

## ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชุดทดสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ จำนวน 4 ชุด

### 1. ความเป็นมา

ปัจจุบันการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคาในรูปแบบต่างๆ ได้รับความนิยม และมีความต้องการเพิ่มขึ้น ในการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์นั้น หากให้เกิดทักษะในการเรียน เพื่อใช้ในการทำงานหลังจบการศึกษา หากนักศึกษาได้ศึกษาและลงมือปฏิบัติการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ที่ได้มาตรฐาน เมื่อจบการศึกษาสามารถนำไปประกอบอาชีพได้อย่างมีมาตรฐานและปลอดภัยนั้น เป็นสิ่งสำคัญ รวมทั้งชุดทดสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์นี้ สามารถนำไปใช้ในการบริการวิชาการให้ประชาชนทั่วไป การจัดฝึกอบรม และการทดสอบการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ ได้อีกด้วย

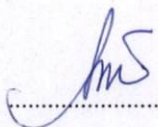
### 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน การจัดการฝึกอบรม ช่างติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ ให้แก่นักศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

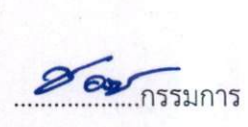
2.2 เพื่อบริการวิชาการให้ศิษย์เก่า ผู้ประกอบอาชีพช่างติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ และประชาชนทั่วไปที่สนใจ

### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ



(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณ ของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

4.1 ชุดอุปกรณ์การเจาะยึดขา PV Mounting Structure แต่ละชุดประกอบด้วย ดังนี้

- 4.1.1 โครงเหล็กทำจากเหล็กเคลือบกันสนิม (เหล็กชุบกัลวาไนซ์) หรือ เหล็กทาสีกันสนิม สำหรับวางหลังคากระเบื้องลอนคู่ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 X 1.20 เมตร (±10 เซนติเมตร) สำหรับทดสอบการติดตั้งรางยึดแผง (PV Mounting Structure)
- 4.1.2 โครงเหล็กทำจากเหล็กเคลือบกันสนิม (เหล็กชุบกัลวาไนซ์) หรือ เหล็กทาสีกันสนิม สำหรับวางหลังคากระเบื้องคอนกรีตแบบเรียบ (รุ่น neustile) ขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 X 1.20 เมตร (±10 เซนติเมตร) สำหรับทดสอบการติดตั้งรางยึดแผง (PV Mounting Structure)
- 4.1.3 โครงเหล็กทำจากเหล็กเคลือบกันสนิม (เหล็กชุบกัลวาไนซ์) หรือ เหล็กทาสีกันสนิม สำหรับวางหลังคาเมทัลชีทแบบยึดแคลมป์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 X 1.20 เมตร (±10 เซนติเมตร) สำหรับทดสอบการติดตั้งรางยึดแผง (PV Mounting Structure)
- 4.1.4 แผ่นปูน ความหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร ขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 X 1.20 เมตร (±10 เซนติเมตร)
- 4.1.5 รางอลูมิเนียมสำหรับติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Solar Alu Standard Rail) ความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร (±10 เซนติเมตร) สำหรับติดตั้งกับกระเบื้องลอนคู่ กระเบื้องคอนกรีตแบบเรียบ (รุ่น neustile) และ หลังคาเมทัลชีท จำนวน 8 เส้น



ประธานกรรมการ





กรรมการ





- 4.1.6 ชุดขายึดรางอะลูมิเนียม กับหลังคากระเบื้องลอนคู่ จำนวน 8 ชุด
- 4.1.7 ชุดขายึดรางอะลูมิเนียม กับหลังคากระเบื้องแผ่นเรียบ จำนวน 8 ชุด
- 4.1.8 ชุดขายึดรางอะลูมิเนียม กับหลังคาเมทัลชีท จำนวน 8 ชุด
- 4.1.9 แผ่นเหล็กทาสีกันสนิม ความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ( $\pm 10$  มิลลิเมตร) ขนาดไม่น้อย 15 x 15 เซนติเมตร เจาะรู 4 มุม ขนาดรู 8 มิลลิเมตร
- 4.2 ชุดอุปกรณ์ติดตั้งบนหลังคากระเบื้องคอนกรีต (ซีแพคโมเนีย) แต่ละชุดประกอบด้วย ดังนี้
- 4.2.1 โครงเหล็กทำจากเหล็กเคลือบกันสนิม (เหล็กชุบกัลวาไนซ์) ติดตั้งหลังคากระเบื้องคอนกรีต (ซีแพคโมเนีย) มีราวคล้องตะขอกันตกของชุดเซฟตี้ (ตามแบบที่กำหนด)
- 4.2.2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 เมตร x 1.6 เมตร ( $\pm 10$  เซนติเมตร) จำนวน 2 แผง
- 4.2.3 รางยึดแผง (Solar Alu Standard Rail) เซลล์แสงอาทิตย์ ยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร จำนวน 2 เส้น
- 4.2.4 End Clamp จำนวน 4 ชุด
- 4.2.5 Middle Clamp จำนวน 2 ชุด
- 4.2.6 L Feed (Mounting Support) จำนวน 6 ชุด
- 4.2.7 Grounding Clip จำนวน 2 ตัว
- 4.2.8 Earth Lug Group จำนวน 2 ตัว
- 4.2.9 ตู้พลาสติกกันน้ำ (DC Box) ขนาดไม่น้อยกว่า 300 x 400 x 150 (W x H x D) เซนติเมตร ผลิตจากพลาสติก ABS ทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 60°C มีการป้องกันน้ำรั่วซึมเข้าภายในตู้
- 4.2.10 DC Circuit Breaker ขนาด 15 AT แบบ 2P ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือดีกว่า จำนวน 3 ตัว
- 4.2.11 DC Surge Protection Class II แบบ 2P ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือดีกว่า จำนวน 1 ตัว
- 4.2.12 ราง DIN Rail ยาวไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้น
- 4.2.13 บาร์ทองแดงสำเร็จรูป พร้อมอินซูเลเตอร์ ชัฟเฟอร์ท สำหรับบาร์ทองแดง และน็อต M6 ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง จำนวน 2 ชุด
- 4.2.14 บาร์ทองแดงสำเร็จรูป พร้อมอินซูเลเตอร์ ชัฟเฟอร์ท สำหรับบาร์ทองแดง และน็อต M6 ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง จำนวน 2 ชุด
- 4.2.15 แท่งหลักดิน (Ground Rod) ขนาด 3/8 นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร จำนวน 1 ชุด

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

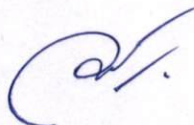
 กรรมการ



- 4.2.16 Inverter ขนาดไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ ชนิดอนกริต แบบคลื่นเพียวซายเวฟ pure sine wave เครื่องสามารถทำงาน และหยุดการทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อมีการผลิตไฟฟ้าจ่ายเข้าระบบ และเมื่อไม่สามารถผลิตไฟฟ้าเข้าระบบ มีไฟ LED บอกลักษณะการทำงานของเครื่อง มีระบบระบายความร้อนที่ทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อเกิดความร้อนและมีความร้อนสะสมที่ตัวเครื่อง มีระบบป้องกันตัวเครื่องเสียหายอันเกิดจากแรงดันไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์สูงเกินกว่าที่กำหนด จำนวน 1 ตัว
- 4.2.17 สาย H1Z2Z2-K (PV Cable) มาตรฐาน TUV EN50618 ขนาด 4 ตารางมิลลิเมตร สำหรับใช้ต่อกับอุปกรณ์โซลาร์เซลล์ ตัวนำทำจากทองแดงฝอยเคลือบดีบุก มีเปลือกฉนวน 2 ชั้น พิกัดแรงดันไฟฟ้า 1.5 kV DC อุณหภูมิใช้งานตั้งแต่ -40 °C ถึง + 120 °C หรือ ดีกว่า ยาวไม่น้อยกว่า 100 เมตร สีดำ และสีแดง จำนวนสีละ 1 เส้น
- 4.2.18 ท่อโลหะอ่อนกันน้ำ ขนาด ¾ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 4.2.19 แคลมป์เหล็กยึดท่ออ่อนโลหะกันน้ำ ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 10 ตัว
- 4.2.20 คอนเนคเตอร์กันน้ำ ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 4 ชุด
- 4.2.21 Duct Seal compound (ซีลกันน้ำปลายสายเข้าตู้) จำนวน 1 ก้อน
- 4.2.22 PV Connector สำหรับสาย H1Z2Z2-K ขนาด 4 ตารางมิลลิเมตร (MC4 Compatible) ใช้สำหรับต่อสายไฟกระแสตรง (DC) ของระบบโซลาร์เซลล์โดยเฉพาะ ที่มีมาตรฐาน IP68 ทนแรงดันไฟ 1,500 VDC หรือมากกว่า ทนกระแสไฟ 40A หรือมากกว่า หน้าสัมผัส (Pin contact) เป็นทองแดงเคลือบดีบุก หัวต่อระบบล๊อคอัตโนมัติ และมี Lock-Clip ออกแบบพิเศษป้องกันคนถอดด้วยมือได้ จำนวน 4 ชุด
- 4.2.23 แคลมป์รัดสายดินกับแท่งหลักดิน
- 4.2.24 ทางปลาชนิดหุ้มฉนวนสีดำ ขนาด 4 ตารางมิลลิเมตร (รูทางปลา 10 ตารางมิลลิเมตร) จำนวน 50 ตัว
- 4.2.25 ทางปลาชนิดหุ้มฉนวนสีเขียว ขนาด 6 ตารางมิลลิเมตร (สำหรับน็อตเบอร์ 10) จำนวน 50 ตัว
- 4.2.26 Cable Gland ขนาด PG13.5 จำนวน 6 ตัว
- 4.2.27 สกรูพร้อมแหวนรอง เบอร์ 6 ยาว 1 นิ้ว จำนวน 30 ตัว
- 4.2.28 สกรูพร้อมแหวนรอง เบอร์ 7 ยาว ¾ นิ้ว จำนวน 30 ตัว
- 4.2.29 น็อตพร้อมแหวนรอง M5 ยาว 12 มิลลิเมตร จำนวน 30 ตัว
- 4.2.30 Line Maker ขั้ว (+) จำนวน 30 ตัว
- 4.2.31 Line Maker ขั้ว (-) จำนวน 30 ตัว
- 4.2.32 Cable Tie ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว จำนวน 50 เส้น



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



#### 4.3 เครื่องมืองานติดตั้ง แต่ละชุดประกอบด้วย ดังนี้

- 4.3.1 ประแจหกเหลี่ยม ขนาด 6 มิลลิเมตร
- 4.3.2 ประแจวัดแรงบิด ขนาด 6 – 30 นิวตันเมตร หรือ ดีกว่า พร้อมลูกบ็อกซ์ M6, M8 และลูกบ็อกซ์เดียวหัวหกเหลี่ยม ขนาด M6 จำนวน 1 ชุด
- 4.3.3 ประแจแหวนแบบปรับมุมได้ เบอร์ 10 สามารถปรับซ้าย-ขวา ได้ 10 มิลลิเมตร ( $\pm 2$  มิลลิเมตร) ผลิตจากเหล็กโครมวานาเดียม เกรดอัลตรา ได้มาตรฐาน DIN หรือ GS ผ่านการชุบแข็ง และชุบโครเมียมเพื่อป้องกันการสึกกร่อน แหวนพรีออกแบบให้ปรับทิศทางซ้าย-ขวาได้ โดยไม่ต้องกลับข้างใช้งาน มีตัวเลขบอกขนาดแบบทั้งแนวนอนและแนวตั้ง
- 4.3.4 ประแจคอม้า (สำหรับขันคอนเนคเตอร์กันน้ำ) ผลิตจากเหล็กโครมวานาเดียม มีสเกลบอกขนาดปากจับ มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร มีสเกลการใช้งานถึง 52 มิลลิเมตร ( $\pm 2$  มิลลิเมตร) ด้ามจับสามารถป้องกันไฟฟ้า 220 โวลต์ ได้เป็นอย่างดี
- 4.3.5 คีมย้ำหัวสาย PV Connector พร้อมชุดปลดล็อคหัวสาย ประกอบด้วย
  - 4.1.5.1 คีมเข้าหัว mc4 สามารถใช้กับสาย PV Cable ขนาด 2.5 , 4 และ 6 ตารางมิลลิเมตร หรือ ดีกว่า
  - 4.1.5.2 คีมปลดสาย pv-1F
  - 4.1.5.3 ประแจขันหัว mc4 จำนวน 1 คู่
  - 4.1.5.4 คีมตัด
  - 4.1.5.5 หัว Mc4 จำนวน 1 คู่
- 4.3.6 คีมย้ำหางปลา สามารถย้ำหางปลาหุ้มได้ตั้งแต่ขนาด 1.5 – 6.0 มิลลิเมตร For ins.terminal # 1.25 – 5.5 หรือดีกว่า
- 4.3.7 ระดับน้ำ ความยาวไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว มีแถบแม่เหล็กสำหรับยึดติดกับเหล็กหรือติดตั้งงานที่ขอบด้านข้าง มีขอบกันกระแทก ตัวอ่านระดับหุ้มด้วยกระจกใสสามารถดูระดับได้จากการมองด้านบน
- 4.3.8 ระดับน้ำ ความยาวไม่น้อยกว่า 2 ฟุต มีหน้าต่างสำหรับมองหลอดลูกน้ำ มีหลอดลูกน้ำ 3 ลูก สำหรับวัดแนวราบ แนวตั้ง และแนว 45 องศา หลอดลูกน้ำสีเขียวใส ความแม่นยำของหลอดลูกน้ำ  $\pm 0.5$  มิลลิเมตร/เมตร ตัวระดับน้ำผลิตจากอลูมิเนียม มีแถบแม่เหล็กด้านล่าง ฝาครอบมียางหุ้มป้องกันการกระแทก จำนวน 1 อัน
- 4.3.9 ตะใบชุด ประกอบด้วย ชนิดกลม, ชนิดแบน, ชนิดสามเหลี่ยม และชนิดทองปลิง ยาวไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว ใช้เกรดเหล็ก T12 หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด

.....

ประธานกรรมการ

.....

กรรมการ

.....กรรมการ



4.3.10 ส่วนไฟฟ้าชนิดไร้สาย จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย ดังนี้

4.3.10.1 ใช้แรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 12 โวลต์

4.3.10.2 สามารถปรับความเร็วได้ อย่างน้อย 2 ระดับ 0 – 400 และ 0 – 1,500 รอบ/นาที หรือดีกว่า

4.3.10.3 มีแบตเตอรี่แบบลิเทียมไอออน ไม่น้อยกว่า 2 ก้อน พร้อมที่ชาร์จ

4.3.10.4 มีระบบ Electronic Cell Protection

4.3.10.5 สามารถขันสกรู เจาะไม้ และเจาะเหล็กได้

4.3.10.6 หัวจับสามารถจับดอกสว่าน ขนาด 1.5 – 10 มิลลิเมตร ได้ หรือดีกว่า

4.3.10.7 สามารถปรับระดับแรงบิดได้ไม่น้อยกว่า 18 ระดับ และสามารถปรับทิศทางการหมุนได้

4.3.10.8 มีดอกไขควงแฉก และดอกไขควงแบน สำหรับใช้กับสว่านไร้สาย

4.3.10.9 มีไฟส่องสว่างแบบ LED ในตัว

4.3.11 ส่วนไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ มีความสามารถ เจาะไม้ เจาะเหล็กได้ และเจาะคอนกรีตได้ มีความเร็วรอบตัวเปล่า 0 - 1,200 รอบ ต่อ นาที หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย ดังนี้

4.3.11.1 มีดอกสว่านเจาะปูน ผลิตจากเหล็กไฮสปีด สำหรับพุกเหล็กขนาด 3/8" และ 1/2"

4.3.11.2 มีดอกเจาะกระเบื้องผ่านน้ำ ขนาด 6 มิลลิเมตร สามารถเจาะกระเบื้องเซรามิค แกรนิตโต้ หินอ่อน หินแกรนิต ได้เป็นอย่างดี

4.3.12 ชุดดอกสว่าน ขนาด 2 , 3 และขนาด 4 มิลลิเมตร อย่างละ 1 ดอก

4.3.13 เหล็กสกัด ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว ผลิตจากเหล็ก Chrome Vanadium Steel ที่ผ่านการชุบแข็ง และอบด้วยความร้อน ด้ามจับเคลือบสีป้องกันสนิม

4.3.14 ฉากเหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว

4.3.15 กระเป๋เครื่องมือ ชนิดคาดสะเอว หุ้รอยเข็มขัดสามารถใช้ร่วมกับเข็มขัดนิรภัยได้ มีช่องใส่เครื่องมืออุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 7 ช่อง

4.3.16 เครื่องมือวัดดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้

4.3.16.1 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า AC , DC ได้

4.3.16.2 สามารถวัดกระแสไฟฟ้า AC , DC ได้

4.3.16.3 สามารถวัดค่าความต้านทานได้

4.3.16.4 สามารถวัดค่าไดโอดได้

4.3.16.5 สามารถวัดความต่อเนื่องของวงจรได้

4.3.16.6 ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่

4.3.16.7 ผลิตตามมาตรฐาน IEC-61010 และมาตรฐานการวัดตาม CAT II 600V เป็นอย่างน้อย

4.3.16.8 มีสัญญาณเตือนเมื่อแบตเตอรี่ต่ำ

.....

ประธานกรรมการ

.....

กรรมการ

.....

กรรมการ



- 4.3.16.9 พร้อมสายวัด (Test lead) 1 คู่ ยาวไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร ( $\pm 10$  เซนติเมตร )
- 4.3.16.10 หน้าจอ LCD แสดงผล 4 หลัก หรือ ดีกว่า
- 4.3.17 กล่องใส่เครื่องมือ ขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว ผลิตจากเหล็ก มีหูหิ้ว มีตัวล็อกกล่อง มีถาดแบ่ง / แยกจัดเก็บ อุปกรณ์ภายในกล่องเครื่องมือ จำนวน 1 กล่อง
- 4.3.18 ปลั๊กต่อสายพ่วงแบบมีสายดิน สามารถจ่ายไฟได้อย่างน้อย 2 ช่องพร้อมกัน ติดตั้งในบล็อกยกกัน กระแทก ความยาวสายไฟไม่น้อยกว่า 5 เมตร ใช้กับแรงดันไฟฟ้าระบบ AC 220 โวลต์ พิกัดกระแสไฟฟ้า 16 แอมป์แปร์ ใช้สายไฟมาตรฐาน TIS 11-2553 ชนิด VCT ขนาดไม่เล็กกว่า 3 X 1.5 ตรารางมิลลิเมตร
- 4.3.19 บันไดทรง A ขนาดไม่น้อยกว่า 5 ชั้น โครงสร้างผลิตจากอะลูมิเนียมที่ผ่านกรรมวิธีการอะโนไดซ์ รองขาบันไดมีพลาสติก PVC ช่วยต้านกระแสไฟฟ้า มีถาดวางของด้านบน รองรับน้ำหนักไม่น้อยกว่า 90 กิโลกรัม
- 4.3.20 เข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว (Full Body Harness With Double Webbing Lanyard Mod) สำหรับงานกันตกจากที่สูง พร้อมเชือกนิรภัยสายแบนเส้นคู่ และอุปกรณ์ดูดซับแรงกระชาก สายเข็มขัดผลิตจากเส้นใยโพลีเอสเตอร์ มี Quick Buckle ไม่น้อยกว่า 4 จุด มีตะขอนิรภัยขนาดใหญ่ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 22 กิโลนิวตัน ตามมาตรฐาน CE สร้างด้วยวิธีขึ้นรูป และชุบเคลือบกันสนิม ตัวเข็มขัดมีแถบสะท้อนแสง เพิ่มการมองเห็นที่ชัดเจน ได้รับมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้ EN361 , EN362 , EN355 และ EN354 หรือทั้งหมด
- 4.3.21 ลูก Block ต่อ หกเหลี่ยมเบอร์ 8 และ 17 ผลิตจาก chrome-vanadium steel มีแม่เหล็กเสริมแรงเคลือบพื้นผิวกันสนิม
- 4.4 ผู้เสนอราคา หรือผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐานทางด้านบริการหลังการขาย ISO 9001 หรือเทียบเท่า หรือ ดีกว่า
- 4.5 ต้องแนบแค็ตตาล็อก ที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคครบมาพร้อมการเสนอราคา
- 4.6 ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติอย่างน้อย 1 ปี
5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ  
กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ  
ในการพิจารณาเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา
7. วงเงินงบประมาณ 1,740,000 บาท ( หนึ่งล้านเจ็ดแสนสี่หมื่นบาทถ้วน )



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ



### 8. งานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

### 9. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

### 10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่มาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น



ประธานกรรมการ



กรรมการ



กรรมการ