโลบิตต่อวินาที
- มีช่องต่อสัญญาณออก แบบ USB
- สามารถจดจำชนิดหัววัดได้ไม่น้อยกว่า 4 ชนิด
- แบตเตอรี่สำหรับเลี้ยงหน่วยความจำ เพื่อการเก็บข้อมูลได้ยาวนาน

8. หัววัดอุณหภูมิสำหรับต่อร่วมกับ เครื่องบันทึกอุณหภูมิแบบพกพา คุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

- ช่วงวัดอุณหภูมิ -25 ถึง 110 องศาเซลเซียส
- ความละเอียด 0.03 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- ความแม่นยำ 2% หรือดีกว่า

รายละเอียดอื่น ๆ

1. มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง
2. มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องมือทดสอบ เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
3. อุปกรณ์ตามข้อ 1.2 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรป, อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น
4. รับประกันคุณภาพ เป็นเวลา 1 ปี

3. ชุดทดสอบหาปริมาณน้ำในยางมะตอย

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองหาปริมาณน้ำในผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมหรือวัสดุบิทูมินัส โดยการกลั่น (Distillation) ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D95 หรือตามมาตรฐานสากล

รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้

1. เครื่องวัดหาปริมาณน้ำในส่วนผสมบิทูเมน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดตามรายการดังต่อไปนี้
2. เตาหลุมทรงกระบอก มีระบบให้ความร้อนอยู่ในตัว พร้อมสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานสามารถปรับและควบคุมความร้อนได้
3. ชุดกระบอกแก้วทดสอบแบบ Dean and Stark จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย Flask ก้นกลม ขนาด 500 มิลลิลิตร , ตัวควบแน่น และภาชนะ เก็บตัวอย่างที่กลั่นตัวขนาด 10 มิลลิลิตร
4. ชุดขาตั้งและแคลมป์จับยึด จำนวน 1 ชุด
5. ใช้ระบบไฟฟ้า 220-240 V 50 Hz 1 ph.

อุปกรณ์ประกอบ

1. สารละลายไตรคลอโรเอทธิลีน จำนวน 5 ลิตร

รายละเอียดอื่น ๆ

1. มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด
2. มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องเมื่อทดสอบเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
3. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรป, อเมริกาหรือญี่ปุ่น
4. รับประกันคุณภาพเป็นเวลา 1 ปี

4. ชุดสอบหาจุดอ่อนตัวของยางมะตอย

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองเพื่อหาค่าจุดอ่อนตัวของวัสดุแอสฟัลท์เมื่อได้รับความร้อน ใช้เป็นมาตรฐานในการกำหนดเกรดชนิดและคุณสมบัติอื่น ๆ ของวัสดุแอสฟัลท์ ในการออกแบบผิวทางเพื่อให้มีความคงทน และไม่เยิ้มเมื่อได้รับความร้อนขณะใช้งาน และเครื่องทดลองผลิตได้ตามมาตรฐาน ASTM D 36 หรือตามมาตรฐานสากล

รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้

1. อุปกรณ์ชุดทดสอบจุดอ่อนตัว (Ring and Ball Apparatus) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
   - 1.1 วงแหวนทำด้วยทองเหลือง จำนวน 2 อัน
   - 1.2 ลูกบอลกลมทำด้วยสแตนเลสมีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 9.5 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว)จำนวน 2 ลูก
   - 1.3 อุปกรณ์สำหรับช่วยจัดลูกบอลให้อยู่ตรงศูนย์กลางของวงแหวนทองเหลืองจำนวน 2 อัน
   - 1.4 แท่นยึดวงแหวนมีส่วนประกอบทำด้วยทองเหลืองใช้สำหรับรองรับวงแหวนให้อยู่ในแนวราบ ข่าด้านล่างของวงแหวน เมื่อวางบนแท่นยึดแล้ว จะต้องสูงจากผิวบนของแผ่นรองด้านล่างประมาณ 25 มิลลิเมตร แท่นยึดเป็นแบบทดสอบครั้งละ 2 วงแหวน จำนวน 1 ชุด
2. เครื่องกวน และอุปกรณ์ให้ความร้อน แบบมีชุดปุ่มควบการหมุนกวนและการให้ความร้อนประกอบอยู่ในหน่วยเดียวกันอย่างถาวร สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220-230 โวลท์ 50-60เฮริทซ์ 1 เฟส

อุปกรณ์ประกอบมีไม่น้อยกว่าดังนี้

1. เทอร์โมมิเตอร์ สำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ประกอบด้วย
   - ชนิดช่วงอ่าน -2 °C ถึง +80 °C อ่านละเอียด 0.2 °C ชนิด ASTM 15 C จำนวน 2 อัน
   - ชนิดช่วงอ่าน 30 °C ถึง 200 °C อ่านละเอียด 0.5°C ชนิด ASTM 16 C จำนวน 2 อัน
   - ชนิดช่วงอ่าน -1 °C ถึง 175 °C อ่านละเอียด 0.5 °C ชนิด ASTM จำนวน 2 อัน
2. กระบอกแก้วตวงสำหรับจุ่มลูกบอล (Glass Container) ทำด้วยแก้วทนความร้อนสูงมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 700 มิลลิลิตร หรือมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 85 มม. สูงประมาณ 130 มม. จำนวน 1 ใบ
3. ถ้วยวัด (Breaker) ปริมาตรขนาด 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ

รายละเอียดอื่น ๆ

1. มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องมือทดสอบ เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
2. มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด
3. เครื่องทดสอบตาม ข้อ 3.2 เป็นผลิตภัณฑ์ จากยุโรป, อเมริกาหรือญี่ปุ่น
4. รับประกันคุณภาพ เป็นเวลา 1 ปี

5. ชุดทดสอบการหลุดลอก แบบ Stripping Test

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบหาเปอร์เซ็นต์การหลุดลอกระหว่างมวลรวม (Aggregate) กับยางแอสฟัลท์เพื่อนำไปประกอบการพิจารณาการใช้หินในการออกแบบผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีทเมนต์

รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้

1. ถาดอลูมิเนียมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 ซม. ขอบสูงไม่น้อยกว่า 1 ซม. จำนวน 4 ถาด
2. คีมปากจิ้งจก จำนวน 4 อัน

รายละเอียดอื่น ๆ

1. มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้ งานได้ อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด
2. คู่มือประกอบการใช้เครื่องเมื่อทดสอบเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
3. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรป, อเมริกา, ญี่ปุ่น หรือประเทศไทย
4. รับประกันคุณภาพเป็นเวลา 1 ปี

6. ชุดทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุบิทูมินัส

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบเพื่อหาค่าความถ่วงจำเพาะและความหนาแน่นของวัสดุบิทูมินัส แอสฟัลท์ซีเมนต์และ ทาร์ ฟิตซ์อ่อนที่อยู่ในสภาพกึ่งแข็ง โดยใช้ขวดแก้ววัดความถ่วงจำเพาะ เครื่องทดลองผลิตได้ตามมาตรฐาน ASTM D70 หรือ ตามมาตรฐาน

รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้

1.ขวดแก้ววัด ค่าความถ่วงจำเพาะแบบทรงกระบอก (Cylindical type) หรือรูปกรวย มีความจุไม่น้อยกว่า 24 มิลลิลิตร มีจุกแก้วสำหรับปิดกระบอกแก้วให้สนิทพอดี ที่จุกแก้ว มีรูเจาะ จำนวน 6 ใบ

2.ขวดแก้ววัดความถ่วงจำเพาะ (Pycnometer Glass) ทรงกระบอกหรือรูปกรวยมีความจุไม่น้อยกว่า 22 มิลลิลิตร มีจุกแก้วปิดปากให้สนิท มีจุกแก้วมีรูเจาะในแนวดิ่ง จำนวน 6 ใบ

3.เทอร์โมมิเตอร์ (Themometers) ASTM 63C หรือ 63F จำนวน 6 อัน

4.เครื่องชั่งแบบดิจิตอลชนิดอ่านได้ละเอียดถึง 0.1 กรัม สามารถชั่งได้ไม่น้อยกว่า 3,000 กรัม จำนวน 1 เครื่อง

5.นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เรือน

อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

1.อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water Bath) ควบคุมอุณหภูมิ (Resolution ± 1 องศาเซลเซียส) จำนวน 1 เครื่อง

2.บิ๊กเกอร์ (Beaker) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 มิลลิลิตร จำนวน 6 ใบ

3.เตาแก๊สพร้อมหัว และวาล์วนิรภัยพร้อมสายต่อทนแรงดันยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร จำนวน 1 ชุด

4.ถังบรรจุแก๊ส LPG ขนาด 4 กิโลกรัม จำนวน 1 ถัง

5.หม้อ สแตนเลส แบบมีด้ามจับ ขนาดเบอร์ 22 จำนวน 2 ใบ

6.กรวยพลาสติก 5 อัน

7.น้ำกลั่น 20 ลิตร จำนวน 5 ชุด

รายละเอียดอื่น ๆ

1.มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด

2.มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องมือทดสอบ เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษจำนวน 2 ชุด

3.รับประกันคุณภาพ เป็นเวลา 1 ปี

4.อุปกรณ์ตามข้อ 5.2 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรป, อเมริกา , ญี่ปุ่น หรือประเทศไทย

แบบ ง.4

6. รายงบประมาณ (ระบุจำนวนเงิน)

รายการ	ต.ค. 2565	พ.ย. 2565	ธ.ค. 2565	ม.ค. 2566	ก.พ. 2566	มี.ค. 2566	เม.ย. 2566	พ.ค. 2566	มิ.ย. 2566	ก.ค. 2566	ส.ค. 2566	ก.ย. 2566
ลงนามสัญญา	✓											
เบิกจ่ายเงิน	657,000											

7. คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ชุดทดสอบวัสดุการทาง

ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1 ชุด

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ วงเงิน 657,500 บาท

☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2566 ☑ เงินงบประมาณประจำปี 2566

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	**1. ชุดทดสอบวัสดุการทาง 1 ชุด ราคา 657,500 บาท ประกอบด้วย** 1.1 เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันแบบ Saybolt 1 ชุด ราคา 145,000 บาท 1.2 ชุดทดสอบการทะลวงของวัสดุบิทูเมน 1 ชุด ราคา 195,100 บาท 1.3 เครื่องทดสอบจุดวาปไฟและจุดติดไฟแบบเปิด 1 ชุด ราคา 210,400 บาท 1.4 ชุดสอบหาจุดอ่อนตัวของยางมะตอย 1 ชุด ราคา 65,000 บาท 1.5 ชุดทดสอบการหลุดลอก แบบ Stripping Test 1 ชุด ราคา 20,000 บาท 1.6 ชุดทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุบิทูมินัส 1 ชุด ราคา 22,000 บาท **1.1 เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันแบบ Saybolt** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นเครื่องทดสอบเพื่อหาค่าความหนืด (Viscosity) ในช่วงอุณหภูมิ 21-99°C (70-210 °F) ของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลี่ยม แบบ Saybolt Universal (SU) และหาค่าความหนืดแบบ Saybolt Furol (SF) ในเครื่องเดียวกัน ตามมาตรฐาน ASTM D88 หรือ ดีกว่า **2. รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 อ่างน้ำทำด้วยเหล็กสแตนเลส มีวาล์วระบายน้ำ 2.2 มีชุดทำความร้อนด้วยไฟฟ้า ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบดิจิตอล (Digital Thermoregulator) 2.3 สามารถทดสอบได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 1 ตัวอย่าง 2.4 บอกค่าของอุณหภูมิเป็นแบบตัวเลขดิจิตอล 2.5 มีใบพัดกวนน้ำขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า 2.6 มีที่สำหรับจับยึดเทอร์โมมิเตอร์ 1 ชุด 2.7 มีขดท่อน้ำเย็นสำหรับรองรับปรับลดอุณหภูมิ 1 ชุด 2.8 มี Universal Orifice Tip มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1.76 mm. ทำด้วยเหล็กสแตนเลส 1 ชุด 2.9 มี Furol Orifice Tip มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 3.15 mm. ทำด้วยเหล็กสเตนเลส 1 ชุด 2.10 นาฬิกาจับเวลา วัดได้ละเอียด 0.01 วินาที 1 เรือน หรือมากกว่า 2.11 มีถ้วย Viscosity Flask 60 ml. จำนวน 1 อัน หรือมากกว่า 2.12 ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮริตซ์ 1 เฟส	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.13 มีปิเปตพร้อมลูกยางดูด 1 อัน หรือมากกว่า 2.14 มีเทอร์โมมิเตอร์ดิจิตอล ย่านวัดในช่วงไม่น้อยกว่า 19°C ถึง 103°C อ่านละเอียด 0.1 °C หรือมีช่วงวัดกว้างกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด **3. รายละเอียดอื่นๆ** 3.1ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายมาตรฐาน ระดับชาติ CE, ASTM 3.2เครื่องทดสอบเป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศในทวีปยุโรป ,อเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย หรือ ประเทศไทย 3.3ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่ายต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย 3.4ต้องแนบแค๊ตตาล็อค ที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคครบมาพร้อมการเสนอราคา 3.5ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลอง 1 ชุด และ เป็น CD 1 แผ่น 3.6ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี 3.7มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้ 3.8มีผ้าคลุมเครื่องตัดเย็บอย่างดี ขนาดเหมาะสมกับชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด **1.2 ชุดทดสอบการทะลวงของวัสดุบิทูเมน** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นเครื่องมือใช้สำหรับการทดลองหา Penetration ของวัสดุบิทูมัสชนิดมีเครื่องควบคุมกึ่งอัตโนมัติ สามารถอ่านค่าเวลาการทดสอบได้โดยตรงจากจอแสดงผลแบบดิจิตอล เครื่องทดสอบผลิตได้ตามมาตรฐาน ASTM D-5 หรือตามมาตรฐานสากล **2 รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 เครื่องทดสอบทะลุทะลวง ลักษณะเป็นเครื่องที่ตั้งบนฐานที่สามารถปรับระดับขึ้นลงได้ 2.2 ชุดประกอบเข็มกดติดตั้งอยู่บนแกนที่จะประกอบตั้งฉากกับตัวฐานทำด้วยโลหะกันสนิมชุดเข็มกดและมาตรวัดค่า Penetration เลื่อนขึ้นลงในแนวดิ่ง มีหน้าปัดแบบเข็มแบ่ง 360 ส่วน ค่าความละเอียด 0.1 มมจำนวน 1 ชุด 2.3 ชุดเข็มกดเป็นชุดประกอบด้วยส่วนน้ำหนักถ่วงมี 2 ขนาด คือ 50, 100 กรัม เมื่อรวมน้ำหนักของชุดเข็มกดและน้ำหนักถ่วงแล้วจะต้องได้น้ำหนัก 100 กรัม และ 200 กรัม หรือตามมาตรฐานสากลกำหนด 2.4 เข็มกดเป็นเข็มมาตรฐาน ASTM D-5 หรือ IP49 จำนวน 1 อัน 2.5 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องมือทดสอบแบบกึ่งอัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์ตั้งเวลา พร้อมจอแสดงเวลาแบบตัวเลขดิจิตอล สำหรับควบคุมระยะเวลาการตกของเข็มกด โดยติดตั้งเป็นชิ้นเดียวกันกับเครื่องทดสอบ ใช้ไฟฟ้า 220-230 โวลท์ 50 เฮริทซ์ 1 เฟส จำนวน 1 ชุด 2.6 ฐานรองอุปกรณ์ทดสอบ มีร่องเซาะกันลื่นพร้อมตาน้ำเพื่อดูระดับแนวระนาบ 2.7 เข็มทดสอบมาตรฐานสากล สำรองจำนวนไม่น้อยกว่า 4 อัน **3 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ** 3.1 ภาชนะย้ายตัวอย่างด้านล่างของภาชนะ มีที่รอง เพื่อน้ำไหลผ่านด้านใต้ภาชนะ จำนวน 12 ใบ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	3.2 กระป๋องบรรจุตัวอย่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 55 มิลลิเมตร ความลึก 35 มิลลิเมตร และขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 55 มิลลิเมตร ความลึก 70 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 12 ใบ 3.3 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ 0-100 องศาเซลเซียส ชนิดอ่านได้ละเอียดถึง 0.1 องศาเซลเซียส 2 อัน 3.4 นาฬิกาจับเวลาชนิดอ่านได้ละเอียดถึง 0.1 วินาที จำนวน 1 เรือนหรือดีกว่า 3.5 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ สามารถปรับและควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ได้ที่ 25± 0.5 องศาเซลเซียส และมีความจุไม่น้อยกว่า 10 ลิตร หรือตู้ควบคุมอุณหภูมความเย็น สามารถให้ความเย็นได้ที่ 25 องศา เซลเซียส 3.6 เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ชนิดอ่านละเอียดถึง 0.01 กรัม ชั่งได้ไม่น้อยกว่า 2,000 กรัม จำนวน 1 เครื่อง 3.7 เครื่องบันทึกอุณหภูมิแบบพกพา มีคุณสมบัติดังนี้ - มีปุ่มตั้งค่าโปรแกรมต่างๆ ได้ - จอแสดงผลแบบ LCD มีความละเอียด ไม่น้อยกว่า 64 x 128 pixel - มีอัตราการสุ่มสัญญาณ ไม่ต่ำกว่า 20,000 ต่อวินาที - ความละเอียดในการสุ่มสัญญาณ ไม่ต่ำกว่า 12 บิต - สามารถรับเซ็นเซอร์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 ช่อง - มีช่องต่อสัญญาณออก แบบ PS232 รับส่งข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 19.2 กิโลบิตต่อวินาที - มีช่องต่อสัญญาณออก แบบ USB - สามารถจดจำชนิดหัววัดได้ไม่น้อยกว่า 4 ชนิด - แบตเตอรี่สำหรับเลี้ยงหน่วยความจำ เพื่อการเก็บข้อมูลได้ยาวนาน 3.8 หัววัดอุณหภูมิสำหรับต่อร่วมกับ เครื่องบันทึกอุณหภูมิแบบพกพา คุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้ - ช่วงวัดอุณหภูมิ -25 ถึง 110 องศาเซลเซียส - ความละเอียด 0.03 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า - ความแม่นยำ 2% หรือดีกว่า **4 รายละเอียดอื่น ๆ** 4.1 มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง 4.2 มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องมือทดสอบ เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด 4.3 อุปกรณ์ตามข้อ 1.2 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรป, อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น 4.4 รับประกันคุณภาพ เป็นเวลา 1 ปี	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1.3 เครื่องทดสอบจุดวาบไฟและจุดติดไฟแบบเปิด **1.รายละเอียดทั่วไป** เป็นเครื่องมือหาจุดวาบไฟและจุดติดไฟแบบคลิฟแลนด์ เครื่องทดสอบผลิตได้ตามมาตรฐาน ASTM D92 ,IP36 ,DIN51376 หรือ ตามมาตรฐานสากล **2. รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 เครื่องทดสอบแบบคลีฟแลนด์โอเพ่นคัพ ชนิดกึ่งอัตโนมัติ ประกอบด้วย 2.2 มีถ้วยทดลองทำด้วยทองเหลือง มีขีดบอกระดับความสูง และมีด้ามจับ จำนวน 1 ใบ 2.3 มีแผ่นรองรับถ้วยทดลอง (Heating Plate) ทำด้วยโลหะ มีรูตรงกลาง รอบรูด้านบนของโลหะปิดด้วยแผ่นใยหินแข็ง ยกเว้นบริเวณรอบนอกรูที่ลดระดับลงสำหรับวางถ้วย แผ่นรองรับถ้วยทดลองมี รูปร่างและขนาดตามมาตรฐาน โดยแผ่นโลหะอาจเป็นรูป สี่เหลี่ยมจตุรัส หรือแผ่นกลมก็ได้ และอาจใหญ่กว่าที่กำหนดก็ได้ 2.4 ที่จุดเปลวไฟทดลอง (Test Frame Application) ประกอบการเข้ากับอุปกรณ์สามารถปรับเปลวไฟ ให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.2-4.8 มิลลิเมตร (1/8 ถึง 3/16 นิ้ว) หรือตามมาตรฐาน ASTM และสามารถกวาดเปลวไฟได้อัตโนมัติ 2.5 เครื่องให้ความร้อน (Heater) เป็นเครื่องให้ความร้อนแบบไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิได้ โดย ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลท์ 50 เฮริทซ์ 1 เฟส จำนวน 1 เครื่อง 2.6 ขายึดเทอร์โมมิเตอร์ (Termometer Support) และมีที่รัดให้แน่น และสามารถยึดเทอร์โมมิเตอร์ให้อยู่ตรงกับตำแหน่งระหว่างการทดลองและง่ายต่อการถอดออกเมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง จำนวน 1 ชุด 2.7 เทอร์โมมิเตอร์ สามารถใช้วัดช่วงอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -6 ถึง +400 องศาเซลเซียสตามมาตรฐาน ASTM 11 C อ่านได้ละเอียด 2 องศาเซลเซียส จำนวน 2 อัน **3. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ** 3.1 ที่บังลม ใช้บังลม 3 ด้านรูปสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 500 มิลลิเมตร สูงประมาณ 600 มิลลิเมตร ด้านหน้าและด้านบนเปิด จำนวน 1 ชุด 3.2 ภาชนะบรรจุแก๊ส LPG ไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัมพร้อมเกจวัดความดันมีวาล์วและสายต่อจ่ายเข้าในท่อเปลวไฟ จำนวน 1 ชุด 3.3 ปืนจุดประกายไฟ จำนวน 1 อัน 3.4 มีโต๊ะขาเหล็ก สำหรับวางชุดทดลอง จำนวน 1 โต๊ะ **4. รายละเอียดอื่น ๆ** 4.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายมาตรฐาน ระดับชาติ CE, ASTM 4.2 เครื่องทดสอบเป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศในทวีปยุโรป ,อเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตเรีย หรือ ประเทศไทย 4.3 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่ายต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย 4.4 ต้องแนบแค๊ตตาล็อค ที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคครบมาพร้อมการเสนอราคา 4.5 ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลอง 1 ชุด และ เป็น CD 1 แผ่น 4.6 ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี 4.7 มีการแนะนำการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้ 4.8 มีผ้าคลุมเครื่องตัดเย็บอย่างดี ขนาดเหมาะสมกับชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1.4 ชุดสอบหาจุดอ่อนตัวของยางมะตอย **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นชุดทดลองเพื่อหาค่าจุดอ่อนตัวของวัสดุแอสฟัลท์เมื่อได้รับความร้อน ใช้เป็นมาตรฐานในการกำหนดเกรด ชนิดและคุณสมบัติอื่น ๆ ของวัสดุแอสฟัลท์ ในการออกแบบผิวทางเพื่อให้มีความคงทน และไม่เยิ้มเมื่อได้รับความร้อนขณะใช้งาน และเครื่องทดลองผลิตได้ตามมาตรฐาน ASTM D 36 หรือตามมาตรฐานสากล **2. รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 อุปกรณ์ชุดทดสอบจุดอ่อนตัว (Ring and Ball Apparatus) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย 2.1.1 วงแหวนทำด้วยทองเหลือง จำนวน 2 อัน 2.1.2 ลูกบอลกลมทำด้วยสแตนเลสมีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 9.5 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว) จำนวน 2 ลูก 2.1.3 อุปกรณ์สำหรับช่วยจัดลูกบอลให้อยู่ตรงศูนย์กลางของวงแหวนทองเหลืองจำนวน 2 อัน 2.1.4 แท่นยึดวงแหวนมีส่วนประกอบทำด้วยทองเหลืองใช้สำหรับรองรับวงแหวนให้อยู่ในแนวราบ บ่าด้านล่างของวงแหวน เมื่อวางบนแท่นยึดแล้ว จะต้องสูงจากผิวบนของแผ่นรองด้านล่างประมาณ 25 มิลลิเมตร แท่นยึดเป็นแบบทดสอบครั้งละ 2 วงแหวน จำนวน 1 ชุด 2.2 เครื่องกวน และอุปกรณ์ให้ความร้อน แบบมีชุดปุ่มควบการหมุนกวนและการให้ความร้อนประกอบอยู่ในหน่วยเดียวกันอย่างถาวร สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220-230 โวลท์ 50-60เฮริทซ์ 1 เฟส **3. อุปกรณ์ประกอบมีไม่น้อยกว่าดังนี้** 3.1 เทอร์โมมิเตอร์ สำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ประกอบด้วย - ชนิดช่วงอ่าน -2 °C ถึง +80 °C อ่านละเอียด 0.2 °C ชนิด ASTM 15 C จำนวน 2 อัน - ชนิดช่วงอ่าน 30 °C ถึง 200 °C อ่านละเอียด 0.5°C ชนิด ASTM 16 C จำนวน 2 อัน - ชนิดช่วงอ่าน -1 °C ถึง 175 °C อ่านละเอียด 0.5 °C ชนิด ASTM จำนวน 2 อัน 3.2 กระบอกแก้วตวงสำหรับจุ่มลูกบอล (Glass Container) ทำด้วยแก้วทนความร้อนสูงมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 700 มิลลิลิตร หรือมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 85 มม. สูงประมาณ 130 มม. จำนวน 1 ใบ 3.3 ถ้วยวัด (Breaker) ปริมาตรขนาด 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ **4. รายละเอียดอื่น ๆ** 4.1 มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องมือทดสอบ เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด 4.2 มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด 4.3 เครื่องทดสอบตาม ข้อ 3.2 เป็นผลิตภัณฑ์ จากยุโรป, อเมริกาหรือญี่ปุ่น 4.4 รับประกันคุณภาพ เป็นเวลา 1 ปี	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1.5. ชุดทดสอบการหลุดลอก แบบ Stripping Test **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นชุดทดสอบหาเปอร์เซ็นต์การหลุดลอกระหว่างมวลรวม (Aggregate) กับยางแอสฟัลท์เพื่อนำไปประกอบการพิจารณาการใช้หินในการออกแบบผิวจราจรแบบเซอร์เฟชทรีทเมนต์ **2. รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 ถาดอลูมิเนียมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 ซม. ขอบสูงไม่น้อยกว่า 1 ซม. จำนวน 4 ถาด 2.2 คีมปากจิ้งจก จำนวน 4 อัน **3. รายละเอียดอื่น ๆ** 3.1 มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้ งานได้ อย่างถูกต้องตรงตาม มาตรฐานที่กำหนดไว้โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด 3.2 คู่มือประกอบการใช้เครื่องเมื่อทดสอบเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด 3.3 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรป, อเมริกา, ญี่ปุ่น หรือประเทศไทย 3.4 รับประกันคุณภาพเป็นเวลา 1 ปี **1.6 ชุดทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุบิทูมินัส** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นชุดทดสอบเพื่อหาค่าความถ่วงจำเพาะและความหนาแน่นของวัสดุบิทูมินัส แอสฟัลท์ซีเมนต์และ ทาร์ฟิตช์อ่อนที่อยู่ในสภาพกึ่งแข็ง โดยใช้ขวดแก้ววัดความถ่วงจำเพาะ เครื่องทดลองผลิตได้ตามมาตรฐาน ASTM D70 หรือ ตามมาตรฐาน **2. รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้** 2.1 ขวดแก้ววัด ค่าความถ่วงจำเพาะแบบทรงกระบอก (Cylindical type) หรือรูปกรวย มีความจุไม่น้อยกว่า 24 มิลลิลิตร มีจุกแก้วสำหรับปิดกระบอกแก้วให้สนิทพอดี ที่จุกแก้วมีรูเจาะ จำนวน 6 ใบ 2.2 ขวดแก้ววัดความถ่วงจำเพาะ (Pycnometer Glass) ทรงกระบอกหรือรูปกรวยมีความจุไม่น้อยกว่า 22 มิลลิลิตร มีจุกแก้วปิดปากให้สนิท มีจุกแก้วมีรูเจาะในแนวดิ่ง จำนวน 6 ใบ 2.3 เทอร์โมมิเตอร์ (Themometers) ASTM 63C หรือ 63F จำนวน 6 อัน 2.4 เครื่องชั่งแบบดิจิตอลชนิดอ่านได้ละเอียดถึง 0.1 กรัม สามารถชั่งได้ไม่น้อยกว่า 3,000 กรัม จำนวน 1 เครื่อง 2.5 นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เรือน **3. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ** 3.1 อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water Bath) ควบคุมอุณหภูมิ (Resolution ± 1 องศาเซลเซียส) จำนวน 1 เครื่อง 3.2 บิ๊กเกอร์ (Beaker) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 มิลลิลิตร จำนวน 6 ใบ 3.3 เตาแก๊สพร้อมหัว และวาล์วนิรภัยพร้อมสายต่อทนแรงดันยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร จำนวน 1 ชุด 3.4 ถังบรรจุแก๊ส LPG ขนาด 4 กิโลกรัม จำนวน 1 ถัง	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	3.5 หม้อ สแตนเลส แบบมีด้ามจับ ขนาดเบอร์ 22 จำนวน 2 ใบ 3.6 กรวยพลาสติก 5 อัน 3.7 น้ำกลั่น 20 ลิตร จำนวน 5 ชุด **4. รายละเอียดอื่น ๆ** 4.1 มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด 4.2 มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องมือทดสอบ เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษจำนวน 2 ชุด 4.3 รับประกันคุณภาพ เป็นเวลา 1 ปี 4.4 อุปกรณ์ตามข้อ 5.2 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรป, อเมริกา , ญี่ปุ่น หรือประเทศไทย	

ผู้ออกรายละเอียด

1. .....
(นายชัยวัฒน์ ใหญ่บก)

2. .....
(นางสาวชลดา กาญจนกุล)

3. .....
(นายทักษกร พรบุญญานนท์)

แบบ ง.4

แบบเสนอรายการครุภัณฑ์

☑ งบประมาณแผ่นดิน ☐ งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

☐ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ ☑ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ โครงการ : โครงการพัฒนาและผลิตกำลังคนของประเทศ เพื่อรองรับนโยบาย Thailand 4.0 ☐ โครงการ : .....(แผนบูรณาการ).....

	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1. ชื่อรายการครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	1	ชุด	5,000,000	5,000,000 บาท

2. ประเภทครุภัณฑ์

☑ ครุภัณฑ์การศึกษา ☐ ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ☐ ครุภัณฑ์ห้องสมุด ☐ ครุภัณฑ์สำนักงาน

☐ ครุภัณฑ์ประกอบอาคารใหม่ ระบุชื่ออาคาร.....สร้างเสร็จปีงบประมาณ พ.ศ.....

3. วัตถุประสงค์ของครุภัณฑ์

☐ เพื่อทดแทนของเดิม (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่เสื่อมสภาพ)

☐ เพื่อเพิ่มปริมาณเป้าหมายผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งการเพิ่มขึ้นตามนโยบายรัฐบาล หรือเพิ่มขึ้นตามความต้องการหรือสภาพปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย)

☐ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุงคุณภาพ/มาตรฐานการดำเนินงาน)

☑ ความจำเป็นต้องมี เพื่อรองรับการดำเนินการตามกฎ ระเบียบ และข้อบังคับตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

โปรดระบุ หลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีเป้าหมายในการพัฒนาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่มีจุดเด่นทางด้านการวัดและควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องมีชุดปฏิบัติการนี้เพื่อพัฒนาบัณฑิตตามจุดเด่นของหลักสูตร

4. เหตุผลความจำเป็น และประโยชน์ของการใช้งาน

เป็นครุภัณฑ์ที่มีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากมีเป้าหมายในการพัฒนาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าที่มีจุดเด่นทางด้านการวัดและควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องมีชุดปฏิบัติการนี้เพื่อพัฒนาบัณฑิตตามจุดเด่นของ หลักสูตร ซึ่งครุภัณฑ์ดังกล่าวใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา การควบคุมกระบวนการในอุตสาหกรรม (Industrial Process Control) ระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Automation Control Systems) โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller)

แบบ ง.4

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี 1 ชุด มีอยู่แล้ว – ใช้การได้ – ชำรุด -

ใช้สำหรับวิชา การควบคุมกระบวนการในอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)
ระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Automation Control Systems)
โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller)

หลักสูตร วิศวกรรมไฟฟ้า ระดับ ปริญญาตรี

จำนวนนักศึกษา 30 คน ความถี่ในการใช้งาน 15 คาบเรียน/สัปดาห์

5. คุณลักษณะเฉพาะ Specification (กรณีรายการครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวนราคาต่อหน่วย และรายละเอียดของรายการด้วย)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดปฏิบัติการและสาธิตทางอุตสาหกรรมที่ออกแบบมาเพื่อการเรียนการสอนโดยเฉพาะ โดยเน้นไปที่การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control) หรือการควบคุมแบบต่อเนื่อง (Continuous Process) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมประเภท ปิโตเลียม เคมี เครื่องดื่ม การผลิตที่เกี่ยวข้องกับของเหลว ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องการความต่อเนื่อง และเป็นระบบที่สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลายในอุตสาหกรรมการผลิตยุคใหม่

1.1. เป็นสถานีการผลิตที่เกี่ยวกับของเหลว มีความสามารถในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ ดังนี้

1.1.1. อุณหภูมิ (Temperature)

1.1.2. แรงดัน (Pressure)

1.1.3. ระดับ (Level)

1.1.4. การไหล (Flow)

1.1.5. การเติม (Fills)

1.1.6. การจัดเก็บ (Storage)

1.1.7. มีความสามารถในการควบคุมแบบป้อนกลับ (Close loop Control)

1.1.8. ระบบควบคุม ใช้ตัวแปรตามเวลาจริง (Variables in real time) ในการประมวลผล

1.1.9.สถานีสามารถแยกการทำงานออกจากกันได้โดยอิสระ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

1.2. ชุดทดลองระบบการวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม ประกอบด้วยดังนี้

1.2.1.ชุดทดลองสถานีที่ 1 ชุดทดลองสถานีการผลิตแบบควบคุมเชิงเส้น จำนวน 1 ชุด

1.2.2.ชุดทดลองสถานีที่ 2 สถานีการบรรจุ จำนวน 1 ชุด

1.2.3.ชุดทดลองสถานีที่ 3 สถานีการจัดเรียง (Palletizing) จำนวน 1 ชุด

1.2.4.ซอร์ฟแวร์การควบคุมและเก็บข้อมูล (SCADA) ของชุดทดลองสถานีการผลิต จำนวน 1 ชุด

1.2.5.ซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในการเขียนโปรแกรม PLC จำนวน 1 ชุด

1.2.6.อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้

2. รายละเอียดทางเทคนิค

ชุดทดลองระบบการวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยดังนี้หรือดีกว่า

2.1. ชุดทดลองสถานีการผลิตแบบควบคุมเชิงเส้น จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยดังนี้หรือดีกว่า

2.1.1.เป็นชุดทดลองที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือ FCC หรือ RoSH หรือ UL หรือ มอก. หรือเทียบเท่า เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

2.1.2. โครงสร้างประกอบขึ้นจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ แข็งแรง พื้นที่ของระบบไม่น้อยกว่า 1200x580 มิลลิเมตร

2.1.3. ชุดทดลองใช้อุปกรณ์ที่ใช้จริงในอุตสาหกรรม

2.1.4. มีปั๊มน้ำไฟฟ้ากระแสตรง 24VDC จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า

2.1.5. มีอุปกรณ์วัดการไหลของของเหลว จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า

2.1.6. มีอุปกรณ์ปรับปรุงคุณภาพลม (Air treatment unit)

2.1.7. แผงควบคุม (Control keypad) มีดังนี้ หรือดีกว่า

2.1.7.1. แผงควบคุมทำจากวัสดุสแตนเลส หรือดีกว่า

2.1.7.2. มีปุ่มกด start, stop, reset

2.1.7.3. สวิทช์เลือกโหมดการทำงาน

2.1.7.3.1. การทำงานแบบ Auto

2.1.7.3.2. การทำงานแบบ Manual

2.1.7.4. มีปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน (Emergency stop)

2.1.8. ถังของเหลวที่ 1 เป็นถังสำหรับใส่วัตถุดิบ

2.1.8.1. ทำจากวัสดุสแตนเลส หรือดีกว่า

2.1.8.2. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 ลิตร

2.1.8.3. ติดตั้งโซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 ที่ด้านล่างของถังเพื่อควบคุมการจ่ายของเหลว

2.1.9. ถังของเหลวที่ 2

2.1.9.1. ตัวถังทำจากวัสดุโปร่งแสงเพื่อให้มองเห็นภายใน ฝาถังทำจากวัสดุอลูมิเนียมอโนไดซ์ หรือดีกว่า

2.1.9.2. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 ลิตร

2.1.9.3. เป็นถังที่มีซีลปิด สามารถใสความดันภายในได้โดยไม่รั่ว

2.1.9.4. ติดตั้งโซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 ที่ด้านบนและด้านล่างของถังเพื่อควบคุมการเติมและระบายของเหลวออก

2.1.9.5. ติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุเพื่อตรวจสอบระดับของของเหลวสูงสุดและต่ำสุด

2.1.9.6. มีอุปกรณ์วัดและควบคุมแรงดันอากาศ

2.1.9.6.1. สามารถวัดและควบคุมแรงดันอากาศได้ในตัวเดียวกันแบบเรียลไทม์

2.1.9.6.2. มีจอแสดงผลแรงดันที่ด้านออก

2.1.10. ถังของเหลวที่ 3

2.1.10.1. ตัวถังทำจากวัสดุโปร่งแสงเพื่อให้มองเห็นภายใน ฐานของถังทำจากวัสดุเทฟลอน (Polytetrafluoroethylene) ฝาถังทำจากวัสดุอลูมิเนียมอโนไดซ์ หรือดีกว่า

2.1.10.2. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 ลิตร

2.1.10.3. เป็นถังที่มีซีลปิด สามารถใสความดันภายในได้โดยไม่รั่ว

2.1.10.4. ติดตั้งโซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 ที่ด้านบนของถังเพื่อควบคุมการเติมของเหลว

2.1.10.5. ด้านล่างของถังติดตั้งอุปกรณ์สร้างความเย็นและความร้อน

2.1.10.5.1. สามารถสร้างความร้อนและความเย็นได้ในตัวเดียวกัน เพื่อเพิ่มหรือลดอุณหภูมิให้กับของเหลวในถัง

2.1.10.5.2. กระจายอุณหภูมิให้ของเหลวด้วยวัสดุทองแดง มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร

2.1.10.5.3. ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 12VDC กำลังไม่น้อยกว่า 70Watt

2.1.10.6. มีใบพัดสำหรับกวนอยู่ในถัง ขับด้วยมอเตอร์แบบกระแสตรง 24VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.1.10.7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิในถัง

2.1.10.7.1. เป็นเซนเซอร์วัดอุณหภูมิชนิด RTD แบบ PT-100 เป็นชนิดที่ใช้จริงในอุตสาหกรรม หรือดีกว่า

2.1.10.7.2. หัวโพรบวัดสามารถสัมผัสกับของเหลวในถังที่มีแรงดันได้

2.1.10.7.3. มีอุปกรณ์ปรับแต่งสัญญาณในตัว

2.1.10.8. มีเซนเซอร์เพื่อตรวจสอบระดับของของเหลวสูงสุดและต่ำสุด

2.1.10.9. มีวาล์วแบบทำงานด้วยมือ สำหรับปิดฉุกเฉิน

2.1.10.10. มีโซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 เพื่อควบคุมการเปิดปิดวาล์วเพื่อส่งของเหลวไปยังส่วนอื่นของระบบ

2.1.11. ถังของเหลวที่ 4

2.1.11.1. ตัวถังทำจากวัสดุโปร่งแสงเพื่อให้มองเห็นภายใน ฝาถังทำจากวัสดุอลูมิเนียมอโนไดซ์ หรือดีกว่า

2.1.11.2. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 ลิตร

2.1.11.3. เป็นถังที่มีซีลปิด สามารถใสความดันภายในได้โดยไม่รั่ว

2.1.11.4. ติดตั้งโซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 ที่ด้านบนของถังเพื่อควบคุมการเติมและระบายของเหลวออก

2.1.11.5. ด้านล่างของถังติดตั้ง เซอร์โววาล์วแบบสัดส่วน (Proportioning servo-valve) เพื่อควบคุมการจ่ายของเหลวออกจากถัง

2.1.11.6. ติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุเพื่อตรวจสอบระดับของของเหลวสูงสุดและต่ำสุด

2.1.11.7. อุปกรณ์การวัดและควบคุมความดันในถัง

2.1.11.7.1. มีอุปกรณ์วัดความดันแบบดิจิตอล (Digital pressure switch)

2.1.11.7.2. มีนิวเมติกส์โซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 เพื่อควบคุมความดันภายในถัง

2.1.12.อุปกรณ์จำลองความผิดพลาด (Breakdown generation) มีดังนี้ หรือดีกว่า

2.1.12.1. จำลองความผิดพลาดให้กับระบบโดยไม่ทำการถอดสายหรือดัดแปลง และต้องไม่ทำให้มีส่วนใดเสียหาย

2.1.12.2. ผู้ใช้สามารถเลือกจำลองความผิดพลาดได้ไม่น้อยกว่า 16 แบบ

2.1.12.3. มีฝาปิดที่สามารถล็อคได้ เพื่อจำลองปัญหาในการเรียนการสอน

2.1.13.ส่วนของระบบควบคุม (Control panel) มีดังนี้ หรือดีกว่า

2.1.13.1. ติดตั้งแบบแนวตั้งอยู่บนแผงตาข่าย เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากของเหลว

2.1.13.2. การติดตั้งสายไฟสายสัญญาณภายในจะต้องมีการติดเคเบิ้ลมาร์คเกอร์(Cable Marker)หรือดีกว่า เพื่อระบุตำแหน่งของสายในระบบ เอื้อประโยชน์ต่อการซ่อมบำรุง

2.1.13.3. อุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (Power supply)

2.1.13.3.1. มีแหล่งจ่ายไฟ 24VDC กำลังไม่น้อยกว่า 60Watt จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.1.13.3.2. มีแหล่งจ่ายไฟ 24VDC กำลังไม่น้อยกว่า 120Watt จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด

2.1.13.4. อุปกรณ์ควบคุมกระแสแบบ PWM กระแส 8 Amp หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

2.1.13.5. อุปกรณ์ป้องกันและปรับแต่งสัญญาน (Signal conditioners isolators) จำนวน 2 ชุด หรือดีกว่า

2.1.13.6. มีอุปกรณ์ Safety Breaker ขนาดไม่น้อยกว่า 10Amp จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า

2.1.13.7. มีนิวเมติกส์โซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 เพื่อจ่ายลมให้กับระบบ

2.1.13.8. จอแสดงผลอัตตราการไหลแบบดิจิตอล จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า

2.1.13.9. จอแสดงผลความดันแบบดิจิตอล จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า

2.1.13.10. อุปกรณ์ควบคุมแบบ PID (PID Controller) จำนวน 3 ชุด หรือดีกว่า

2.1.13.11. มีอุปกรณ์ PLC จำนวน 1 ชุด

2.1.13.11.1. อินพุทแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง

2.1.13.11.2. เอาท์พุทแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง

2.1.13.11.3. อินพุทแบบอนาล็อกไม่น้อยกว่า 5 ช่อง

2.1.13.11.4. เอาท์พุทแบบอนาล็อกไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

2.1.13.11.5. มีอุปกรณ์เชื่อมต่อข้อมูลในเครือข่ายของระบบควบคุม มาตรฐาน PROFINET หรือดีกว่า

2.2. สถานีการบรรจุ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยดังนี้หรือดีกว่า

2.2.1.เป็นชุดทดลองที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือ FCC หรือ RoSH หรือ UL หรือ มอก. หรือเทียบเท่า เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

2.2.2. โครงสร้างประกอบขึ้นจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ แข็งแรง พื้นที่ของระบบไม่น้อยกว่า 800x550 มิลลิเมตร

2.2.3. ชุดทดลองใช้อุปกรณ์ที่ใช้จริงในอุตสาหกรรม

2.2.4. อุปกรณ์ปรับปรุงคุณภาพลม (Air treatment unit)

2.2.4.1. ติดตั้งวาล์วควบคุมด้วยมือแบบ 3/2 หรือดีกว่า

2.2.4.2. มีตัวปรับแรงดันลม (regulator)และเกจวัดแรงดันลม

2.2.5. แผงควบคุม (Control keypad) มีดังนี้ หรือดีกว่า

2.2.5.1. แผงควบคุมทำจากวัสดุสแตนเลส หรือดีกว่า

2.2.5.2. มีปุ่มกด start, stop, reset

2.2.5.3. มีสวิทช์เลือกโหมดการทำงานแบบ automatic และ manual

2.2.5.4. มีปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน (Emergency stop)

2.2.6. ส่วนการป้อนชิ้นงาน ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า

2.2.6.1. โครงสร้างประกอบขึ้นจากอลูมิเนียมอโนไดซ์และวัสดุโปร่งใสเพื่อให้มองเห็นปริมาณของชิ้นงานที่เก็บอยู่ภายในได้ หรือดีกว่า

2.2.6.2. มีกระบอกลมทรงเหลี่ยมพร้อมตัวนำทาง จำนวน 2 ชุด

2.2.6.2.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ระยะชักก้านสูบ 10 มม.

2.2.6.2.2. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้

2.2.6.2.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.2.7. มีกระบอกลมแบบทำงาน 2 ทาง ระยะชักก้านสูบ 15 มม. จำนวน 1 ชุด

2.2.7.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม.

2.2.7.2. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้

2.2.7.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.2.8. มีกระบอกลมแบบทำงาน 2 ทาง ระยะชักก้านสูบ 75 มม. จำนวน 1 ชุด

2.2.8.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม.

2.2.8.2. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้

2.2.8.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.2.9. มีกระบอกลมแบบแกนหมุน จำนวน 1 ชุด

2.2.9.1. เป็นกระบอกลมระบบเฟืองขับและเฟืองสะพาน (rack and pinion) หรือดีกว่า

2.2.9.2. มีมุมสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 องศา สามารถควบคุมให้หยุดที่ตำแหน่ง 0 , 180 องศา หรือดีกว่า

2.2.9.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.2.10. ส่วนการแทรกและหมุนภาชนะใส่ตำแหน่ง ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า

2.2.10.1. มีกระบอกลมเชิงเส้นและแกนหมุน จำนวน 1 ชุด

2.2.10.1.1. เป็นกระบอกลมที่สามารถเคลื่อนที่เชิงเส้นและแกนหมุนได้ในตัวเดียวกัน

2.2.10.1.2. แกนเคลื่อนที่เชิงเส้น เส้นผ่านศูนย์กลาง 32 มม. ระยะชักก้านสูบ 50 มม.

2.2.10.1.3. แกนหมุนมีมุมสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 องศา สามารถควบคุมให้หยุดที่ตำแหน่ง 0 , 180 องศา หรือดีกว่า

2.2.10.1.4. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.2.10.2. มีมือจับนิวเมติกส์แบบหมุนได้ (Rotary gripper) จำนวน 1 ชุด

2.2.10.2.1. สามารถควบคุมให้หยุดที่ตำแหน่ง 0 , 90 องศา หรือดีกว่า

2.2.10.2.2. เป็นมือจับนิวเมติกส์แบบทำงานสองทาง

2.2.10.2.3. ควบคุมด้วยโซลินนอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.2.11.ส่วนจานหมุนลำเลียงชิ้นงาน ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า

2.2.11.1. เป็นแผ่นจานหมุนสำหรับลำเลียงชิ้นงานไปยังตำแหน่งต่างๆ จำนวน 1 แผ่น

2.2.11.1.1. มีจุดสำหรับรับภาชนะ 6 ตำแหน่ง

2.2.11.1.2. จุดรับมีระยะห่างของแต่ละตำแหน่งเท่าๆกัน

2.2.11.1.3. ผลิตจากวัสดุอลูมิเนียมอโนไดซ์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 270 มม.

2.2.11.2. กระบอกลมทำงานสองทางแบบคอมแพ็ค จำนวน 1 ชุด

2.2.11.2.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ระยะชักก้านสูบ 50 มม.

2.2.11.2.2. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้

2.2.11.2.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.2.11.3. กระบอกลมทำงานสองทาง จำนวน 2 ชุด

2.2.11.3.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. ระยะชักก้านสูบ 10 มม.

2.2.11.3.2. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้

2.2.11.3.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.2.12.ส่วนการตรวจสอบและเติมของเหลว ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า

2.2.12.1. วาล์วแบบสั่งงานด้วยมือ จำนวน 1 ชิ้น

2.2.12.2. โซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 หรือดีกว่า จำนวน 1 ชิ้น

2.2.12.3. เซนเซอร์ตรวจจับด้วยแสง (Photoelectric sensor) จำนวน 1 ชิ้น

2.2.12.4. ท่อประปาสำหรับจ่ายของเหลวใส่ภาชนะ

2.2.12.5. ส่วนการป้อนฝาให้ชิ้นงาน ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า

2.2.12.6. มีกระบอกเก็บฝาแนวตั้ง จำนวน 1 ชุด

2.2.12.7. มีมือจับนิวเมติกส์ (Pneumatic grippers) พร้อมก้านจับแบบขนาน จำนวน 2 ชุด

2.2.12.7.1. เป็นมือจับนิวเมติกส์แบบทำงานสองทาง

2.2.12.7.2. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.2.12.8. มีรีดสวิชท์แบบโซลิดสเตท ชนิด 3 สาย PNP จำนวน 3 อัน หรือดีกว่า

2.2.13.ส่วนการกดฝาปิด ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า

2.2.13.1. มีกระบอกลมทำงานสองทางแบบคอมแพ็ค จำนวน 1 ชุด

2.2.13.1.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มม. ระยะชักก้านสูบ 30 มม.

2.2.13.1.2. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้

2.2.13.1.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.2.14.ส่วนการส่งออกชิ้นงาน ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า

2.2.14.1. มีกระบอกลมเชิงเส้นและแกนหมุน จำนวน 1 ชุด

2.2.14.1.1. เป็นกระบอกลมที่สามารถเคลื่อนที่เชิงเส้นและแกนหมุนได้ในตัวเดียวกัน

2.2.14.1.2. แกนเคลื่อนที่เชิงเส้น เส้นผ่านศูนย์กลาง 32 มม. ระยะชักก้านสูบ 50 มม.

2.2.14.1.3. แกนหมุนมีมุมสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 องศา สามารถควบคุมให้หยุดที่ตำแหน่ง 0 , 180 องศา หรือดีกว่า

2.2.14.1.4. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.2.14.2. มีมือจับนิวเมติกส์ (Pneumatic grippers) พร้อมก้านจับแบบขนาน จำนวน 1 ชุด

2.2.14.2.1. เป็นมือจับนิวเมติกส์แบบทำงานสองทาง

2.2.14.2.2. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.2.15.ส่วนของระบบควบคุม (Control panel) มีดังนี้ หรือดีกว่า

2.2.15.1. ติดตั้งแบบแนวตั้งอยู่บนแผงตาข่าย เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากของเหลว

2.2.15.2. การติดตั้งสายไฟสายสัญญาณภายในจะต้องมีการติดเคเบิ้ลมาร์คเกอร์(Cable Marker)หรือดีกว่า เพื่อระบุตำแหน่งของสายในระบบ เอื้อประโยชน์ต่อการซ่อมบำรุง

2.2.15.3. อุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟ (Power supply) กระแสตรง 24VDCขนาด60Watt หรือดีกว่าจำนวน 1 ชุด

2.2.15.4. มีอุปกรณ์ Safety Breaker จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า

2.2.15.5. มีอุปกรณ์ PLC จำนวน 1 ชุด

2.2.15.5.1. อินพุทแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 24 ช่อง

2.2.15.5.2. เอาท์พุทแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง

2.2.15.6. มีอุปกรณ์เชื่อมต่อข้อมูลในเครือข่ายของระบบควบคุม มาตรฐาน PROFINET หรือดีกว่า

2.3. สถานีการจัดเรียง (Palletizing) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยดังนี้หรือดีกว่า

2.3.1.เป็นชุดทดลองที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือ FCC หรือ RoSH หรือ UL หรือ มอก. หรือเทียบเท่า เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

2.3.2. สถานีการผลิตที่เป็นกระบวนการจัดเรียงชิ้นงานที่บรรจุแล้ว

2.3.3. ใช้เทคโนโลยีหุ่นยนต์แบบ Cartesian Coordinate Robot เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานของหุ่นยนต์

2.3.4. โครงสร้างประกอบขึ้นจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ แข็งแรง พื้นที่ของระบบไม่น้อยกว่า 800x550 มิลลิเมตร

2.3.5. ชุดทดลองใช้อุปกรณ์ที่ใช้จริงในอุตสาหกรรม

2.3.6. อุปกรณ์ปรับปรุงคุณภาพลม (Air treatment unit)

2.3.6.1. ติดตั้งวาล์วควบคุมด้วยมือแบบ 3/2 หรือดีกว่า

2.3.6.2. มีตัวปรับแรงดันลม (regulator)และเกจวัดแรงดันลม

2.3.7. แผงควบคุม (Control keypad) มีดังนี้ หรือดีกว่า

2.3.7.1. แผงควบคุมทำจากวัสดุสแตนเลส หรือดีกว่า

2.3.7.2. มีปุ่มกด start, stop, reset

2.3.7.3. มีสวิทซ์เลือกโหมดการทำงานแบบ automatic และ manual

2.3.7.4. มีปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน (Emergency stop)

2.3.8. ส่วนแกนจับแนวตั้ง ประกอบด้วยดังนี้หรือดีกว่า

2.3.8.1. กระบอกลมแบบ 2 ทาง สำหรับติดตั้งหัวดูดสุญญากาศ

2.3.8.1.1. เป็นกระบอกลมที่ล็อคแกน ต้องไม่สามารถหมุนแกนได้

2.3.8.1.2. เส้นผ่านศูนย์กลาง 32 มม. ระยะชักก้านสูบ 75 มม.

2.3.8.1.3. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้

2.3.8.1.4. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.3.8.2. หัวดูดสุญญากาศแบบแบน (Flat Vacuum pad)

2.3.8.2.1. ต่อใช้งานร่วมกับตัวสร้างสุญญากาศ (Vacuum ejector)

2.3.8.2.2. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า

2.3.9. ส่วนแกนเคลื่อนที่เชิงเส้น

2.3.9.1. แกนเคลื่อนที่เชิงเส้น แนวแกน X

2.3.9.1.1. เคลื่อนที่ด้วยระบบบอล-สกรู ระยะพิทสกรูไม่น้อยกว่า 6 มม.

2.3.9.1.2. ระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 มม.

2.3.9.1.3. ขับเคลื่อนด้วยเซอร์โวมอเตอร์ ใช้แรงดันไฟฟ้า 24VDC

2.3.9.2. แกนเคลื่อนที่เชิงเส้น แนวแกน Y

2.3.9.2.1. เคลื่อนที่ด้วยระบบบอล-สกรู ระยะพิทสกรูไม่น้อยกว่า 6 มม.

2.3.9.2.2. ระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 มม.

2.3.9.2.3. ขับเคลื่อนด้วยเซอร์โวมอเตอร์ ใช้แรงดันไฟฟ้า 24VDC

2.3.10. ส่วนของจุดวางชิ้นงาน มีดังนี้ หรือดีกว่า

2.3.10.1. จุดวางเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงาน

2.3.10.1.1. มีเซนเซอร์แบบไฟเบอร์ออฟติก จำนวน 2 ชุด หรือดีกว่า

2.3.10.2. จุดวางชิ้นงานที่สมบูรณ์

2.3.10.2.1. สามารถวางชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 20 จุด

2.3.10.2.2. ผลิตจากวัสดุอลูมอเนียมอโนไดซ์

2.3.11.ส่วนของระบบควบคุม (Control panel) มีดังนี้ หรือดีกว่า

2.3.11.1. ติดตั้งแบบแนวตั้งอยู่บนแผงตาข่าย เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากของเหลว

2.3.11.2. การติดตั้งสายไฟสายสัญญาณภายในจะต้องมีการติดเคเบิ้ลมาร์คเกอร์(Cable Marker)หรือดีกว่า เพื่อระบุตำแหน่งของสายในระบบ เอื้อประโยชน์ต่อการซ่อมบำรุง

2.3.11.3. อุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟ (Power supply) กระแสตรง 24VDCขนาด60Watt หรือดีกว่าจำนวน 1 ชุด

2.3.11.4. มีอุปกรณ์ Safety Breaker จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า

2.3.11.5. มีอุปกรณ์ควบคุม แกนเคลื่อนที่เชิงเส้น จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า

2.3.11.6. มีอุปกรณ์ PLC จำนวน 1 ชุด

2.3.11.6.1. อินพุทแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง

2.3.11.6.2. เอาท์พุทแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 15 ช่อง

2.3.11.6.3. ใช้การเชื่อมต่อข้อมูลในเครือข่ายของระบบควบคุม มาตรฐาน PROFINET ได้หรือดีกว่า

2.4. เอกสารประกอบชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด

2.4.1. คู่มือการใช้งานและข้อมูลทางด้านเทคนิค

2.4.2. คู่มือการทดลอง

2.5. ซอร์ฟแวร์การควบคุมและเก็บข้อมูล(SCADA)ของชุดทดลองสถานีการผลิต จำนวน 1 ชุด

2.5.1. เป็นระบบตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Real-time ใช้ในการตรวจสอบสถานะตลอดจนถึงมีความสามารถในการเข้าควบคุมการทำงานของระบบควบคุมในระยะไกล

2.5.2. สามารถเข้าถึงการปรับค่าตัวแปรต่างๆเช่น อุณหภูมิ (Temperature) , แรงดัน (Pressure) , ระดับ (Level) , การไหล (Flow) หรือดีกว่า

2.5.3. ปรับเปลี่ยนค่า Set point และ ค่า Parameter ต่างๆของระบบ PID

2.5.4. ควบคุมการทำงานแบบ Open-loop

2.5.5. ควบคุมการทำงานแบบ Close-loop ดังนี้หรือดีกว่า

2.5.5.1. โหมดการทำงานแบบ Close-loop โดยใช้ PLC

2.5.5.2. โหมดการทำงานแบบ Close-loop โดยใช้ PID Controller

2.5.6. มีหน้าจอแสดงการแจ้งเตือน รายงานเหตุการต่างๆในระบบ หรือดีกว่า

2.5.7. สามารถแสดงผลการทำงานแบบ Real-time ได้

2.5.8. สามารถควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอได้

2.5.9. มีจำนวนไม่น้อยกว่า 50 ตัวแปร

2.6. ซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในการเขียนโปรแกรม PLC จำนวน 1 ชุด มีความสามารถดังนี้หรือดีกว่า

2.6.1. สามารถเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 61131 ได้

2.6.2. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุม PLC ได้ในรูปแบบดังนี้หรือดีกว่า

2.6.2.1. Ladder diagram (LAD)

2.6.2.2. Function block diagram (FBD)

2.6.2.3. Structured text (SCL)

2.6.3. มีไลบรารีที่จำเป็นในการเขียนโปรแกรม PLC

2.6.4.เป็นซอฟต์แวร์ที่รวมความสามารถในการเขียนโปรแกรมหรือแก้ไขค่าพารามิเตอร์ต่างๆของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ PLC ,HMI,อุปกรณ์ควบคุมการหมุนของมอเตอร์ ไว้ในตัว เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

2.6.5. สามารถเชื่อมต่อ PLC,HMI ผ่านทางเครือข่าย Ethernet ได้

2.6.6. การเขียนโปรแกรมควบคุม PLC และ HMI สามารถใช้ค่าตัวแปรร่วมกันได้

2.6.7. มีความสามารถในการวินิจฉัยข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในระบบ (System diagnostics)

2.6.8. มีฟังก์ชั่นสำหรับใช้ออกแบบการควบคุมการเคลื่อนไหว (Motion control functionality)

2.6.9. เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

2.7. อุปกรณ์ประกอบชุดทดลอง

2.7.1. ชุดโต๊ะทดลอง จำนวน 2 ชุด

2.7.1.1. พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิลเคลือบผิวด้วยเมลามีน

2.7.1.2. พื้นโต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์การทดลอง ขนาดไม่น้อยกว่า 1300x800 มม. ความหนา 28 มม.

2.7.1.3. ปิดขอบโต๊ะโดยรอบด้วย PVC หนา 2 มม.

2.7.1.4. โครงขาโต๊ะเป็นแบบถอดประกอบได้

2.7.1.5. ขาทั้ง 4 ด้าน ทำด้วยเหล็กกล่องหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 38x38 มม.

2.7.1.6. ตัวคานเป็นเหล็กกล่อง ไม่น้อยกว่า 38x38 มม. หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

2.7.1.7. ลักษณะตัวคานประกอบเข้ากับตัวขาโต๊ะ โดยใช้สกรูยึดทั้ง 4 ด้าน

2.7.1.8. ขาโต๊ะสามารถปรับระดับความสูงได้ ไม่น้อยกว่า 10 มม.

2.7.1.9. ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบน มีความสูงไม่น้อยกว่า 800 มม.

2.7.1.10. ชุดขาโต๊ะทุกชิ้นพ่นสีเป็นแบบสีฝุ่นอุตสาหกรรมชนิดใช้ภายนอกอาคารสามารถทนความชื้นได้เป็นอย่างดี

2.7.2. สายเชื่อมต่อแบบ RJ-45 จำนวน 2 เส้น

2.7.3. เครื่องอัดอากาศแบบเงียบ จำนวน 1 เครื่อง

2.7.3.1. แรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 7 บาร์

2.7.3.2. ปั๊มต้นกำลังไม่น้อยกว่า 2 ตัว

2.7.3.3. เสียงดังไม่เกิน 60 เดซิเบลโดยประมาณ

2.7.3.4. ถังมีความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร

2.7.3.5. น้ำหนักไม่มากกว่า 45 กิโลกรัม

2.7.4. คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานร่วมกับชุดทดลอง จำนวน 10 ชุด ประกอบด้วยดังนี้หรือดีกว่า

แบบ ง.4

2.7.4.1. หน่วยประมวลผลกลางแบบ Core i7 Gen4 ความเร็วไม่น้อยกว่า 4.0 Ghz

2.7.4.2. หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 32 Gb ชนิด DDR4

2.7.4.3. หน่วยเก็บข้อมูลมีขนาดไม่น้อยกว่า 1TB

2.7.4.4. มีหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 30 นิ้ว

2.7.5.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

2.7.6.ติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่ายสำหรับห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน จำนวน 1 ห้อง

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1. ชุดทดลองมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อสะดวกในการบริการหลักการขายและการซ่อมบำรุง พร้อมแนบเอกสารฉบับจริงยืนยันวันยื่นซอง

3.2. ชุดทดลองที่เสนอต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download เอกสารดิจิตอล รายละเอียดทางเทคนิค คู่มือการใช้งาน ไฟล์โปรแกรมต้นฉบับ ของชุดทดลองผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ตโดยใช้ User name, Password หรือ รหัสประจำตัวสินค้า เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล โดยผู้เสนอราคาต้องแนบตัวอย่างของระบบมาให้กรรมการพิจารณา

3.3. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้วและในระยะรับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน

3.4. ชุดทดลองเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 จากกลุ่มทวีปยุโรป หรือสหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น หรืออิสราเอล หรือแคนาดา หรือออสเตรเลีย หรือผ่านการรับรองมาตรฐาน มอก. ของประเทศไทย

3.5. ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่

3.6. ผู้เสนอราคาเป็นบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทางด้านการออกแบบ, ผลิต, ประกอบและซ่อมบำรุงชุดฝึกด้านการศึกษาในหน่วยงานราชการและสถาบันการศึกษาโดยเฉพาะ พร้อมมีเอกสารรับรองในวันยื่นซอง

6. แผนการใช้จ่ายงบประมาณ (ระบุจำนวนเงิน)

รายการ	ต.ค. 2565	พ.ย. 2565	ธ.ค. 2565	ม.ค. 2566	ก.พ. 2566	มี.ค. 2566	เม.ย. 2566	พ.ค. 2566	มิ.ย. 2566	ก.ค. 2566	ส.ค. 2566	ก.ย. 2566
ลงนามสัญญา												
เบิกจ่ายเงิน								5,000,000				

7. คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

ครุภัณฑ์ที่เสนอนี้มีความจำเป็นต้องการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากในรายวิชาที่ระบุข้างต้นเป็นรายวิชาทฤษฎี ควบคู่กับปฏิบัติ (2-3-5) ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีห้องปฏิบัติการดังกล่าวซึ่งปัจจุบันไม่มีห้องปฏิบัติการที่เสนอนี้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ ควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม

ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราชจำนวน 1 ชุด

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ วงเงิน 5,000,000บาท

☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2566 ☑ เงินงบประมาณประจำปี 2566

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1. รายละเอียดทั่วไป เป็นชุดปฏิบัติการและสาธิตทางอุตสาหกรรมที่ออกแบบมาเพื่อการเรียนการสอนโดยเฉพาะ โดยเน้นไปที่การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control) หรือการควบคุมแบบต่อเนื่อง (Continuous Process) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมประเภท ปิโตเลียม เคมี เครื่องดื่ม การผลิตที่เกี่ยวข้องกับของเหลว ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องการความต่อเนื่อง และเป็นระบบที่สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลายในอุตสาหกรรมการผลิตยุคใหม่ 1.1. เป็นสถานีการผลิตที่เกี่ยวกับของเหลว มีความสามารถในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ ดังนี้ 1.1.1. อุณหภูมิ (Temperature) 1.1.2. แรงดัน (Pressure) 1.1.3. ระดับ (Level) 1.1.4. การไหล (Flow) 1.1.5. การเติม (Fills) 1.1.6. การจัดเก็บ (Storage) 1.1.7. มีความสามารถในการควบคุมแบบป้อนกลับ (Close loop Control) 1.1.8. ระบบควบคุม ใช้ตัวแปรตามเวลาจริง (Variables in real time) ในการประมวลผล 1.1.9.สถานีสามารถแยกการทำงานออกจากกันได้โดยอิสระ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน 1.2. ชุดทดลองระบบการวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม ประกอบด้วยดังนี้ 1.2.1.ชุดทดลองสถานีที่ 1 ชุดทดลองสถานีการผลิตแบบควบคุมเชิงเส้น จำนวน 1 ชุด 1.2.2.ชุดทดลองสถานีที่ 2 สถานีการบรรจุ จำนวน 1 ชุด 1.2.3.ชุดทดลองสถานีที่ 3 สถานีการจัดเรียง (Palletizing) จำนวน 1 ชุด 1.2.4.ซอร์ฟแวร์การควบคุมและเก็บข้อมูล (SCADA) ของชุดทดลองสถานีการผลิต จำนวน 1 ชุด 1.2.5.ซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในการเขียนโปรแกรม PLC จำนวน 1 ชุด 1.2.6.อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2. **รายละเอียดทางเทคนิค** ชุดทดลองระบบการวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยดังนี้หรือดีกว่า 2.1. ชุดทดลองสถานีการผลิตแบบควบคุมเชิงเส้น จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยดังนี้หรือดีกว่า 2.1.1.เป็นชุดทดลองที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือ FCC หรือ RoSH หรือ UL หรือ มอก. หรือเทียบเท่า เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน 2.1.2. โครงสร้างประกอบขึ้นจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ แข็งแรง พื้นที่ของระบบไม่น้อยกว่า 1200x580 มิลลิเมตร 2.1.3. ชุดทดลองใช้อุปกรณ์ที่ใช้จริงในอุตสาหกรรม 2.1.4. มีปั๊มน้ำไฟฟ้ากระแสตรง 24VDC จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า 2.1.5. มีอุปกรณ์วัดการไหลของของเหลว จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า 2.1.6. มีอุปกรณ์ปรับปรุงคุณภาพลม (Air treatment unit) 2.1.7. แผงควบคุม (Control keypad) มีดังนี้ หรือดีกว่า 2.1.7.1. แผงควบคุมทำจากวัสดุสแตนเลส หรือดีกว่า 2.1.7.2. มีปุ่มกด start, stop, reset 2.1.7.3. สวิทช์เลือกโหมดการทำงาน 2.1.7.3.1. การทำงานแบบ Auto 2.1.7.3.2. การทำงานแบบ Manual 2.1.7.4. มีปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน (Emergency stop) 2.1.8. ถังของเหลวที่ 1 เป็นถังสำหรับใส่วัตถุดิบ 2.1.8.1. ทำจากวัสดุสแตนเลส หรือดีกว่า 2.1.8.2. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 ลิตร 2.1.8.3. ติดตั้งโซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 ที่ด้านล่างของถังเพื่อควบคุมการจ่ายของเหลว 2.1.9. ถังของเหลวที่ 2 2.1.9.1. ตัวถังทำจากวัสดุโปร่งแสงเพื่อให้มองเห็นภายใน ฝาถังทำจากวัสดุอลูมิเนียมอโนไดซ์ หรือดีกว่า 2.1.9.2. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 ลิตร 2.1.9.3. เป็นถังที่มีซีลปิด สามารถใส่ความดันภายในได้โดยไม่รั่ว 2.1.9.4. ติดตั้งโซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 ที่ด้านบนและด้านล่างของถังเพื่อควบคุมการเติมและระบายของเหลวออก 2.1.9.5. ติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุเพื่อตรวจสอบระดับของของเหลวสูงสุดและต่ำสุด 2.1.9.6. มีอุปกรณ์วัดและควบคุมแรงดันอากาศ 2.1.9.6.1. สามารถวัดและควบคุมแรงดันอากาศได้ในตัวเดียวกันแบบเรียลไทม์ 2.1.9.6.2. มีจอแสดงผลแรงดันที่ด้านออก	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.1.10. ถังของเหลวที่ 3 2.1.10.1. ตัวถังทำจากวัสดุโปร่งแสงเพื่อให้มองเห็นภายใน ฐานของถังทำจากวัสดุเทฟลอน(Polytetrafluoroethylene) ฝาถังทำจากวัสดุอลูมิเนียมอโนไดซ์ หรือดีกว่า 2.1.10.2. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 ลิตร 2.1.10.3. เป็นถังที่มีซีลปิด สามารถใสความดันภายในได้โดยไม่รั่ว 2.1.10.4. ติดตั้งโซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 ที่ด้านบนของถังเพื่อควบคุมการเติมของเหลว 2.1.10.5. ด้านล่างของถังติดตั้งอุปกรณ์สร้างความเย็นและความร้อน 2.1.10.5.1. สามารถสร้างความร้อนและความเย็นได้ในตัวเดียวกัน เพื่อเพิ่มหรือลดอุณหภูมิให้กับของเหลวในถัง 2.1.10.5.2. กระจายอุณหภูมิให้ของเหลวด้วยวัสดุทองแดง มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร 2.1.10.5.3. ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 12VDC กำลังไม่น้อยกว่า 70Watt 2.1.10.6. มีใบพัดสำหรับกวนอยู่ในถัง ขับด้วยมอเตอร์แบบกระแสตรง 24VDC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด 2.1.10.7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิในถัง 2.1.10.7.1. เป็นเซนเซอร์วัดอุณหภูมิชนิด RTD แบบ PT-100 เป็นชนิดที่ใช้จริงในอุตสาหกรรม หรือดีกว่า 2.1.10.7.2. หัวโพรบวัดสามารถสัมผัสกับของเหลวในถังที่มีแรงดันได้ 2.1.10.7.3. มีอุปกรณ์ปรับแต่งสัญญาณในตัว 2.1.10.8. มีเซนเซอร์เพื่อตรวจสอบระดับของของเหลวสูงสุดและต่ำสุด 2.1.10.9. มีวาล์วแบบทำงานด้วยมือ สำหรับปิดฉุกเฉิน 2.1.10.10. มีโซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 เพื่อควบคุมการเปิดปิดวาล์วเพื่อส่งของเหลวไปยังส่วนอื่นของระบบ 2.1.11. ถังของเหลวที่ 4 2.1.11.1. ตัวถังทำจากวัสดุโปร่งแสงเพื่อให้มองเห็นภายใน ฝาถังทำจากวัสดุอลูมิเนียมอโนไดซ์ หรือดีกว่า 2.1.11.2. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 ลิตร 2.1.11.3. เป็นถังที่มีซีลปิด สามารถใสความดันภายในได้โดยไม่รั่ว 2.1.11.4. ติดตั้งโซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 ที่ด้านบนของถังเพื่อควบคุมการเติมและระบายของเหลวออก 2.1.11.5. ด้านล่างของถังติดตั้ง เซอร์โววาล์วแบบสัดส่วน (Proportioning servo-valve) เพื่อควบคุมการจ่ายของเหลวออกจากถัง 2.1.11.6. ติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุเพื่อตรวจสอบระดับของของเหลวสูงสุดและต่ำสุด	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.1.11.7. อุปกรณ์การวัดและควบคุมความดันในถัง 2.1.11.7.1. มีอุปกรณ์วัดความดันแบบดิจิตอล (Digital pressure switch) 2.1.11.7.2. มีนิวเมติกส์โซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 เพื่อควบคุมความดันภายในถัง 2.1.12.อุปกรณ์จำลองความผิดพลาด (Breakdown generation) มีดังนี้ หรือดีกว่า 2.1.12.1. จำลองความผิดพลาดให้กับระบบโดยไม่ทำการถอดสายหรือดัดแปลง และต้องไม่ทำให้มีส่วนใดเสียหาย 2.1.12.2. ผู้ใช้สามารถเลือกจำลองความผิดพลาดได้ไม่น้อยกว่า 16 แบบ 2.1.12.3. มีฝาปิดที่สามารถล็อคได้ เพื่อจำลองปัญหาในการเรียนการสอน 2.1.13.ส่วนของระบบควบคุม (Control panel) มีดังนี้ หรือดีกว่า 2.1.13.1. ติดตั้งแบบแนวตั้งอยู่บนแผงตาข่าย เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากของเหลว 2.1.13.2. การติดตั้งสายไฟสายสัญญาณภายในจะต้องมีการติดเคเบิ้ลมาร์คเกอร์(Cable Marker)หรือดีกว่า เพื่อระบุตำแหน่งของสายในระบบ เอื้อประโยชน์ต่อการซ่อมบำรุง 2.1.13.3. อุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (Power supply) 2.1.13.3.1. มีแหล่งจ่ายไฟ 24VDC กำลังไม่น้อยกว่า 60Watt จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด 2.1.13.3.2. มีแหล่งจ่ายไฟ 24VDC กำลังไม่น้อยกว่า 120Watt จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด 2.1.13.4. อุปกรณ์ควบคุมกระแสแบบ PWM กระแส 8 Amp หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด 2.1.13.5. อุปกรณ์ป้องกันและปรับแต่งสัญญาน (Signal conditioners isolators) จำนวน 2 ชุด หรือดีกว่า 2.1.13.6. มีอุปกรณ์ Safety Breaker ขนาดไม่น้อยกว่า 10Amp จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า 2.1.13.7. มีนิวเมติกส์โซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 เพื่อจ่ายลมให้กับระบบ 2.1.13.8. จอแสดงผลอัตตราการไหลแบบดิจิตอล จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า 2.1.13.9. จอแสดงผลความดันแบบดิจิตอล จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า 2.1.13.10. อุปกรณ์ควบคุมแบบ PID (PID Controller) จำนวน 3 ชุด หรือดีกว่า 2.1.13.11. มีอุปกรณ์ PLC จำนวน 1 ชุด 2.1.13.11.1. อินพุทแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง 2.1.13.11.2. เอาท์พุทแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง 2.1.13.11.3. อินพุทแบบอนาล็อกไม่น้อยกว่า 5 ช่อง 2.1.13.11.4. เอาท์พุทแบบอนาล็อกไม่น้อยกว่า 4 ช่อง 2.1.13.11.5. มีอุปกรณ์เชื่อมต่อข้อมูลในเครือข่ายของระบบควบคุม มาตรฐาน PROFINET หรือดีกว่า	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.2. สถานีการบรรจุ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยดังนี้หรือดีกว่า 2.2.1.เป็นชุดทดลองที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือ FCC หรือ RoSH หรือ UL หรือ มอก. หรือเทียบเท่า เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน 2.2.2. โครงสร้างประกอบขึ้นจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ แข็งแรง พื้นที่ของระบบไม่น้อยกว่า 800x550 มิลลิเมตร 2.2.3. ชุดทดลองใช้อุปกรณ์ที่ใช้จริงในอุตสาหกรรม 2.2.4. อุปกรณ์ปรับปรุงคุณภาพลม (Air treatment unit) 2.2.4.1. ติดตั้งวาล์วควบคุมด้วยมือแบบ 3/2 หรือดีกว่า 2.2.4.2. มีตัวปรับแรงดันลม (regulator)และเกจวัดแรงดันลม 2.2.5. แผงควบคุม (Control keypad) มีดังนี้ หรือดีกว่า 2.2.5.1. แผงควบคุมทำจากวัสดุสแตนเลส หรือดีกว่า 2.2.5.2. มีปุ่มกด start, stop, reset 2.2.5.3. มีสวิทช์เลือกโหมดการทำงานแบบ automatic และ manual 2.2.5.4. มีปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน (Emergency stop) 2.2.6. ส่วนการป้อนชิ้นงาน ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า 2.2.6.1. โครงสร้างประกอบขึ้นจากอลูมิเนียมอโนไดซ์และวัสดุโปร่งใสเพื่อให้มองเห็นปริมาณของชิ้นงานที่เก็บอยู่ภายในได้ หรือดีกว่า 2.2.6.2. มีกระบอกลมทรงเหลี่ยมพร้อมตัวนำทาง จำนวน 2 ชุด 2.2.6.2.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ระยะชักก้านสูบ 10 มม. 2.2.6.2.2. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้ 2.2.6.2.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.2.7.มีกระบอกลมแบบทำงาน 2 ทาง ระยะชักก้านสูบ 15 มม. จำนวน 1 ชุด 2.2.7.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. 2.2.7.2. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้ 2.2.7.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.2.8. มีกระบอกลมแบบทำงาน 2 ทาง ระยะชักก้านสูบ 75 มม. จำนวน 1 ชุด 2.2.8.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. 2.2.8.2. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้ 2.2.8.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.2.9. มีกระบอกลมแบบแกนหมุน จำนวน 1 ชุด 2.2.9.1. เป็นกระบอกลมระบบเฟืองขับและเฟืองสะพาน (rack and pinion) หรือดีกว่า 2.2.9.2. มีมุมสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 องศา สามารถควบคุมให้หยุดที่ตำแหน่ง 0 , 180 องศา หรือดีกว่า 2.2.9.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.2.10. ส่วนการแทรกและหมุนภาชนะใส่ตำแหน่ง ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า 2.2.10.1. มีกระบอกลมเชิงเส้นและแกนหมุน จำนวน 1 ชุด 2.2.10.1.1. เป็นกระบอกลมที่สามารถเคลื่อนที่เชิงเส้นและแกนหมุนได้ในตัวเดียวกัน 2.2.10.1.2. แกนเคลื่อนที่เชิงเส้น เส้นผ่านศูนย์กลาง 32 มม. ระยะชักก้านสูบ 50 มม. 2.2.10.1.3. แกนหมุนมีมุมสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 องศา สามารถควบคุมให้หยุดที่ตำแหน่ง 0 , 180 องศา หรือดีกว่า 2.2.10.1.4. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.2.10.2. มีมือจับนิวเมติกส์แบบหมุนได้ (Rotary gripper) จำนวน 1 ชุด 2.2.10.2.1. สามารถควบคุมให้หยุดที่ตำแหน่ง 0 , 90 องศา หรือดีกว่า 2.2.10.2.2. เป็นมือจับนิวเมติกส์แบบทำงานสองทาง 2.2.10.2.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.2.11.ส่วนจานหมุนลำเลียงชิ้นงาน ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า 2.2.11.1. เป็นแผ่นจานหมุนสำหรับลำเลียงชิ้นงานไปยังตำแหน่งต่างๆ จำนวน 1 แผ่น 2.2.11.1.1. มีจุดสำหรับรับภาชนะ 6 ตำแหน่ง 2.2.11.1.2. จุดรับมีระยะห่างของแต่ละตำแหน่งเท่าๆกัน 2.2.11.1.3. ผลิตจากวัสดุอลูมิเนียมอโนไดซ์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 270 มม. 2.2.11.2. กระบอกลมทำงานสองทางแบบคอมแพ็ค จำนวน 1 ชุด 2.2.11.2.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ระยะชักก้านสูบ 50 มม. 2.2.11.2.2. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้ 2.2.11.2.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.2.11.3. กระบอกลมทำงานสองทาง จำนวน 2 ชุด 2.2.11.3.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. ระยะชักก้านสูบ 10 มม. 2.2.11.3.2. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้ 2.2.11.3.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.2.12.ส่วนการตรวจสอบและเติมของเหลว ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า 2.2.12.1. วาล์วแบบสั่งงานด้วยมือ จำนวน 1 ชิ้น 2.2.12.2. โซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 หรือดีกว่า จำนวน 1 ชิ้น 2.2.12.3. เซนเซอร์ตรวจจับด้วยแสง (Photoelectric sensor) จำนวน 1 ชิ้น 2.2.12.4. ท่อประปาสำหรับจ่ายของเหลวใส่ภาชนะ 2.2.12.5. ส่วนการป้อนฝาให้ชิ้นงาน ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า 2.2.12.6. มีกระบอกเก็บฝาแนวตั้ง จำนวน 1 ชุด 2.2.12.7. มีมือจับนิวเมติกส์ (Pneumatic grippers) พร้อมก้านจับแบบขนาน จำนวน 2 ชุด	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.2.12.7.1. เป็นมือจับนิวเมติกส์แบบทำงานสองทาง 2.2.12.7.2. ควบคุมด้วยโซลินนอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.2.12.8. มีรีดสวิชท์แบบโซลิดสเตท ชนิด 3 สาย PNP จำนวน 3 อัน หรือดีกว่า 2.2.13.ส่วนการกดฝาปิด ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า 2.2.13.1. มีกระบอกลมทำงานสองทางแบบคอมแพ็ค จำนวน 1 ชุด 2.2.13.1.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มม. ระยะชักก้านสูบ 30 มม. 2.2.13.1.2. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้ 2.2.13.1.3. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.2.14.ส่วนการส่งออกชิ้นงาน ประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า 2.2.14.1. มีกระบอกลมเชิงเส้นและแกนหมุน จำนวน 1 ชุด 2.2.14.1.1. เป็นกระบอกลมที่สามารถเคลื่อนที่เชิงเส้นและแกนหมุนได้ในตัวเดียวกัน 2.2.14.1.2. แกนเคลื่อนที่เชิงเส้น เส้นผ่านศูนย์กลาง 32 มม. ระยะชักก้านสูบ 50 มม. 2.2.14.1.3. แกนหมุนมีมุมสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 องศา สามารถควบคุมให้หยุดที่ตำแหน่ง 0 , 180 องศา หรือดีกว่า 2.2.14.1.4. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.2.14.2. มีมือจับนิวเมติกส์ (Pneumatic grippers) พร้อมก้านจับแบบขนาน จำนวน 1 ชุด 2.2.14.2.1. เป็นมือจับนิวเมติกส์แบบทำงานสองทาง 2.2.14.2.2. ควบคุมด้วยโซลินนอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.2.15.ส่วนของระบบควบคุม (Control panel) มีดังนี้ หรือดีกว่า 2.2.15.1. ติดตั้งแบบแนวตั้งอยู่บนแผงตาข่าย เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากของเหลว 2.2.15.2. การติดตั้งสายไฟสายสัญญาณภายในจะต้องมีการติดเคเบิ้ลมาร์คเกอร์(Cable Marker)หรือดีกว่า เพื่อระบุตำแหน่งของสายในระบบ เอื้อประโยชน์ต่อการซ่อมบำรุง 2.2.15.3. อุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟ (Power supply) กระแสตรง 24VDCขนาด60Watt หรือดีกว่าจำนวน 1 ชุด 2.2.15.4. มีอุปกรณ์ Safety Breaker จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า 2.2.15.5. มีอุปกรณ์ PLC จำนวน 1 ชุด 2.2.15.5.1. อินพุทแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 24 ช่อง 2.2.15.5.2. เอาท์พุทแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง 2.2.15.6. มีอุปกรณ์เชื่อมต่อข้อมูลในเครือข่ายของระบบควบคุม มาตรฐาน PROFINET หรือดีกว่า 2.3. สถานีการจัดเรียง (Palletizing) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยดังนี้หรือดีกว่า 2.3.1.เป็นชุดทดลองที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือ FCC หรือ RoSH หรือ UL หรือ มอก. หรือ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	เทียบเท่า เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน 2.3.2. สถานีการผลิตที่เป็นกระบวนการจัดเรียงชิ้นงานที่บรรจุแล้ว 2.3.3. ใช้เทคโนโลยีหุ่นยนต์แบบ Cartesian Coordinate Robot เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานของหุ่นยนต์ 2.3.4. โครงสร้างประกอบขึ้นจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ แข็งแรง พื้นที่ของระบบไม่น้อยกว่า 800x550 มิลลิเมตร 2.3.5. ชุดทดลองใช้อุปกรณ์ที่ใช้จริงในอุตสาหกรรม 2.3.6. อุปกรณ์ปรับปรุงคุณภาพลม (Air treatment unit) 2.3.6.1. ติดตั้งวาล์วควบคุมด้วยมือแบบ 3/2 หรือดีกว่า 2.3.6.2. มีตัวปรับแรงดันลม (regulator)และเกจวัดแรงดันลม 2.3.7. แผงควบคุม (Control keypad) มีดังนี้ หรือดีกว่า 2.3.7.1. แผงควบคุมทำจากวัสดุสแตนเลส หรือดีกว่า 2.3.7.2. มีปุ่มกด start, stop, reset 2.3.7.3. มีสวิทซ์เลือกโหมดการทำงานแบบ automatic และ manual 2.3.7.4. มีปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน (Emergency stop) 2.3.8. ส่วนแกนจับแนวตั้ง ประกอบด้วยดังนี้หรือดีกว่า 2.3.8.1. กระบอกลมแบบ 2 ทาง สำหรับติดตั้งหัวดูดสุญญากาศ 2.3.8.1.1. เป็นกระบอกลมที่ล็อคแกน ต้องไม่สามารถหมุนแกนได้ 2.3.8.1.2. เส้นผ่านศูนย์กลาง 32 มม. ระยะชักก้านสูบ 75 มม. 2.3.8.1.3. สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้ 2.3.8.1.4. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.3.8.2. หัวดูดสุญญากาศแบบแบน (Flat Vacuum pad) 2.3.8.2.1. ต่อใช้งานร่วมกับตัวสร้างสุญญากาศ (Vacuum ejector) 2.3.8.2.2. ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า 2.3.9. ส่วนแกนเคลื่อนที่เชิงเส้น 2.3.9.1. แกนเคลื่อนที่เชิงเส้น แนวแกน X 2.3.9.1.1. เคลื่อนที่ด้วยระบบบอล-สกรู ระยะพิทสกรูไม่น้อยกว่า 6 มม. 2.3.9.1.2. ระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 มม. 2.3.9.1.3. ขับเคลื่อนด้วยเซอร์โวมอเตอร์ ใช้แรงดันไฟฟ้า 24VDC 2.3.9.2. แกนเคลื่อนที่เชิงเส้น แนวแกน Y 2.3.9.2.1. เคลื่อนที่ด้วยระบบบอล-สกรู ระยะพิทสกรูไม่น้อยกว่า 6 มม. 2.3.9.2.2. ระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 มม. 2.3.9.2.3. ขับเคลื่อนด้วยเซอร์โวมอเตอร์ ใช้แรงดันไฟฟ้า 24VDC 2.3.10. ส่วนของจุดวางชิ้นงาน มีดังนี้ หรือดีกว่า 2.3.10.1. จุดวางเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงาน	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.3.10.1.1. มีเซนเซอร์แบบไฟเบอร์ออฟติก จำนวน 2 ชุด หรือดีกว่า 2.3.10.2. จุดวางชิ้นงานที่สมบูรณ์ 2.3.10.2.1. สามารถวางชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 20 จุด 2.3.10.2.2. ผลิตจากวัสดุอลูมอเนียมอโนไดซ์ 2.3.11.ส่วนของระบบควบคุม (Control panel) มีดังนี้ หรือดีกว่า 2.3.11.1. ติดตั้งแบบแนวตั้งอยู่บนแผงตาข่าย เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากของเหลว 2.3.11.2. การติดตั้งสายไฟสายสัญญาณภายในจะต้องมีการติดเคเบิ้ลมาร์คเกอร์(Cable Marker)หรือดีกว่า เพื่อระบุตำแหน่งของสายในระบบ เอื้อประโยชน์ต่อการซ่อมบำรุง 2.3.11.3. อุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟ (Power supply) กระแสตรง 24VDCขนาด60Watt หรือดีกว่าจำนวน 1 ชุด 2.3.11.4. มีอุปกรณ์ Safety Breaker จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า 2.3.11.5. มีอุปกรณ์ควบคุม แกนเคลื่อนที่เชิงเส้น จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า 2.3.11.6. มีอุปกรณ์ PLC จำนวน 1 ชุด 2.3.11.6.1. อินพุทแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 16 ช่อง 2.3.11.6.2. เอาท์พุทแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 15 ช่อง 2.3.11.6.3. ใช้การเชื่อมต่อข้อมูลในเครือข่ายของระบบควบคุม มาตรฐาน PROFINET ได้หรือดีกว่า 2.4. เอกสารประกอบชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด 2.4.1. คู่มือการใช้งานและข้อมูลทางด้านเทคนิค 2.4.2. คู่มือการทดลอง 2.5. ซอร์ฟแวร์การควบคุมและเก็บข้อมูล(SCADA)ของชุดทดลองสถานีการผลิต จำนวน 1 ชุด 2.5.1. เป็นระบบตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Real-time ใช้ในการตรวจสอบสถานะตลอดจนถึงมีความสามารถในการเข้าควบคุมการทำงานของระบบควบคุมในระยะไกล 2.5.2. สามารถเข้าถึงการปรับค่าตัวแปรต่างๆเช่น อุณหภูมิ (Temperature) , แรงดัน (Pressure) , ระดับ (Level) , การไหล (Flow) หรือดีกว่า 2.5.3. ปรับเปลี่ยนค่า Set point และ ค่า Parameter ต่างๆของระบบ PID 2.5.4. ควบคุมการทำงานแบบ Open-loop 2.5.5. ควบคุมการทำงานแบบ Close-loop ดังนี้หรือดีกว่า 2.5.5.1. โหมดการทำงานแบบ Close-loop โดยใช้ PLC 2.5.5.2. โหมดการทำงานแบบ Close-loop โดยใช้ PID Controller 2.5.6. มีหน้าจอแสดงการแจ้งเตือน รายงานเหตุการต่างๆในระบบ หรือดีกว่า 2.5.7. สามารถแสดงผลการทำงานแบบ Real-time ได้ 2.5.8. สามารถควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอได้ 2.5.9. มีจำนวนไม่น้อยกว่า 50 ตัวแปร	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.6. ซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในการเขียนโปรแกรม PLC จำนวน 1 ชุด มีความสามารถดังนี้หรือดีกว่า 2.6.1. สามารถเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 61131 ได้ 2.6.2. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุม PLC ได้ในรูปแบบดังนี้หรือดีกว่า 2.6.2.1. Ladder diagram (LAD) 2.6.2.2. Function block diagram (FBD) 2.6.2.3. Structured text (SCL) 2.6.3. มีไลบรารีที่จำเป็นในการเขียนโปรแกรม PLC 2.6.4.เป็นซอฟต์แวร์ที่รวมความสามารถในการเขียนโปรแกรมหรือแก้ไขค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้ PLC ,HMI,อุปกรณ์ควบคุมการหมุนของมอเตอร์ ไว้ในตัว เพื่อความสะดวกในการใช้งาน 2.6.5. สามารถเชื่อมต่อ PLC,HMI ผ่านทางเครือข่าย Ethernet ได้ 2.6.6. การเขียนโปรแกรมควบคุม PLC และ HMI สามารถใช้ค่าตัวแปรร่วมกันได้ 2.6.7. มีความสามารถในการวินิจฉัยข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในระบบ (System diagnostics) 2.6.8. มีฟังก์ชั่นสำหรับใช้ออกแบบการควบคุมการเคลื่อนไหว (Motion control functionality) 2.6.9. เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย 2.7. อุปกรณ์ประกอบชุดทดลอง 2.7.1. ชุดโต๊ะทดลอง จำนวน 2 ชุด 2.7.1.1. พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิลเคลือบผิวด้วยเมลามีน 2.7.1.2. พื้นโต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์การทดลอง ขนาดไม่น้อยกว่า 1300x800 มม. ความหนา 28 มม. 2.7.1.3. ปิดขอบโต๊ะโดยรอบด้วย PVC หนา 2 มม. 2.7.1.4. โครงขาโต๊ะเป็นแบบถอดประกอบได้ 2.7.1.5. ขาทั้ง 4 ด้าน ทำด้วยเหล็กกล่องหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 38x38 มม. 2.7.1.6. ตัวคานเป็นเหล็กกล่อง ไม่น้อยกว่า 38x38 มม. หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. 2.7.1.7. ลักษณะตัวคานประกอบเข้ากับตัวขาโต๊ะ โดยใช้สกรูยึดทั้ง 4 ด้าน 2.7.1.8. ขาโต๊ะสามารถปรับระดับความสูงได้ ไม่น้อยกว่า 10 มม. 2.7.1.9. ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบน มีความสูงไม่น้อยกว่า 800 มม. 2.7.1.10. ชุดขาโต๊ะทุกชิ้นพ่นสีเป็นแบบสีฝุ่นอุตสาหกรรมชนิดใช้ภายนอกอาคาร สามารถทนความชื้นได้เป็นอย่างดี 2.7.2. สายเชื่อมต่อแบบ RJ-45 จำนวน 2 เส้น 2.7.3. เครื่องอัดอากาศแบบเงียบ จำนวน 1 เครื่อง 2.7.3.1. แรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 7 บาร์	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.7.3.2. ปั๊มต้นกำลังไม่น้อยกว่า 2 ตัว 2.7.3.3. เสียงดังไม่เกิน 60 เดซิเบลโดยประมาณ 2.7.3.4. ถังมีความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร 2.7.3.5. น้ำหนักไม่มากกว่า 45 กิโลกรัม 2.7.4. คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานร่วมกับชุดทดลอง จำนวน 10 ชุด ประกอบด้วยดังนี้หรือดีกว่า 2.7.4.1. หน่วยประมวลผลกลางแบบ Core I7 Gen4 ความเร็วไม่น้อยกว่า 4.0 Ghz 2.7.4.2. หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 16 Gb ชนิด DDR4 2.7.4.3. หน่วยเก็บข้อมูลมีขนาดไม่น้อยกว่า 1TB 2.7.4.4. มีหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 30 นิ้ว 2.7.5.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง 2.7.6.ติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่ายสำหรับห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน จำนวน 1 ห้อง **3. รายละเอียดอื่นๆ** 3.1. ชุดทดลองมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อสะดวกในการบริการหลักการขายและการซ่อมบำรุง พร้อมแนบเอกสารฉบับจริงยืนยันวันยื่นซอง 3.2. ชุดทดลองที่เสนอต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download เอกสารดิจิตอล รายละเอียดทางเทคนิค คู่มือการใช้งาน ไฟล์โปรแกรมต้นฉบับ ของชุดทดลองผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ตโดยใช้ User name, Password หรือ รหัสประจำตัวสินค้า เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล โดยผู้เสนอราคาต้องแนบตัวอย่างของระบบมาให้กรรมการพิจารณา 3.3. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้วและในระยะรับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน 3.4. ชุดทดลองเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 จากกลุ่มทวีปยุโรป หรือสหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น หรืออิสราเอล หรือแคนาดา หรือออสเตรเลีย หรือผ่านการรับรองมาตรฐาน มอก. ของประเทศไทย 3.5. ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ 3.6. ผู้เสนอราคาเป็นบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทางด้านการออกแบบ, ผลิต, ประกอบและซ่อมบำรุงชุดฝึกด้านการศึกษาในหน่วยงานราชการและสถาบันการศึกษาโดยเฉพาะ พร้อมมีเอกสารรับรองในวันยื่นซอง	

ผู้ออกรายละเอียด

1. .....

(ผศ.ดร.อาคม ลักษณะสกุล)

2. .....

(อ.อภิรัญธ์ จันทร์ทอง)

แบบ ง.4

แบบเสนอรายการครุภัณฑ์

☑ งบประมาณแผ่นดิน ☐ งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

☐ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ ☑ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
☐ โครงการ : โครงการพัฒนาและผลิตกำลังคน ☐ โครงการ : .....(แผนบูรณาการ).....
ของประเทศ เพื่อรองรับนโยบาย Thailand 4.0

	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1. ชื่อรายการครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์งานทดสอบ	1	ชุด	437,550	437,550 บาท

คอนกรีตและวิจัยด้านโยธา ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช

2. ประเภทครุภัณฑ์
☑ ครุภัณฑ์การศึกษา ☐ ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ☐ ครุภัณฑ์ห้องสมุด ☐ ครุภัณฑ์สำนักงาน
☐ ครุภัณฑ์ประกอบอาคารใหม่ ระบุชื่ออาคาร.....สร้างเสร็จปีงบประมาณ พ.ศ.....

3. วัตถุประสงค์ของครุภัณฑ์
☐ เพื่อทดแทนของเดิม (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่เสื่อมสภาพ)
☐ เพื่อเพิ่มปริมาณเป้าหมายผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งการเพิ่มขึ้นตามนโยบายรัฐบาล หรือเพิ่มขึ้นตามความต้องการหรือสภาพปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย)
☑ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุงคุณภาพ/มาตรฐานการดำเนินงาน)
☐ ความจำเป็นต้องมี เพื่อรองรับการดำเนินการตามกฎ ระเบียบ และข้อบังคับตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โปรดระบุ.....

4. เหตุผลความจำเป็น และประโยชน์ของการใช้งาน
เพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา คอนกรีตเทคโนโลยี ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ โครงงานวิศวกรรมโยธา และใช้ในการทำงานวิจัยและงานบริการทดสอบวัสดุงานโยธา ซึ่งในปัจจุบันเครื่องมือบางชุดมีการชำรุด และไม่เพียงพอต่อการใช้งาน รวมถึงต้องจัดซื้อเพิ่มเติมเพื่อให้มีความสมบูรณ์ในการเรียนรู้ของนักศึกษา รวมการทำโครงงานของนักศึกษาสาขาวิศวกรรมโยธา

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี.....1.....มีอยู่แล้ว.....-.....ใช้การได้.....-.....ชำรุด.....-.....
ใช้สำหรับวิชา คอนกรีตเทคโนโลยี ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ โครงงานวิศวกรรมโยธา
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตร์ (วิศวกรรมโยธา) ระดับ ปริญญาตรี
จำนวนนักศึกษา 40 คน ความถี่ในการใช้งาน 9 คาบต่อสัปดาห์

5. คุณลักษณะเฉพาะ Specification (กรณีรายการครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวนราคาต่อหน่วย และรายละเอียดของรายการด้วย)
ครุภัณฑ์งานทดสอบคอนกรีตและวิจัยด้านโยธา จำนวน 1 ชุด ราคา 437,550 บาท
ประกอบด้วย

แบบ ง.4

1. เครื่องทดสอบการซึมผ่านของอากาศโดยวิธีเบลน จำนวน 1 ชุด ราคา 52,500 บาท

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือหาค่าขนาดของอนุภาพปูนซีเมนต์ ด้วยชุดทดสอบ Blaine Air Apparatus สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C 204

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นเครื่องมือหาค่าขนาดของอนุภาพปูนซีเมนต์ ด้วยชุดทดสอบ Blaine Air Apparatus สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C 204

2.2 เซลล์ บรรลุตัวอย่างมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 12.7 ± 1.0 มม. ที่บริเวรก้นทำเป็นบ่าสำหรับรองรับแผ่นพรุนส่วนล่างต้องสามารถสวมได้สนิทกับปลายของมาโนมิเตอร์

2.3 แผ่นพรุนทำด้วยโลหะไร้สนิมหนา 0.9 ± 0.1 มม. มีรูโต 1 มม. จำนวน 30-40 รู ขนาดใส่ได้พอดีกับบ่าภายในของเซลล์

2.4 แท่งอัดตัวอย่าง (PLUNGER) ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม สามารถลงในเซลล์ได้พอดีโดยมรช่องว่างระหว่างแท่งอัดตัวอย่างและเซลล์ทดสอบไม่มากกว่า 0.1 มม

2.5 มาโนมิเตอร์ ทำด้วยหลอดแก้วรูปตัวยู มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 9 มม. มีส่วนปลายด้านหนึ่งสามารถสวมเข้ากับเซลล์ทดสอบได้

2.6 อุปกรณ์ทั้งชุดติดตั้งอยู่บนแผงไม้ พร้อมสายยางและลูกยางบีบไล่อากาศ

2.7 กระดาษกรอง บรรจุกล่องละ 500 แผ่น จำนวน 1 กล่อง

2.8 Red manometer fluid ขนาดบรรจุ 8 ออนซ์ จำนวน 1 ชุด

2.9 ซีเมนต์มาตรฐานเพื่อใช้ในการอ้างอิง จำนวน 1 ถุง

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรป หรือสหรัฐอเมริกา

3.2 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต มีเอกสารแนบพร้อมใบเสนอราคาเพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย

2. ชุดอุปกรณ์วัดการหดตัว (Compressoment) จำนวน 1 ชุด ราคา 42,000 บาท

1. รายละเอียดทั่วไป

เครื่องวัดการยุบตัวของ ตัวอย่างงานคอนกรีตแบบเกจวัดชนิดดิจิตอลจะถูกใช้สำหรับการวัดแนวแกนตั้งของงานตัวอย่างคอนกรีต ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C 469

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นเครื่องวัดการยุบตัวแบบดิจิตอล ระยะการเคลื่อนที่ประมาณ 12 มิลลิเมตร ความละเอียด 0.001 มิลลิเมตร จะถูกใช้สำหรับการวัดรูปทรงที่เปลี่ยนไปของตัวอย่างคอนกรีต ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM

2.2 สามารถอ่านค่าการยุบตัวด้วยเกจวัดแบบดิจิตอล

2.3 สามารถใช้กับคอนกรีตรูบทรงกระบอกขนาด 15 x 30 cm

2.4 โครงทดสอบเป็นแบบอลูมิเนียมหล่อ ซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกลมกลวงและที่ช่วงคอจะมีก้านยึดเกจวัด เพื่อความเที่ยงตรงในการอ่านค่า

2.5 สามารถนำไปหาค่า Young Modulus ได้

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 รับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี

3.2 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิตในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ ซึ่งต้องมีเอกสารแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย โดยระบุชื่อและวันที่เป็นตัวแทนจำหน่ายปัจจุบัน และชื่อสถาบันฯ หรือหน่วยงานราชการ ในเอกสารให้ชัดเจน เพื่อประโยชน์ในการให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย

3.3 เป็นเครื่องทดสอบใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่มิได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไขเพื่อการเฉพาะกิจ

3.4 ครุภัณฑ์นี้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรป , อเมริกา หรือ ประเทศไทย เท่านั้น

3.5 มีคู่มือการใช้งานเครื่องทดสอบ จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด

3.6 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบเครื่องทดสอบภายใน 30 วัน

3. เครื่องสั่นคอนกรีตหรือมอร์ตาร์ (Vibration Table) จำนวน 1 เครื่อง ราคา 33,000 บาท

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเขย่าคอนกรีตที่เทลงในแบบทรงต่างๆ เพื่อทำการไล่ฟองอากาศออกจากเนื้อคอนกรีตสด ซึ่งจะทำให้เกิดความหนาแน่นในเนื้อคอนกรีตเมื่อเกิดการแห้งตัว

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 สามารถจับชิ้นงานตัวอย่างแบบลูกบาศก์ขนาด 150 มิลลิเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 4 ชุด

2.2 สามารถสร้างแรงสั่นสะเทือนด้วย Vibration frequency อย่างน้อย 50 Hz

2.3 มีพื้นที่ในการทดสอบ ไม่น้อยกว่า 1 ตารางเมตร

2.4 มีค่าแอมปลิจูดไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

2.5 ที่แท่นวางตัวอย่างทำจากเหล็กกล้าพ่นสีอย่างดี

2.6 มีชุดควบคุมแยกจากตัวโต๊ะเขย่าเพื่อกันการเปียกชื้นและอันตรายจากการใช้งาน

2.7 ใช้ไฟฟ้า 220 V,50 Hz,1 Ph หรือ 380V,1.1 kW

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 รับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี

3.2 มีคู่มือการใช้งานเครื่องทดสอบ จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด

3.3 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน

3.4 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต โดยได้รับมาตรฐาน ISO 9001

3.5 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิต สำหรับผลิตภัณฑ์ยี่ห้อที่เสนอราคาโดยต้องแนบหนังสือยืนยันการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต โดยระบุชื่อตัวแทนจำหน่าย และชื่อสถาบันฯ หรือหน่วยงานราชการ ฉบับปัจจุบันในเอกสารเพื่อประโยชน์ในการให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย

4. เครื่องทดสอบแทรกซึมคลอไรด์ จำนวน 1 ชุด ราคา 127,500 บาท

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือตรวจสอบความสามารถในการต้านทานคลอไรด์ที่แทรกซึมผ่านเนื้อของคอนกรีตโดยวิธีการทดลอง Rapid Chloride Permeability ตามมาตรฐานของ ASTM C 1202 โดยการหาประจุไฟฟ้าที่ไหลผ่านคอนกรีตเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ด้วยแรงดันไฟฟ้าคงที่ 60 Vdc มีหน่วยวัดเป็น Coulomb

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pump) จำนวน 1 เครื่อง

2.2 เกจปรับวัดกำลังดูด (Vacuum regulator) จำนวน 1 ตัว โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ย่านการวัด 0-76 cmHg
- ขนาดหน้าปัด 2.5 นิ้ว
- วัสดุทำจาก Polycarbonate หรืออย่างอื่นที่กันสนิม

2.3 โถแก้วหรืออะคริลิคดูดความชื้นแบบสุญญากาศ (Vacuum Desiccators) จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 250-300 mm. และสูง 250-300 mm.
- ชุดวาล์วข้อต่อสำหรับต่อไปยังปั๊มสุญญากาศ

2.4 ชุดขาตั้งปฏิบัติการ (Lab Stand) จำนวน 2 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ฐานอย่างน้อยขนาด 8x5 นิ้ว และเสาสูงประมาณ 2 ฟุต
- มีชุดจับยึด จำนวน 2 อัน

2.5 กรวยแยก (Separator Funnel) จำนวน 2 ตัว โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ขนาด 1,000 ml และวาล์วแบบพลาสติกสำหรับเปิด-ปิด พร้อมสายยางและหัวเติมสารแบบสแตนเลส

2.6 เซลล์บล็อก จำนวน 4 ชุด ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM C1202 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- Acrylic or Plexiglas สี่เหลี่ยมขนาด 6"x6"x 2"จำนวน 8 ชิ้น
- วงแหวนกันน้ำยาซึมทำจากพลาสติก จำนวน 4 วง
- ยางกันซึม จำนวน 8 วง
- น๊อตสำหรับจับยึดชิ้นงาน จำนวน 16 อัน
- ตะแกรงสแตนเลส จำนวน 8 ชิ้น

2.7 กล่องความต้านทาน จำนวน 4 กล่อง

2.8 เพาเวอร์ซัพพลาย จำนวน 1 ชิ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

- Constant Voltage Power Supply
- แรงดันคงที่ 0-60 Vdc จำนวน 4 ช่องสัญญาณ

3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 กระเป๋าหรือกล่องใส่เครื่องมือ

5. ขวดเลชาเทอลิเยอร์ จำนวน 5 ชุด ราคาชุดละ 9,700 บาท รวม 48,500 บาท

1. รายละเอียดทั่วไป

เพื่อทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ของซีเมนต์ไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Cement) โดยทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C188, AASHTO T133, EN 196

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ขวดทดลองมาตรฐานเลอแชททีเลียร์ (Standard Le Chatelier Flask) จำนวนอย่างน้อย 2 ใบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- มีความจุ 250 cc
- มีค่าความละเอียด 0.1 cc ในช่วงการวัด 0 ถึง 1 cc และ 18 ถึง 24 cc
- มีจุกปิดฝาขวดเลอแชททีเลียร์ จำนวน 2 ชุด
- มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 90 มิลลิเมตร
- น้ำหนักประมาณ 0.5 กิโลกรัม

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี

3.2 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 2 ชุด

3.3 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิตหรือผู้ได้รับอนุญาตให้จำหน่ายในประเทศไทยสำหรับผลิตภัณฑ์ยี่ห้อที่เสนอราคา โดยต้องแนบหนังสือยืนยันการแต่งตั้งหรือหนังสืออนุญาตจากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายให้จำหน่ายโดยระบุชื่อตัวแทนจำหน่าย และชื่อสถาบันฯ หรือหน่วยงานราชการ ในเอกสารให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย

3.4 ผู้ขายจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งภายใน 120 วัน หลังวันทำสัญญาซื้อขาย

6. เทอร์โมมิเตอร์ 0-100°c จำนวน 10 อัน ราคาอันละ 220 บาท รวม 2,200 บาท (ไม่มี Spec.)

7. เครื่องผสมซีเมนต์เพสต์ จำนวน 1 เครื่อง ราคา 45,000 บาท

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องผสมซีเมนต์มอร์ต้าร์ ขับเคลื่อนการหมุนกวนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า มีความเร็วในการกวนผสมตัวอย่างโดยมีชุดแสดงผลของเวลาในการผสมเป็นตัวเลขดิจิตอล ตามมาตรฐาน ASTM C109, EN 196 และ ISO 679

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นเครื่องผสมเพื่อเตรียมตัวอย่างซีเมนต์มอร์ต้าร์ สามารถปรับความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ คือ 140±5 รอบต่อนาที และ 285±10 รอบต่อนาที

2.2 ขับเคลื่อนการหมุนกวนด้วยระบบมอเตอร์แบบ Double speed ขนาดไม่น้อยกว่า 0.55/0.37 กิโลวัตต์

2.3 มีอ่างผสมทำด้วยเหล็กกล้าชุบกันสนิมอย่างดี ขนาด ความจุไม่น้อยกว่า 4.5 ลิตรมีความหนาประมาณ 1.5 มิลลิเมตร

2.4 ใบกวนผสมแบบ Flat Beater ทำด้วยเหล็กกล้า และมีระยะห่างในการทำงานของใบกวนกับอ่างผสมประมาณ 3±1 มิลลิเมตร

2.5 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลล์ 50 เฮิร์ท 1 เฟส

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 รับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี

3.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน

3.3 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

3.4 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิต สำหรับผลิตภัณฑ์ยี่ห้อที่เสนอราคาโดยต้องแนบหนังสือยืนยันการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต โดยระบุชื่อตัวแทนจำหน่าย และชื่อสถาบันฯ หรือหน่วยงานราชการ ในเอกสารให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย

8. ชุดตะแกรงร่อน จำนวน 1 ชุด ราคา 26,850 บาท

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นตะแกรงร่อนทำจากทองเหลืองหรือสแตนเลส ตามมาตรฐาน ASTM E11

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นตะแกรงร่อน No. 12, 16, 20, 30, 200, 325 ได้ตามมาตรฐาน ASTM E11

2.2 ตะแกรงทำจากทองเหลือง

2.3 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 8 นิ้ว

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งภายใน 120 วัน หลังวันทำสัญญาซื้อขาย

9. แบบเหล็กหล่อตัวอย่างมอร์ตาร์แบบ 3 แบบหล่อต่อชุด จำนวน 6 ชุด ราคาชุดละ 5,500 บาท รวม 33,000 บาท

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นแบบหล่อมอร์ตาร์แบบ 3 แบบหล่อในชุดเดียวกัน ทำจากเหล็กเหนี่ยวหรือเหล็กหล่อ

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีโครงเหล็กหล่ออย่างหนา ผิวกลึงภายในเรียบ และได้ขนาด 5x5x5 เซนติเมตร โดยแยกเป็นส่วนต่างๆ ได้ 3 ส่วน คือเป็นผนังด้านข้าง 2 ด้าน และฐานรองรับอีก 1 ด้าน

2.2 ประกอบยึดติดกัน ด้วยน็อตแบบที่สามารถใช้มือขันได้

2.3 มีขนาดภายในไม่เล็กกว่า 5x5x5 เซนติเมตร และมีน้ำหนักประมาณ 6.7 กิโลกรัม

2.4 สามารถหล่อชิ้นงานได้ 3 อย่างได้ใน 1 แบบหล่อ

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี

3.2 ผู้ขายจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งภายใน 120 วัน หลังวันทำสัญญาซื้อขาย

10. แบบหล่อคอนกรีตทรงลูกบาศก์ขนาด 10 x 10 x 10 ซม. จำนวน 9 ชุด ราคาชุดละ 3,000 บาท รวม 27,000 บาท

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นแบบหล่อคอนกรีตทรงลูกบาศก์ ทำจากเหล็กเหนี่ยวหรือเหล็กหล่อ (Cast Iron) ชนิดหนาอย่างดี

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 มีโครงเหล็กหล่ออย่างหนา ผิวกลึงภายในเรียบ และได้ขนาด 10 x 10 x 10 เซนติเมตร โดยแยกเป็นส่วนต่างๆ ได้ 5 ส่วน

2.2 ประกอบยึดติดกัน ด้วยน็อตแบบที่สามารถใช้มือขันได้

2.3 สามารถหล่อแท่งคอนกรีตรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ขนาดไม่น้อยกว่า 10 x 10 x 10 เซนติเมตร ได้โดยรูปทรงไม่ผิดและมีน้ำหนักประมาณ 6.0 กิโลกรัม

2.4 แบบมีความหนาประมาณ 17 มม.

2.5 เคลือบสีดำภายนอก

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี

3.2 ผู้ขายจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งภายใน 120 วัน หลังวันทำสัญญาซื้อขาย

แบบ ง.4

6. แผนการใช้จ่ายงบประมาณ (ระบุจำนวนเงิน)

รายการ	ต.ค. 2565	พ.ย. 2565	ธ.ค. 2565	ม.ค. 2566	ก.พ. 2566	มี.ค. 2566	เม.ย. 2566	พ.ค. 2566	มิ.ย. 2566	ก.ค. 2566	ส.ค. 2566	ก.ย. 2566
ลงนามสัญญา			√									
เบิกจ่ายเงิน								437,550				

7. คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

เนื่องด้วยในปัจจุบัน การพัฒนาด้านเทคโนโลยีคอนกรีตมีความก้าวหน้าอย่างมาก มีการศึกษาการนำวัสดุชีวมวล และวัสดุเหลือทิ้งจากภาคอุตสาหกรรมมาใช้ทดแทนวัสดุในงานคอนกรีต รวมการถึงการศึกษาเกี่ยวกับคอนกรีตชายทะเล(Marine Concrete) ดังนั้นในการเรียนการสอนจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีเครื่องมือที่ทันสมัยเพื่อใช้ในการเรียนการสอน และการทำโครงงานของนักศึกษา ไม่ว่าจะเป็นเครื่องทดสอบการซึมผ่านได้ เครื่องทดสอบการแทรกซึมของคลอไรด์ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่สาขาวิศวกรรมโยธาต้องจัดซื้อครุภัณฑ์ดังกล่าว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์งานทดสอบคอนกรีตและวิจัยด้านโยธา
ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ วงเงิน 437,550 บาท
☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2566 ☑ เงินงบประมาณประจำปี 2566

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	**เครื่องทดสอบการซึมผ่านของอากาศโดยวิธีเบลน จำนวน 1 ชุด ราคา 52,500 บาท** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นเครื่องมือหาค่าขนาดของอนุภาพปูนซีเมนต์ ด้วยชุดทดสอบ Blaine Air Apparatus สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C204 **2. รายละเอียดทางเทคนิค** 2.1 เป็นเครื่องมือหาค่าขนาดของอนุภาพปูนซีเมนต์ ด้วยชุดทดสอบ Blaine Air Apparatus สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C 204 2.2 เซลล์ บรรลุตัวอย่างมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 12.7 ± 1.0 มิลลิเมตร ที่บริเวณก้นทำเป็นบ่าสำหรับรองรับแผ่นพรุนส่วนล่างต้องสามารถสวมได้สนิทกับปลายของมาโนมิเตอร์ 2.3 แผ่นพรุนทำด้วยโลหะไร้สนิมหนา 0.9 ± 0.1 มิลลิเมตร มีรูโต 1 มิลลิเมตร จำนวน 30-40 รู ขนาดใส่ได้พอดีกับบ่าภายในของเซลล์ 2.4 แท่งอัดตัวอย่าง (Plunger) ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม สามารถลงในเซลล์ได้พอดีโดยมีช่องว่างระหว่างแท่งอัดตัวอย่างและเซลล์ทดสอบไม่มากกว่า 0.1 มิลลิเมตรมาโนมิเตอร์ ทำด้วยหลอดแก้วรูปตัวยู มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 9 มิลลิเมตร มีส่วนปลายด้านหนึ่งสามารถสวมเข้ากับเซลล์ทดสอบได้ 2.5 อุปกรณ์ทั้งชุดติดตั้งอยู่บนแผงไม้ พร้อมสายยางและลูกยางบีบไล่อากาศ 2.6 กระดาษกรอง บรรจุกล่องละ 500 แผ่น จำนวน 1 กล่อง 2.7 Red manometer fluid ขนาดบรรจุ 8 ออนซ์ จำนวน 1 ชุด 2.8 ซีเมนต์มาตรฐานเพื่อใช้ในการอ้างอิง จำนวน 1 ถุง **3. รายละเอียดอื่นๆ** 3.1 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรป หรือสหรัฐอเมริกา 3.2 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต มีเอกสารแนบพร้อมใบเสนอราคาเพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
2	**ชุดอุปกรณ์วัดการหดตัว (Compressometer) จำนวน 1 ชุด ราคา 42,000 บาท** **1. รายละเอียดทั่วไป** เครื่องวัดการยุบตัวของ ตัวอย่างงานคอนกรีตแบบเกจวัดชนิดดิจิตอลจะถูกใช้สำหรับการวัดแนวแกนตั้งของงานตัวอย่างคอนกรีต ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C 469 **2. รายละเอียดทางเทคนิค** 2.1 เป็นเครื่องวัดการยุบตัวแบบดิจิตอล ระยะการเคลื่อนที่ประมาณ 12 มิลลิเมตร ความละเอียด 0.001 มิลลิเมตร จะถูกใช้สำหรับการวัดรูปทรงที่เปลี่ยนไปของตัวอย่างคอนกรีต ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM 2.2 สามารถอ่านค่าการยุบตัวด้วยเกจวัดแบบดิจิตอล 2.3 สามารถใช้กับคอนกรีตรูบทรงกระบอกขนาด 15 x 30 เซนติเมตร 2.4 โครงทดสอบเป็นแบบอลูมิเนียมหล่อ ซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกลมกลวงและที่ช่วงคอจะมีก้านยึดเกจวัด เพื่อความเที่ยงตรงในการอ่านค่า 2.5 สามารถนำไปหาค่า Young Modulus ได้ **3. รายละเอียดอื่นๆ** 3.1 รับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี 3.2 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิตในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ ซึ่งต้องมีเอกสารแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย โดยระบุชื่อและวันที่เป็นตัวแทนจำหน่ายปัจจุบัน และชื่อสถาบันฯ หรือหน่วยงานราชการ ในเอกสารให้ชัดเจน เพื่อประโยชน์ในการให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย 3.3 เป็นเครื่องทดสอบใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่มิได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไขเพื่อการเฉพาะกิจ 3.4 ครุภัณฑ์นี้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรป , อเมริกา หรือประเทศไทยเท่านั้น 3.5 มีคู่มือการใช้งานเครื่องทดสอบ จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด 3.6 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบเครื่องทดสอบภายใน 30 วัน	
3	**เครื่องสั่นคอนกรีตหรือมอร์ต้าร์ (Vibration Table) จำนวน 1 เครื่อง ราคา 33,000 บาท** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเขย่าคอนกรีตที่เทลงในแบบทรงต่างๆ เพื่อทำการไล่ฟองอากาศออกจากเนื้อคอนกรีตสด ซึ่งจะทำให้เกิดความหนาแน่นในเนื้อคอนกรีตเมื่อเกิดการแห้งตัว **2. รายละเอียดทางเทคนิค** 2.1 สามารถจับชิ้นงานตัวอย่างแบบลูกบาศก์ขนาด 150 มิลลิเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 4 ชุด 2.2 สามารถสร้างแรงสั่นสะเทือนด้วย Vibration frequency อย่างน้อย 50 Hz 2.3 มีพื้นที่ในการทดสอบ ไม่น้อยกว่า 1 ตารางเมตร 2.4 มีค่าแอมปลิจูดไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร 2.5 ที่แท่นวางตัวอย่างทำจากเหล็กกล้าพ่นสีอย่างดี 2.6 มีชุดควบคุมแยกจากตัวโต๊ะเขย่าเพื่อกันการเปียกชื้นและอันตรายจากการใช้งาน 2.7 ใช้ไฟฟ้า 220 V,50 Hz,1 Ph หรือ 380V,1.1 kW	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	3. รายละเอียดอื่นๆ 3.1 รับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี 3.2 มีคู่มือการใช้งานเครื่องทดสอบ จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด 3.3 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน 3.4 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต โดยได้รับมาตรฐาน ISO 9001 3.5 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิต สำหรับผลิตภัณฑ์ยี่ห้อที่เสนอราคาโดยต้องแนบหนังสือยืนยันการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต โดยระบุชื่อตัวแทนจำหน่ายและชื่อสถาบันฯ หรือหน่วยงานราชการ ฉบับปัจจุบันในเอกสารเพื่อประโยชน์ในการให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย	
4	**เครื่องทดสอบแทรกซึมคลอไรด์ ตาม ASTM C1202 จำนวน 1 ชุด ราคา 127,500 บาท** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นเครื่องมือตรวจสอบความสามารถในการต้านทานคลอไรด์ที่แทรกซึมผ่านเนื้อของคอนกรีตโดยวิธีการทดลอง Rapid Chloride Permeability ตามมาตรฐานของ ASTM C 1202 โดยการหาประจุไฟฟ้าที่ไหลผ่านคอนกรีตเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ด้วยแรงดันไฟฟ้าคงที่ 60 Vdc มีหน่วยวัดเป็น Coulomb **2. รายละเอียดทางเทคนิค** 2.1 ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pump) จำนวน 1 เครื่อง 2.2 เกจปรับวัดกำลังดูด (Vacuum regulator) จำนวน 1 ตัว โดยมีรายละเอียดดังนี้ - ย่านการวัด 0-76 cmHg - ขนาดหน้าปัด 2.5 นิ้ว - วัสดุทำจาก Polycarbonate หรืออย่างอื่นที่กันสนิม 2.3 โถแก้วหรืออะคริลิคดูดความชื้นแบบสุญญากาศ (Vacuum Desiccators) จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้ - ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 250-300 มิลลิเมตร และสูง 250-300 มิลลิเมตร. - ชุดวาล์วข้อต่อสำหรับต่อไปยังปั๊มสุญญากาศ 2.4 ชุดขาตั้งปฏิบัติการ (Lab Stand) จำนวน 2 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้ - ฐานอย่างน้อยขนาด 8 x 5 นิ้ว และเสาสูงประมาณ 2 ฟุต - มีชุดจับยึด จำนวน 2 อัน 2.5 กรวยแยก (Separator Funnel) จำนวน 2 ตัว โดยมีรายละเอียดดังนี้ - ขนาด 1,000 ml และวาล์วแบบพลาสติกสำหรับเปิด-ปิด พร้อมสายยางและหัวเติมสารแบบสแตนเลส 2.6 เซลล์บล็อก จำนวน 4 ชุด ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM C1202 โดยมีรายละเอียดดังนี้ - Acrylic or Plexiglas สี่เหลี่ยมขนาด 6"x 6"x 2"จำนวน 8 ชิ้น - วงแหวนกันน้ำยาซึมทำจากพลาสติก จำนวน 4 วง - ยางกันซึม จำนวน 8 วง - น็อตสำหรับจับยึดชิ้นงาน จำนวน 16 อัน - ตะแกรงสแตนเลส จำนวน 8 ชิ้น	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.7 กล่องความต้านทาน จำนวน 4 กล่อง 2.8 เพาเวอร์ซัพพลาย จำนวน 1 ชิ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้ - Constant Voltage Power Supply - แรงดันคงที่ 0-60 Vdc จำนวน 4 ช่องสัญญาณ **3. อุปกรณ์ประกอบ** 3.4 กระเป๋าหรือกล่องใส่เครื่องมือ	
5	**ขวดเลอชาเทอลิเยอร์ จำนวน 5 ชุด ราคา 48,500 บาท** **1. รายละเอียดทั่วไป** เพื่อทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ของซีเมนต์ไฮดรอลิก(Hydraulic Cement) โดยทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C188, AASHTO T133, EN 196 **2. รายละเอียดทางเทคนิค** 2.1 ขวดทดลองมาตรฐานเลอชาเทอลิเยอร์ (Standard Le Chatelier Flask) จำนวนอย่างน้อย 2 ใบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ - มีความจุ 250 cc - มีค่าความละเอียด 0.1 cc ในช่วงการวัด 0 ถึง 1 cc และ 18 ถึง 24 cc - มีจุกปิดฝาขวดเลอชาเทอลิเยอร์ จำนวน 2 ชุด - มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 90 มิลลิเมตร - น้ำหนักประมาณ 0.5 กิโลกรัม **3. รายละเอียดอื่นๆ** 3.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี 3.2 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 2 ชุด 3.3 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิตหรือผู้ได้รับอนุญาตให้จำหน่ายในประเทศไทยสำหรับผลิตภัณฑ์ยี่ห้อที่เสนอราคา โดยต้องแนบหนังสือยืนยันการแต่งตั้งหรือหนังสืออนุญาตจากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายให้จำหน่ายโดยระบุชื่อตัวแทนจำหน่าย และชื่อสถาบันฯ หรือหน่วยงานราชการ ในเอกสารให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย 3.4 ผู้ขายจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งภายใน 120 วัน หลังวันทำสัญญาซื้อขาย	
6	**เทอร์โมมิเตอร์ 0-100˚C จำนวน 10 อัน ราคา 2,200 บาท**	
7	**เครื่องผสมซีเมนต์เพสต์ จำนวน 1 เครื่อง ราคา 45,000 บาท** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นเครื่องผสมซีเมนต์มอร์ต้าร์ ขับเคลื่อนการหมุนกวนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า มีความเร็วในการกวนผสมตัวอย่าง โดยมีชุดแสดงผลของเวลาในการผสมเป็นตัวเลขดิจิตอล ตามมาตรฐาน ASTM C109, EN 196 และ ISO 679	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2 **รายละเอียดทางเทคนิค** 2.1 เป็นเครื่องผสมเพื่อเตรียมตัวอย่างซีเมนต์มอร์ต้าร์ สามารถปรับความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ คือ 140±5 รอบต่อนาที และ 285±10 รอบต่อนาที 2.2 ขับเคลื่อนการหมุนกวนด้วยระบบมอเตอร์แบบ Double speed ขนาดไม่น้อยกว่า 0.55/0.37 กิโลวัตต์ 2.3 มีอ่างผสมทำด้วยเหล็กกล้าชุบกันสนิมอย่างดี ขนาด ความจุไม่น้อยกว่า 4.5 ลิตรมีความหนาประมาณ 1.5 มิลลิเมตร 2.4 ใบกวนผสมแบบ Flat Beater ทำด้วยเหล็กกล้า และมีระยะห่างในการทำงานของใบกวนกับอ่างผสมประมาณ 3±1 มิลลิเมตร 2.5 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลล์ 50 เฮิร์ท 1 เฟส **3. รายละเอียดอื่นๆ** 3.1 รับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี 3.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน 3.3 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต 3.4 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิต สำหรับผลิตภัณฑ์ยี่ห้อที่เสนอราคาโดยต้องแนบหนังสือยืนยันการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต โดยระบุชื่อตัวแทนจำหน่ายและชื่อสถาบันฯ หรือหน่วยงานราชการ ในเอกสารให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย	
8	**ตะแกรงร่อน จำนวน 1 ชุด ราคา 26,850 บาท** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นตะแกรงร่อนทำจากทองเหลืองหรือสแตนเลส ตามมาตรฐาน ASTM E11 **2. รายละเอียดทางเทคนิค** 2.1 เป็นตะแกรงร่อน No. 12, 16, 20, 30, 200, 325 ได้ตามมาตรฐาน ASTM E11 2.2 ตะแกรงทำจากทองเหลือง 2.3 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 8 นิ้ว **3. รายละเอียดอื่นๆ** 3.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งภายใน 120 วัน หลังวันทำสัญญาซื้อขาย	
9	**แบบหล่อมอร์ต้าร์ จำนวน 6 ชุด ราคา 33,000 บาท** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นแบบหล่อมอร์ต้าร์แบบ 3 แบบหล่อในชุดเดียวกัน ทำจากเหล็กเหนียวหรือเหล็กหล่อ **2. รายละเอียดทางเทคนิค** 2.1 มีโครงเหล็กหล่ออย่างหนา ผิวกลึงภายในเรียบ และได้ขนาด 5 x 5 x 5 เซนติเมตร โดยแยกเป็นส่วนต่างๆ ได้ 3 ส่วน คือเป็นผนังด้านข้าง 2 ด้าน และฐานรองรับอีก 1 ด้าน 2.2 ประกอบยึดติดกัน ด้วยน็อตแบบที่สามารถใช้มือขันได้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
10	2.3 มีขนาดภายในไม่เล็กกว่า 5 x 5 x 5 เซนติเมตร และมีน้ำหนักประมาณ 6.7 กิโลกรัม 2.4 สามารถหล่อชิ้นงานได้ 3 อย่างได้ใน 1 แบบหล่อ **3. รายละเอียดอื่นๆ** 3.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี 3.2 ผู้ขายจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งภายใน 120 วัน หลังวันทำสัญญาซื้อขาย **แบบหล่อคอนกรีตทรงลูกบาศก์ขนาด 10 x 10 x 10 ซม. จำนวน 9 ชุด ราคา 27,000 บาท** **1. รายละเอียดทั่วไป** เป็นแบบหล่อคอนกรีตทรงลูกบาศก์ ทำจากเหล็กเหนี่ยวหรือเหล็กหล่อ (Cast Iron) ชนิดหนาอย่างดี **2. รายละเอียดทางเทคนิค** 2.1 มีโครงเหล็กหล่ออย่างหนา ผิวกลึงภายในเรียบ และได้ขนาด 10 x 10 x 10 เซนติเมตร โดยแยกเป็นส่วนต่างๆ ได้ 5 ส่วน 2.2 ประกอบยึดติดกัน ด้วยน็อตแบบที่สามารถใช้มือขันได้ 2.3 สามารถหล่อแท่งคอนกรีตรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ขนาดไม่น้อยกว่า 10 x 10 x 10 เซนติเมตร ได้โดยรูปทรงไม่ผิดและมีน้ำหนักประมาณ 6.0 กิโลกรัม 2.4 แบบมีความหนาประมาณ 17 มม. 2.5 เคลือบสีดำภายนอก **3. รายละเอียดอื่นๆ** 3.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี 3.2 ผู้ขายจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งภายใน 120 วัน หลังวันทำสัญญาซื้อขาย	

ผู้ออกรายละเอียด

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูเกียรติ ชูสกุล)

แผนความต้องการรายการครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗

แบบ ง.4

แบบเสนอรายการครุภัณฑ์

☑ งบประมาณแผ่นดิน ☐ งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

☐ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ ☑ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ โครงการ : โครงการพัฒนาและผลิตกำลังคนของประเทศ เพื่อรองรับนโยบาย Thailand 4.0 ☐ โครงการ : .....(แผนบูรณาการ).....

	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1. ชื่อรายการครุภัณฑ์ ชุดทดสอบการหาค่าการทรุดตัวของดิน ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	1	ชุด	672,000	672,000 บาท

2. ประเภทครุภัณฑ์

☑ ครุภัณฑ์การศึกษา ☐ ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ☐ ครุภัณฑ์ห้องสมุด ☐ ครุภัณฑ์สำนักงาน

☐ ครุภัณฑ์ประกอบอาคารใหม่ ระบุชื่ออาคาร.....สร้างเสร็จปีงบประมาณ พ.ศ.....

3. วัตถุประสงค์ของครุภัณฑ์

☑ เพื่อทดแทนของเดิม (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่เสื่อมสภาพ)

☐ เพื่อเพิ่มปริมาณเป้าหมายผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งการเพิ่มขึ้นตามนโยบายรัฐบาล หรือเพิ่มขึ้นตามความต้องการหรือสภาพปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย)

☐ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุงคุณภาพ/มาตรฐานการดำเนินงาน)

☐ ความจำเป็นต้องมี เพื่อรองรับการดำเนินการตามกฎ ระเบียบ และข้อบังคับตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โปรดระบุ.....

4. เหตุผลความจำเป็น และประโยชน์ของการใช้งาน

ตามที่วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ ได้จัดให้มีการเรียนการสอน ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 และหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559 ทำให้มีนักศึกษาในหลักสูตรดังกล่าวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ ครุภัณฑ์ดังกล่าว ได้เสื่อมสภาพ ชำรุด โดยทางสาขาวิศวกรรมโยธา ได้ขออนุญาตให้บริษัทฯ เข้าตรวจสอบครุภัณฑ์ดังกล่าว ตามบันทึกข้อความเรื่อง ขออนุมัติบริษัทฯ เข้าตรวจสอบครุภัณฑ์ เครื่องแรงอัดแบบ 3 แกน (Triaxial compression test) ลงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2558 ทั้งนี้ทางสาขาฯ ได้ร้องขอให้บริษัทได้กล่าวได้ตรวจครุภัณฑ์ดังกล่าวร่วมด้วยในคราวเดียวกัน และได้มีการแจ้งซ่อมไปแล้ว ตามบันทึกข้อความเรื่อง ขอแจ้งซ่อมครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ ลงวันที่ 16 พฤศจิกายน 2558 เนื่องจากครุภัณฑ์ ชุดเครื่องทดสอบดังกล่าวไม่มีหมายเลขครุภัณฑ์ จึงไม่สามารถดำเนินการซ่อมฯ ตามที่ได้ร้องขอได้ จึงจำเป็นต้องขออนุญาตจัดการเรียนการสอนนอกสถานที่ตั้ง ตามบันทึกข้อความเรื่อง ขออนุญาตจัดการเรียนการสอนนอกสถานที่ตั้ง ในรายวิชา ๐๔-๑๑๒-๓๐๓ ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ ลงวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2559 ซึ่งรายวิชาปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ ได้ถูกบรรจุอยู่ในหลักสูตรวิชาวิศวกรรมโยธา ทั้งหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 และหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559 และเป็นไปตามเงื่อนไขของสภาวิศวกร แต่เนื่องจากในรายวิชาดังกล่าว มีชุดทดสอบที่ชำรุด เสื่อมสภาพไม่สามารถใช้งานได้ ทางสาขาฯ เห็นว่าถ้านักศึกษาไม่มีเครื่องมือทดสอบดังกล่าวในการเรียน จะส่งผลกระทบต่อนักศึกษาเอง ทำให้ไม่ได้ความรู้และประสบการณ์ อย่างเต็มประสิทธิภาพ และทางสภาวิศวกรได้กำหนดไว้ว่าต้องมีชุดเครื่องมือทดสอบดังกล่าวเพื่อเป็นองค์ความรู้ให้แก่นักศึกษา จึงจะสามารถขอ

การรับรองหลักสูตรจากสภาวิศวกรได้ เพื่อให้เป็นประโยชน์แก่นักศึกษาได้ศึกษาเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและจบการศึกษาออกไปเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพแก่สังคม

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี ต้องมีอย่างน้อย 1 ชุดการทดสอบ **สถานะปัจจุบัน** ไม่สามารถใช้การได้เนื่องจากเสื่อมสภาพและชำรุด **ใช้สำหรับวิชา** ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ และบริการวิชาการแบบก่อให้เกิดรายได้

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 และหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559 **จำนวนนักศึกษา** 30 คน **ความถี่ในการใช้งาน** ตลอดปีการศึกษา

5. **คุณลักษณะเฉพาะ Specification** (กรณีรายการครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวนราคาต่อหน่วย และรายละเอียดของรายการด้วย)

รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับทดสอบหาค่าการทรุดตัวของดินตัวอย่างแบบทิศทางเดียว สามารถทดสอบได้ทั้งแบบสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturated Condition) และสภาวะที่มีการระบายน้ำ (Drained Condition) ใช้ทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM D-2435, D-4546 ; AASHTO T-216

รายละเอียดทางเทคนิค

- ชุดทดสอบหาค่าการทรุดตัวของดิน ได้แก่

1. โครงเครื่องทดสอบ (Consolidation Frame) จำนวน 3 ชุด

1.1 โครงเครื่องทำด้วยโลหะหล่อเป็นชิ้นเดียวกัน และให้แรงกดแก่ตัวอย่างทดสอบด้วยวิธีการให้น้ำหนักผ่านคานถ่วงน้ำหนัก สามารถให้แรงกดสูงสุดไม่น้อยกว่า 8,800 kPa บนตัวอย่าง ขนาดเส้นผ่า-ศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร มีคานถ่วงน้ำหนักมีอัตราส่วนระหว่างระยะจุดหมุนของคานถึงจุดถ่วงน้ำหนักกับระยะจุดหมุนของคานถึงจุดที่แรงกระทำต่อตัวอย่างทดสอบด้วยอัตราส่วน 9:1, 10:1 และ 11:1

1.2 มีตุ้มถ่วงน้ำหนักทางด้านหัวเครื่อง สำหรับปรับให้คานถ่วงน้ำหนักอยู่ในสภาวะสมดุลส่วนทางด้านหน้าเครื่องมือมีแกนเกลียวรองรับคานสามารถปรับระยะสูงต่ำได้พร้อมก้านถ่วงน้ำหนักและแป้นรองรับแผ่นน้ำหนักถ่วง พร้อมสลักล็อคตามตำแหน่งอัตราส่วนคานถ่วงน้ำหนัก

1.3 มีแผ่นน้ำหนักถ่วง จำนวน 3 ชุด มีขนาดและจำนวนดังต่อไปนี้

- ขนาดน้ำหนัก 10 กิโลกรัม จำนวน 9 อัน
- ขนาดน้ำหนัก 5 กิโลกรัม จำนวน 1 อัน
- ขนาดน้ำหนัก 2 กิโลกรัม จำนวน 2 อัน
- ขนาดน้ำหนัก 1 กิโลกรัม จำนวน 1 อัน

1.4 เซลล์สำหรับใส่ตัวอย่างทดสอบเพื่อหาค่าการทรุดตัวแบบ Fixed Ring ทำด้วยโลหะปลอดสนิมแบบใช้ทดสอบในสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ ตามมาตรฐาน ASTM มีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 เซลล์สำหรับใส่ตัวอย่าง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดินตัวอย่าง 2.5 นิ้ว จำนวน 3 ชุด

1.4.2 เซลล์ทดสอบ นอกจากตัวเซลล์แล้ว แต่ละชุดจะต้องประกอบด้วย

- แผ่นพรุนซึมน้ำ จำนวน 2 แผ่น
- แผ่นกดตัวอย่างดิน จำนวน 1 แผ่น
- วงแหวนตัดดิน จำนวน 1 อัน
- แผ่นหินพรุน จำนวน 1 ชุด

1.5 ชุดอ่านค่าและบันทึกผลทึกผลการทดสอบ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

1.5.1 มีปุ่มสำหรับสั่งงานและป้อนข้อมูลจำนวน 24 คีย์ ย่านการวัดสัญญาณ อยู่ในช่วง 10 v@100 mA มีชุดแปลงสัญญาณ ละเอียดไม่น้อยกว่า 24 Bit หรือ 016 ล้าน Step

1.5.2 สามารถตั้งค่าจุดทศนิยมในการอ่านค่าแรงกดทดสอบได้ 0 ถึง 4 ตำแหน่ง

1.5.3 สามารถบันทึกข้อมูลได้มากสุด 4000 ข้อมูล และสามารถลบข้อมูลที่บันทึกไว้แล้วออกได้ เพื่อบันทึกข้อมูลใหม่

1.5.4 สามารถเปลี่ยนหน่วยการแสดงผลได้ 4 หน่วยดังนี้ Kg, KN, Ton และ Pound ได้

1.5.5 สามารถกำหนดเวลาและระยะในการบันทึกข้อมูลได้

1.5.6 ใช้งานได้กับแหล่งพลังขนาด DC 12 V และ AC 220 V, 50 Hz, 1 Ph

1.6 โต๊ะวางเครื่องมือทดสอบ จำนวน 1 ตัว

1.7 อุปกรณ์วัดค่าการทรุดตัวในแนวดิ่งแบบทรานสดิวเซอร์ มีขนาดช่วงการวัดค่า 0 ถึง 10 มม. จำนวน 3 ชุด

1.8 โปรแกรมสำหรับประมวลผลการทดสอบหาค่า Consolidation จำนวน 1 ชุด

1.9 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวนอย่างละ 1 ชุด

รายละเอียดอื่นๆ

- เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9000 หรือเทียบเท่า ในกรณีที่เป็นสินค้าต่างประเทศ โดยแนบเอกสารยืนยันมาพร้อมใบเสนอราคา
- มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และการทดลองเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด
- ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ
- รับประกันคุณภาพ เป็นเวลา 1 ปี (จากการใช้งานปกติ)

6. แผนการใช้จ่ายงบประมาณ (ระบุจำนวนเงิน)

รายการ	ต.ค. 2566	พ.ย. 2566	ธ.ค. 2566	ม.ค. 2567	ก.พ. 2567	มี.ค. 2567	เม.ย. 2567	พ.ค. 2567	มิ.ย. 2567	ก.ค. 2567	ส.ค. 2567	ก.ย. 2567
ลงนามสัญญา	✓											
เบิกจ่ายเงิน	672,000											

7. คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

.....

.....

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)
ชื่อครุภัณฑ์: ชุดทดสอบการหาค่าการทรุดตัวของดิน
ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ วงเงิน 672,000 บาท
☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2567 ☑เงินงบประมาณประจำปี 2567

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1.	**ชุดทดสอบหาค่าการทรุดตัวของดิน CONSOLIDATION TEST จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า** เป็นเครื่องมือสำหรับทดสอบหาค่าการทรุดตัวของดินตัวอย่างแบบทิศทางเดียว สามารถทดสอบได้ทั้งแบบสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturated Condition) และสภาวะที่มีการระบายน้ำ (Drained Condition) ใช้ทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM D-2435, D-4546 ; AASHTO T-216 **รายละเอียดทางเทคนิค** 2.1 โครงเครื่องทดสอบ (Consolidation Frame) จำนวน 3 ชุด 2.1.1 โครงเครื่องทำด้วยโลหะหล่อเป็นชิ้นเดียวกัน และให้แรงกดแก่ตัวอย่างทดสอบด้วยวิธีการให้น้ำหนักผ่านคานถ่วงน้ำหนัก สามารถให้แรงกดสูงสุดไม่น้อยกว่า 8,800 kPa บนตัวอย่าง ขนาดเส้นผ่า-ศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร มีคานถ่วงน้ำหนักมีอัตราส่วนระหว่างระยะจุดหมุนของคานถึงจุดถ่วงน้ำหนักกับระยะจุดหมุนของคานถึงจุดที่แรงกระทำต่อตัวอย่างทดสอบด้วยอัตราส่วน 9:1, 10:1 และ 11:1 2.1.2 มีตุ้มถ่วงน้ำหนักทางด้านหัวเครื่อง สำหรับปรับให้คานถ่วงน้ำหนักอยู่ในสภาวะสมดุลส่วนทางด้านหน้าเครื่องมือมีแกนเกลียวรองรับคานสามารถปรับระยะสูงต่ำได้พร้อมก้านถ่วงน้ำหนักและแป้นรองรับแผ่นน้ำหนักถ่วงพร้อมสลักล็อคตามตำแหน่งอัตราส่วนคานถ่วงน้ำหนัก 2.1.3 มีแผ่นน้ำหนักถ่วง จำนวน 3 ชุด มีขนาดและจำนวนดังต่อไปนี้ - ขนาดน้ำหนัก 10 ,5,2,1 กิโลกรัม จำนวน 9,1,2,1 อัน 2.2 เซลล์สำหรับใส่ตัวอย่างทดสอบเพื่อหาค่าการทรุดตัวแบบ Fixed Ring ทำด้วยโลหะปลอดสนิมแบบใช้ทดสอบในสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ ตามมาตรฐาน ASTM มีรายละเอียดดังนี้ 2.3 เซลล์สำหรับใส่ตัวอย่าง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดินตัวอย่าง 2.5 นิ้ว จำนวน 3 ชุด 2.3.1 เซลล์ทดสอบ นอกจากตัวเซลล์แล้ว แต่ละชุดจะต้องประกอบด้วย - แผ่นพรุนซึมน้ำ จำนวน 2 แผ่น - แผ่นกดตัวอย่างดิน จำนวน 1 แผ่น - วงแหวนตัดดิน จำนวน 1 อัน - แผ่นหินพรุน จำนวน 1 ชุด	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.4 ชุดอ่านค่าและบันทึกผลทึกผลการทดสอบ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ 2.4.1 มีปุ่มสำหรับสั่งงานและป้อนข้อมูลจำนวน 24 คีย์ ย่านการวัดสัญญาณ อยู่ในช่วง 10 v@100 mA มีชุดแปลงสัญญาณ ละเอียดไม่น้อยกว่า 24 Bit หรือ 016 ล้าน Step 2.4.2 สามารถตั้งค่าจุดทศนิยมในการอ่านค่าแรงกดทดสอบได้ 0 ถึง 4 ตำแหน่ง 2.4.3 สามารถบันทึกข้อมูลได้มากสุด 4000 ข้อมูล และสามารถลบข้อมูลที่บันทึกไว้แล้วออกได้เพื่อบันทึกข้อมูลใหม่ 2.4.4 สามารถเปลี่ยนหน่วยการแสดงผลได้ 4 หน่วยดังนี้ Kg, KN, Ton และ Pound ได้ 2.4.5 สามารถกำหนดเวลาและระยะในการบันทึกข้อมูลได้ 2.4.6 ใช้งานได้กับแหล่งพลังขนาด DC 12 V และ AC 220 V, 50 Hz, 1 Ph 2.5 โต๊ะวางเครื่องมือทดสอบ จำนวน 1 ตัว 2.6 อุปกรณ์วัดค่าการทรุดตัวในแนวดิ่งแบบทรานสดิวเซอร์ มีขนาดช่วงการวัดค่า 0 ถึง 10 มม. จำนวน 3 ชุด 2.7 โปรแกรมสำหรับประมวลผลการทดสอบหาค่า Consolidation จำนวน 1 ชุด 2.8 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวนอย่างละ 1 ชุด **รายละเอียดอื่นๆ** - มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด - รับประกันคุณภาพ 1 ปี (จากการใช้งานปกติ)และมีคู่มือประกอบการใช้งาน จำนวน 2 ชุด - ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต ในกรณีที่เป็นสินค้าต่างประเทศ โดยแนบเอกสารยืนยันมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประโยชน์ภายหลังการส่งมอบ	

ผู้ออกรายละเอียด

1. .....
(นายกงกิจ ยิ่งเจริญกิจขจร)

2. .....
(นายนภดล ศรภักดี)

3. .....
(นางสาวชลดา กาญจนกุล)

แผนความต้องการรายการครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

แบบ ง.4

แบบเสนอรายการครุภัณฑ์

☑ งบประมาณแผ่นดิน ☐ งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ

☐ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ ☑ ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ โครงการ : โครงการพัฒนาและผลิตกำลังคนของประเทศ เพื่อรองรับนโยบาย Thailand 4.0 ☐ โครงการ : .....(แผนบูรณาการ).....

	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	วงเงิน
1. ชื่อรายการครุภัณฑ์ ชุดเจาะสำรวจ เก็บตัวอย่างดิน ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช	1	ชุด	550,000	550,000 บาท

2. ประเภทครุภัณฑ์

☑ ครุภัณฑ์การศึกษา ☐ ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ☐ ครุภัณฑ์ห้องสมุด ☐ ครุภัณฑ์สำนักงาน

☐ ครุภัณฑ์ประกอบอาคารใหม่ ระบุชื่ออาคาร.....สร้างเสร็จปีงบประมาณ พ.ศ.....

3. วัตถุประสงค์ของครุภัณฑ์

☑ เพื่อทดแทนของเดิม (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่เสื่อมสภาพ)

☐ เพื่อเพิ่มปริมาณเป้าหมายผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งการเพิ่มขึ้นตามนโยบายรัฐบาล หรือเพิ่มขึ้นตามความต้องการหรือสภาพปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย)

☐ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพผลผลิต (เป็นการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุงคุณภาพ/มาตรฐานการดำเนินงาน)

☐ ความจำเป็นต้องมี เพื่อรองรับการดำเนินการตามกฎ ระเบียบ และข้อบังคับตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โปรดระบุ.....

4. เหตุผลความจำเป็น และประโยชน์ของการใช้งาน

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ได้รับอนุมัติให้จัดซื้อครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการทดสอบดิน งบประมาณ ปี 2561 นั้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย มีความประสงค์ที่จะดำเนินการจัดซื้อครุภัณฑ์ โดยเล็งเห็นถึงความสำคัญของ ชุดเจาะสำรวจเก็บตัวอย่างดินที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายและมีแนวโน้มที่จะมีปริมาณการใช้ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลาทั้งยังมีประโยชน์ในการเรียนการสอนในวิชา ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ (04-112-303) ซึ่งนักศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมโยธาจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับสภาพและลักษณะของชั้นดินในบริเวณที่ต้องการทำการก่อสร้างหรือในบริเวณโครงการ โดยการเก็บตัวอย่างดิน และเก็บรายละเอียดทางกายภาพของดินเพื่อนำไปใช้ออกแบบในงานก่อสร้าง อีกทั้งการเรียนในวิชาวิศวกรรมฐานราก ที่ทุกสาขาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ต้องเรียนและรู้จริงเป็นส่วนหนึ่งในการสอบเพื่อขอรับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม หัวข้อของปฐพีกลศาสตร์และวิศวกรรมฐานราก เป็นหัวข้อหลักที่สำคัญมาก

แบบ ง.4

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี.....1.....**มีอยู่แล้ว**.....1.....**ใช้การได้**.....0.....**ชำรุด**.....1.....
ใช้สำหรับวิชา.....ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ (04-112-303)
หลักสูตร...วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 และหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559
จำนวนนักศึกษา.....30.....คน **ความถี่ในการใช้งาน**.....ตลอดปีการศึกษา.....

5. **คุณลักษณะเฉพาะ Specification** (กรณีรายการครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวนราคาต่อหน่วย และรายละเอียดของรายการด้วย)

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดสำรวจดิน เพื่อที่จะทำให้ทราบถึงสภาพและลักษณะของชั้นดินในบริเวณที่ต้องการทำการก่อสร้างหรือในบริเวณโครงการ โดยการเก็บตัวอย่างดิน และเก็บรายละเอียดทางกายภาพของดิน โดยวิธี การเจาะล้างได้ลึกไม่น้อยกว่า 20 เมตร ตามมาตรฐาน ASTM D1586 (Standard Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soils) และ ASTM D1587 (Standard Practice for Thin-Walled Tube Sampling of Soils for Geotechnical Purposes)

รายละเอียดทางเทคนิค

1.1 ชุดโครงสามขา (Portable Tripod) เป็นโครงเหล็ก ทำจากท่อเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว มีความยาวแต่ละขา 5.0 เมตร (+0.05 เมตร) โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน พร้อมข้อต่อแบบสวมยึดด้วยด้วยสลักเกลียว และแป้นเกลียวปลายขาล่างมีปลายแหลมสำหรับติดตั้งบนพื้นดิน และมีสลักเหล็ก ปลายบนยึดติดกันสามารถบิดตัวได้ระหว่างติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

1.2 เครื่องกว้านเชือก (Motorized Cathead) หัวกว้านเชือกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้ว ฉุดลากด้วยเครื่องยนต์เบนซินแบบทดรอบในตัวขนาดไม่น้อยกว่า 12.5 แรงม้า ลดรอบหมุนของหัวกว้านเหลือไม่เกิน 200 รอบ/นาที ชุดเครื่องยนต์นี้สามารถติดตั้งเกาะกับขาใดขาหนึ่งของโครงสามขาและติดตั้งบนพื้น สามารถทำงานได้สะดวก จำนวน 1 ชุด

1.3 รอก (Sheave) เป็นรอกเหล็กขนาดร่องรอก 1 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว เพลาแกนมีลูกปืน พร้อมหูแขวนสำหรับติดตั้งกับชุดโครงสามขา จำนวน 1 ชุด

1.4 เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (Centrifugal Pump) ขนาดสายดูดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว สายส่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ฉุดด้วยกำลังเครื่องยนต์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 12.5 แรงม้า อุปกรณ์ทั้งชุดติดตั้งบนโครงเหล็กแบบ Skid Base มีอุปกรณ์สายดูดไม่น้อยกว่า 3 เมตร สายส่งแบบทนแรงดันสูงยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร พร้อมข้อต่อและอุปกรณ์ครบสามารถนำไปใช้งานได้ทันที จำนวน 1 ชุด

1.5 ก้านเจาะ (Drill Rod) ทำจากท่อเหล็กไม่มีตะเข็บมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 1.75 นิ้วและเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 1.25 นิ้ว ตามขนาดมาตรฐาน AW Rod พร้อมข้อต่อ (Coupling) ทำด้วยเหล็กมีเกลียวต่างๆ ได้มาตรฐานกำหนด มีขนาดต่างๆ ดังนี้

- ขนาดความยาว 3 เมตร จำนวน 5 ท่อน
- ขนาดความยาว 2 เมตร จำนวน 2 ท่อน
- ขนาดความยาว 1.5 เมตร จำนวน 2 ท่อน
- ขนาดความยาว 1 เมตร จำนวน 2 ท่อน
- ขนาดความยาว 0.5 เมตร จำนวน 2 ท่อน

1.6 ท่อเหล็กกันดิน (HW Casing) เหล็กกันดิน เป็นท่อเหล็กกันดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 นิ้ว ภายใน 4 นิ้ว ปลายหัวท่อมีเกลียวแบบเหลี่ยม (Square Thread) มีขนาดต่าง ๆ ดังนี้

- ขนาดความยาว 1.5 เมตร จำนวน 3 ท่อน
- ขนาดความยาว 1.0 เมตร จำนวน 1 ท่อน
- ขนาดความยาว 0.5 เมตร จำนวน 1 ท่อน

1.7 ปลอกนำตอกดิน (HW Casing Head) เป็นปลอกนำตอกดิน มีเกลียวเข้ากับท่อเหล็กกันดิน ปลายล่างมีคมหนาพอสมควรทำจากท่อเหล็กชุบแข็งพิเศษ จำนวน 1 ชุด

1.8 หัวตอกท่อเหล็กกันดิน (HW Casing Head) มีเกลียวต่อกับท่อเหล็กกันดินและมีเกลียวอีกด้านสำหรับต่อก้านเจาะ จำนวน 1 ท่อน

1.9 ข้อต่อที (Wash Tee) ข้อต่อสำหรับต่อเข้ากับปากท่อเหล็กกันดิน (HW Casing) เพื่อระบายน้ำที่ไหลขึ้นจากหลุมเจาะลงถังกักน้ำ (Slush Pit) จำนวน 1 ชุด

1.10 หัวแขวนหมุน (Hoisting Swivel) ทำจากเหล็กมีหูแขวน และเกลียวต่อก้านเจาะ AW ภายในมีลูกปืนรับแรงแบบ Thrust Bearing จำนวน 1 อัน

1.11 หัวหมุนน้ำ (Water Swivel) เป็นหัวหมุนน้ำแบบ Heavy Duty มีลูกปืนรับแรง (Thrust Bearing) และยางกันรั่ว (Seal) พร้อมหูหิ้วและเกลียวต่อก้านเจาะ AW จำนวน 1 อัน

1.12 ถังเก็บกักน้ำ (Slush pit) ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิม มีขนาดความกว้างประมาณ 60 เซนติเมตร ยาวประมาณ 120 เซนติเมตร สูงประมาณ 40 เซนติเมตร บริเวณกลางถังมี Buffle กันตะกอนที่ไหลออกมาจากการเจาะล้าง จำนวน 1 ชุด

1.13 หัวกระทุ้งดิน แบบ Straight Chopping Bit จำนวน 1 ชุด

1.14 หัวกระทุ้งดิน แบบ Tri Chopping Bit จำนวน 1 ชุด

1.15 เชือกมะนิลาฟอกอย่างดี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 14 เมตร พร้อมห่วงสำหรับแขวนอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด

1.16 ประแจจับท่อ (Straight Pipe Wrench) ขนาด 24" สำหรับจับยึดก้านเจาะ จำนวน 2 อัน

1.17 ประแจจับท่อ (Straight Pipe Wrench) ขนาด 18" สำหรับจับยึดก้านเจาะ จำนวน 2 อัน

1.18 ประแจโซ่จับท่อ (Chain Tongs) สำหรับจับยึดปลอกกันดิน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 1/2นิ้ว จำนวน 2 อัน

1.19 ชุดทดสอบการตอกมาตรฐานเพื่อหาค่า Standard Penetration Test (SPT) มีตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน มีน้ำหนัก 140 ปอนด์ พร้อมชุดตอกและเหล็กนำตอก จำนวน 1 ชุด

1.20 กระบอกเก็บตัวอย่างดินแบบผ่า (Split Tube Sampler) เป็นกระบอกผ่าตามมาตรฐาน ASTM D-1556 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 1.5 นิ้ว ภายใน 1 นิ้ว ยาว 24 นิ้ว สามารถเก็บตัวอย่างดินได้ความยาว 18 นิ้ว จำนวน 2 อัน

1.21 อุปกรณ์ดักตัวอย่างทราย (Basket Retainers) มีลักษณะเป็นพ่วงแฉกสามารถยืดหยุ่นได้ จำนวน 1 ชุด

1.22 ชุดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินแบบต่อเนื่อง (Pistons Driving Sample) สำหรับใช้เจาะเก็บตัวอย่างดินแบบคงสภาพในแบบต่อเนื่อง โดยตัวอย่างไม่หลุดออกจากกระบอกเก็บ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

1.22.1 กระบอกเก็บตัวอย่างดินแบบบาง (Thin Wall Sample Tube) ทำจากโลหะไร้สนิม (Stainless Steel) ไร้ตะเข็บ ขนาดของกระบอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ยาว 60 เซนติเมตร ทำ จำนวน 10 ท่อน

1.22.2 ลูกสูบ (Pistons Driving Sample) สำหรับดูดตัวอย่างเข้าภายในกระบอกเก็บตัวอย่าง มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกทำด้วยทองเหลืองขนาดเส้นผ่าศูนย์ประมาณ 3 นิ้ว มีซีลป้องกันการรั่วซึมของอากาศ โดยสามารถสร้างระบบสุญญากาศให้เกิดขึ้นภายในกระบอกเก็บตัวอย่าง ทำให้สามารถเก็บตัวอย่างได้อย่างต่อเนื่องไม่หลุดออกจากกระบอก จำนวน 1 ชุด

1.22.3 ก้านดันภายใน (Inner Rod) ทำด้วยท่อเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 มิลลิเมตร ขนาดความยาว 1 เมตร จำนวน 10 ท่อน

1.22.4 ก้านดันภายนอก (Outer Rod) ทำด้วยท่อเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มิลลิเมตร ขนาดความยาว 1 เมตร จำนวน 10 ท่อน

1.23 ชุดเจาะเก็บตัวอย่างดินแบบใช้มือ สำหรับใช้เปิดหลุมเจาะ จำนวน 1 ชุด มีก้านเจาะ ยาว 1 เมตร จำนวน 5 อัน พร้อมหัวเจาะดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว 3 นิ้ว และ 2 นิ้ว ขนาดละ 1 อัน

1.24 เครื่องดันตัวอย่างดินแบบขับเคลื่อนกำลังด้วยระบบไฮดรอลิก สามารถดันตัวอย่างดินออกได้แนวดิ่ง จากกระบอกเก็บตัวอย่างดิน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว , 3 นิ้ว และดันตัวอย่างดินขนาดยาวได้ไม่น้อยกว่า 25 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

1.25 กระบอกเก็บตัวอย่างดินแบบบาง (Thin Wall Sample Tube) ขนาดของกระบอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว และ 2-1/2 นิ้ว ยาว 60 เซนติเมตร สามารถเก็บตัวอย่างดินได้ยาวไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร จำนวนอย่างละ 20 ชุด พร้อมข้อต่อ (Adaptor) จำนวนอย่างละ 2 อัน

1.26 เครื่องทดสอบแรงเฉือนของดินแบบพกพา (Torvane Shear Device) จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.26.1 ใช้ทดสอบหาค่าแรงเฉือนของดินในภาคสนามทำจากวัสดุที่มีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม

1.26.2 มีใบเฉือน (Vane) จำนวน 3 ขนาด สามารถเปลี่ยนใช้งานตามชนิดของดินที่ต้องการทดสอบ

1.26.3 สเกลหมุนอ่านค่า (Dial Scale) 1 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร อ่านละเอียด 0.05 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ต่อขีด

1.27 เครื่องทดสอบความแข็งของดิน (Pocket Penetrometer) จำนวน 2 อัน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.27.1 มีช่วงในการวัดค่าความแข็งแรงได้ 0.25 ถึง 4.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

1.27.2 มีแท่งกดทดสอบ (Load piston) ทำจาก Stainless Steel มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร

1.27.3 ตัวเครื่องทำจากเหล็กกล้าชุบโครเมียมกับสนิมอย่างดี

1.27.4 มีซองบรรจุและอุปกรณ์รัดซองแน่นหนา (Belt Loop Style) สะดวกในการพกพา

1.28 สมุดเทียบสีดิน (Soil Colour Chart) จำนวน 1 เล่ม

1.29 เครื่องวัดระดับน้ำ (Water Level) สามารถวัดระดับน้ำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 50 เมตร จำนวน 1 ชุด

1.30 ข้อที่ 2.25 ถึง 2.28 เป็นผลิตภัณฑ์คุณภาพจากผู้ผลิตเดียวกัน โดยผลิตในประเทศแถบยุโรป หรือ สหรัฐอเมริกา ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานในกลุ่ม ISO 9000

1.31 โคลนสังเคราะห์ (Bentonite) ขนาดความจุถุงละไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัม จำนวน 3 ถุง

แบบ ง.4

รายละเอียดอื่นๆ

- เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9000 หรือเทียบเท่า ในกรณีที่เป็นสินค้าต่างประเทศ โดยแนบเอกสารยืนยันมาพร้อมใบเสนอราคา
- มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และการทดลองเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้องตรง ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด
- ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ
- รับประกันคุณภาพ เป็นเวลา 1 ปี (จากการใช้งานปกติ)

6. แผนการใช้จ่ายงบประมาณ (ระบุจำนวนเงิน)

รายการ	ต.ค. 2567	พ.ย. 2567	ธ.ค. 2567	ม.ค. 2568	ก.พ. 2568	มี.ค. 2568	เม.ย. 2568	พ.ค. 2568	มิ.ย. 2568	ก.ค. 2568	ส.ค. 2568	ก.ย. 2568
ลงนามสัญญา	✓											
เบิกจ่ายเงิน	550,000											

7. คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

.....

.....

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)
ชื่อครุภัณฑ์: ชุดเจาะสำรวจเก็บตัวอย่างดิน
ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ วงเงิน 550,000 บาท
☐ **เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2568** ☑ **เงินงบประมาณประจำปี 2568**

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1.	**ชุดเจาะสำรวจเก็บตัวอย่างดิน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า** เป็นชุดสำรวจดิน เพื่อที่จะทำให้ทราบถึงสภาพและลักษณะของชั้นดินในบริเวณที่ต้องการทำการก่อสร้างหรือในบริเวณโครงการ โดยการเก็บตัวอย่างดิน และเก็บรายละเอียดทางกายภาพของดิน โดยวิธี การเจาะล้างได้ลึกไม่น้อยกว่า 20 เมตร ตามมาตรฐาน ASTM D1586 (Standard Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soils) และ ASTM D1587 (Standard Practice for Thin-Walled Tube Sampling of Soils for Geotechnical Purposes) **รายละเอียดทางเทคนิค** 1.1 ชุดโครงสามขา (Portable Tripod) เป็นโครงเหล็ก ทำจากท่อเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว มีความยาวแต่ละขา 5.0 เมตร (+0.05 เมตร) โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน พร้อมข้อต่อแบบสวมยึดด้วยด้วยสลักเกลียว และแป้นเกลียวปลายขาล่างมีปลายแหลมสำหรับติดตั้งบนพื้นดิน และมีสลักเหล็ก ปลายบนยึดติดกันสามารถบิดตัวได้ระหว่างติดตั้ง จำนวน 1 ชุด 1.2 เครื่องกว้านเชือก (Motorized Cathead) หัวกว้านเชือกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้ว ฉุดลากด้วยเครื่องยนต์เบนซินแบบทดรอบในตัวขนาดไม่น้อยกว่า 12.5 แรงม้า ลดรอบหมุนของหัวกว้านเหลือไม่เกิน 200 รอบ/นาที ชุดเครื่องยนต์นี้สามารถติดตั้งเกาะกับขาใดขาหนึ่งของโครงสามขาและติดตั้งบนพื้น สามารถทำงานได้สะดวก จำนวน 1 ชุด 1.3 รอก (Sheave) เป็นรอกเหล็กขนาดร่องรอก 1 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว เพลาแกนมีลูกปืน พร้อมหูแขวน สำหรับติดตั้งกับชุดโครงสามขา จำนวน 1 ชุด 1.4 เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (Centrifugal Pump) ขนาดสายดูดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว สายส่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ฉุดด้วยกำลังเครื่องยนต์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 12.5 แรงม้า อุปกรณ์ทั้งชุดติดตั้งบนโครงเหล็กแบบ Skid Base มีอุปกรณ์สายดูดไม่น้อยกว่า 3 เมตร สายส่งแบบทนแรงดันสูงยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร พร้อมข้อต่อและอุปกรณ์ครบสามารถนำไปใช้งานได้ทันที จำนวน 1 ชุด 1.5 ก้านเจาะ (Drill Rod) ทำจากท่อเหล็กไม่มีตะเข็บมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 1.75 นิ้วและเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 1.25 นิ้ว ตามขนาดมาตรฐาน AW Rod พร้อมข้อต่อ (Coupling) ทำด้วยเหล็กมีเกลียวต่างๆ ได้มาตรฐานกำหนด มีขนาดต่างๆ ดังนี้ - ขนาดความยาว 3 เมตร จำนวน 5 ท่อน - ขนาดความยาว 2 เมตร จำนวน 2 ท่อน	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- ขนาดความยาว 1.5 เมตร จำนวน 2 ท่อน - ขนาดความยาว 1 เมตร จำนวน 2 ท่อน - ขนาดความยาว 0.5 เมตร จำนวน 2 ท่อน 1.6 ท่อเหล็กกันดิน (HW Casing) เหล็กกันดิน เป็นท่อเหล็กกันดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 นิ้ว ภายใน 4 นิ้ว ปลายหัวท่อมีเกลียวแบบเหลี่ยม (Square Thread) มีขนาดต่าง ๆ ดังนี้ - ขนาดความยาว 1.5 เมตร จำนวน 3 ท่อน - ขนาดความยาว 1.0 เมตร จำนวน 1 ท่อน - ขนาดความยาว 0.5 เมตร จำนวน 1 ท่อน 1.7ปลอกนำตอกดิน (HW Casing Head) เป็นปลอกนำตอกดิน มีเกลียวเข้ากับท่อเหล็กกันดินปลายล่างมีคมหนาพอสมควรทำจากท่อเหล็กชุบแข็งพิเศษ จำนวน 1 ชุด 1.8หัวตอกท่อเหล็กกันดิน (HW Casing Head) มีเกลียวต่อกับท่อเหล็กกันดินและมีเกลียวอีกด้านสำหรับต่อก้านเจาะ จำนวน 1 ท่อน 1.9ข้อต่อที (Wash Tee) ข้อต่อสำหรับต่อเข้ากับปากท่อเหล็กกันดิน (HW Casing) เพื่อระบายน้ำที่ไหลขึ้นจากหลุมเจาะลงถังกักน้ำ (Slush Pit) จำนวน 1 ชุด 1.10 หัวแขวนหมุน (Hoisting Swivel) ทำจากเหล็กมีหูแขวน และเกลียวต่อก้านเจาะ AW ภายในมีลูกปืนรับแรงแบบ Thrust Bearing จำนวน 1 อัน 1.11 หัวหมุนน้ำ (Water Swivel) เป็นหัวหมุนน้ำแบบ Heavy Duty มีลูกปืนรับแรง (Thrust Bearing) และยางกันรั่ว (Seal) พร้อมหูหิ้วและเกลียวต่อก้านเจาะ AW จำนวน 1 อัน 1.12 ถังเก็บกักน้ำ (Slush pit) ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิม มีขนาดความกว้างประมาณ 60 เซนติเมตร ยาวประมาณ 120 เซนติเมตร สูงประมาณ 40 เซนติเมตร บริเวณกลางถังมี Buffle กันตะกอนที่ไหลออกมาจากการเจาะล้าง จำนวน 1 ชุด 1.13 หัวกระทุ้งดิน แบบ Straight Chopping Bit จำนวน 1 ชุด 1.14 หัวกระทุ้งดิน แบบ Tri Chopping Bit จำนวน 1 ชุด 1.15 เชือกมะนิลาฟอกอย่างดี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 14 เมตร พร้อมห่วงสำหรับแขวนอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด 1.16 ประแจจับท่อ (Straight Pipe Wrench) ขนาด 24" สำหรับจับยึดก้านเจาะ จำนวน 2 อัน 1.17 ประแจจับท่อ (Straight Pipe Wrench) ขนาด 18" สำหรับจับยึดก้านเจาะ จำนวน 2 อัน 1.18 ประแจโซ่จับท่อ (Chain Tongs) สำหรับจับยึดปลอกกันดิน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 1/2นิ้วได้ จำนวน 2 อัน 1.19ชุดทดสอบการตอกมาตรฐานเพื่อหาค่า Standard Penetration Test (SPT) มีตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน มีน้ำหนัก 140 ปอนด์ พร้อมชุดตอกและเหล็กนำตอก จำนวน 1 ชุด 1.20กระบอกเก็บตัวอย่างดินแบบผ่า (Split Tube Sampler) เป็นกระบอกผ่าตามมาตรฐาน ASTM D-1556 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 1.5 นิ้ว ภายใน 1 นิ้ว ยาว 24 นิ้ว สามารถเก็บตัวอย่างดินได้ความยาว 18 นิ้ว จำนวน 2 อัน 1.21 อุปกรณ์ดักตัวอย่างทราย (Basket Retainers) มีลักษณะเป็นพ่วงแฉกสามารถยืดหยุ่นได้ จำนวน 1 ชุด	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1.22 ชุดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินแบบต่อเนื่อง (Pistons Driving Sample) สำหรับใช้เจาะเก็บตัวอย่างดินแบบคงสภาพในแบบต่อเนื่อง โดยตัวอย่างไม่หลุดออกจากกระบอกเก็บ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้ 1.22.1 กระบอกเก็บตัวอย่างดินแบบบาง (Thin Wall Sample Tube) ทำจากโลหะไร้สนิม (Stainless Steel) ไร้ตะเข็บ ขนาดของกระบอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ยาว 60 เซนติเมตร ทำ จำนวน 10 ท่อน 1.22.2 ลูกสูบ (Pistons Driving Sample) สำหรับดูดตัวอย่างเข้าภายในกระบอกเก็บตัวอย่าง มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกทำด้วยทองเหลือง ขนาดเส้นผ่าศูนย์ประมาณ 3 นิ้ว มีซีลป้องกันการรั่วซึมของอากาศ โดยสามารถสร้างระบบสุญญากาศให้เกิดขึ้นภายในกระบอกเก็บตัวอย่าง ทำให้สามารถเก็บตัวอย่างได้อย่างต่อเนื่องไม่หลุดออกจากกระบอก จำนวน 1 ชุด 1.22.3 ก้านดันภายใน (Inner Rod) ทำด้วยท่อเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 มิลลิเมตร ขนาดความยาว 1 เมตร จำนวน 10 ท่อน 1.22.4 ก้านดันภายนอก (Outer Rod) ทำด้วยท่อเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มิลลิเมตร ขนาดความยาว 1 เมตร จำนวน 10 ท่อน 1.23 ชุดเจาะเก็บตัวอย่างดินแบบใช้มือ สำหรับใช้เปิดหลุมเจาะ จำนวน 1 ชุด มีก้านเจาะยาว 1 เมตร จำนวน 5 อัน พร้อมหัวเจาะดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว 3 นิ้ว และ 2 นิ้ว ขนาดละ 1 อัน 1.24 เครื่องดันตัวอย่างดินแบบขับเคลื่อนกำลังด้วยระบบไฮดรอลิก สามารถดันตัวอย่างดินออกได้แนวดิ่ง จากกระบอกเก็บตัวอย่างดิน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว , 3 นิ้ว และดันตัวอย่างดินขนาดยาวได้ไม่น้อยกว่า 25 นิ้ว จำนวน 1 ชุด 1.25 กระบอกเก็บตัวอย่างดินแบบบาง (Thin Wall Sample Tube) ขนาดของกระบอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว และ 2-1/2 นิ้ว ยาว 60 เซนติเมตร สามารถเก็บตัวอย่างดินได้ยาวไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร จำนวนอย่างละ 20 ชุด พร้อมข้อต่อ (Adaptor) จำนวนอย่างละ 2 อัน 1.26 เครื่องทดสอบแรงเฉือนของดินแบบพกพา (Torvane Shear Device) จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1.26.1 ใช้ทดสอบหาค่าแรงเฉือนของดินในภาคสนามทำจากวัสดุที่มีน้ำหนักเบาไม่เป็นสนิม 1.26.2 มีใบเฉือน (Vane) จำนวน 3 ขนาด สามารถเปลี่ยนใช้งานตามชนิดของดินที่ต้องการทดสอบ 1.26.3 สเกลหมุนอ่านค่า (Dial Scale) 1 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร อ่านละเอียด 0.05 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ต่อขีด 1.27 เครื่องทดสอบความแข็งของดิน (Pocket Penetrometer) จำนวน 2 อัน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1.27.1 มีช่วงในการวัดค่าความแข็งแรงได้ 0.25 ถึง 4.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1.27.2 มีแท่งกดทดสอบ (Load piston) ทำจาก Stainless Steel มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร 1.27.3 ตัวเครื่องทำจากเหล็กกล้าชุบโครเมียมกับสนิมอย่างดี 1.27.4 มีซองบรรจุและอุปกรณ์รัดซองแน่นหนา (Belt Loop Style) สะดวกในการพกพา 1.28 สมุดเทียบสีดิน (Soil Colour Chart) จำนวน 1 เล่ม 1.29 เครื่องวัดระดับน้ำ (Water Level) สามารถวัดระดับน้ำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 50 เมตร จำนวน 1 ชุด 1.30 ข้อที่ 2.25 ถึง 2.28 เป็นผลิตภัณฑ์คุณภาพจากผู้ผลิตเดียวกัน โดยผลิตในประเทศแถบยุโรป หรือ สหรัฐอเมริกา ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานในกลุ่ม ISO 9000 1.31 โคลนสังเคราะห์ (Bentonite) ขนาดความจุถุงละไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัม จำนวน 3 ถุง **รายละเอียดอื่นๆ** - เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน - ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9000 หรือเทียบเท่า ในกรณีที่เป็นสินค้าต่างประเทศ โดยแนบเอกสารยืนยันมาพร้อมใบเสนอราคา - มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และการทดลองเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด - มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้จนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด - ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ - รับประกันคุณภาพ เป็นเวลา 1 ปี (จากการใช้งานปกติ)	

ผู้ออกรายละเอียด

1. .....
(นายกงกิจ ยิ่งเจริญกิจขจร)

2. .....
(นายนภดล ศรภักดี)

3. .....
(นางสาวชลดา กาญจนกุล)