

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

(Terms of Reference : TOR)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

จัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าสูงมากในแต่ละปีซึ่งหากมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏเลยได้ทางหนึ่ง และสามารถเป็นแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการพัฒนาด้านพลังงานทดแทนแก่นักศึกษา บุคลากร ประชาชนหรือองค์กรต่างๆ รวมถึงผลักดันให้มีเครือข่ายด้านพลังงานทดแทนในหลากหลายสาขาอาชีพ และได้ดำเนินการตามนโยบายเกี่ยวกับความยั่งยืนของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้มหาวิทยาลัยลดการใช้พลังงานและใช้พลังงานสะอาดทดแทน สำหรับแนวทางการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ในการผลักดันสู่มหาวิทยาลัยยั่งยืน จะต้องมีการบริหารจัดการที่ดี การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีมหาวิทยาลัยฯ มีแนวทางในการส่งเสริม สนับสนุน และผลักดันให้มีการใช้พลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัยฯ โดยดำเนินโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (ระบบโซลาร์เซลล์) เพื่อพัฒนาพลังงานและความยั่งยืน ณ อาคารอำนวยการสนามกีฬาร่วมใจมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย และอาคารสระเว้าเย็น

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา จำนวน 1 ชุด
- 2.2 เพื่อให้เกิดการจัดการใช้พลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยราชภัฏเลยผลักดันสู่มหาวิทยาลัยยั่งยืน

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวตราค่าอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
		ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัย ณ วันเสนอราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

3.11 มูลค่าสุทธิของกิจการ

3.11.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏ ในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

3.11.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

- (1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน
- (2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท
- (3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท
- (4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท
- (5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท

3.11.3 สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มียกเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็น

คณะกรรมการกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
		ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

ผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

3.11.4 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยเวียนแจ้งให้ทราบ โดยพิจารณาอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

ทั้งนี้ หนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อให้เป็นไปตามแบบที่กรมบัญชีกลางกำหนด

ชื่อยกเว้น

กรณีตามข้อ 3.11.1- ข้อ 3.11.4 ไม่ใช่บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(1) ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย

(ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

(3) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.13 สำเนาใบขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

3.14 สำเนาหนังสือรับรองสินค้า ที่ได้รับการรับรองจากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (Made in Thailand) (ถ้ามี)

3.15 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่จะดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งนี้ วงเงินไม่น้อยกว่า 5,000,000.00 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) เป็นผลงานที่แล้วเสร็จไม่เกิน 10 ปี นับตั้งแต่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ จนถึงวันยื่นเสนอราคา และผลงานดังกล่าวต้องเป็นผลงานในสัญญาเดียวและเป็นผลงานภายในประเทศที่ปฏิบัติตามเงื่อนไขแห่งสัญญานั้นทุกประการ ซึ่งได้มีการส่งมอบงานและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว และผลงานนั้นต้องเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยเชื่อถือ ผลงานประเภทเดียวกัน หมายถึง ผลงานขายพร้อมติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop)

3.16 ผู้เสนอราคาจะต้องมีบุคคลกรผู้รับผิดชอบโครงการ โดยอย่างน้อยประกอบด้วย

3.16.1 ผู้จัดการโครงการ มีประสบการณ์ในการทำงานด้านงานระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยให้แสดงหลักฐานผลงานที่สามารถตรวจสอบได้ในวันยื่นเสนอราคา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ
				ลงชื่อ.....	กรรมการและเลขานุการ

3.16.2 วิศวกรไฟฟ้า มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ไม่น้อยกว่าระดับภาคีวิศวกรไฟฟ้างานไฟฟ้ากำลัง มีประสบการณ์ในการทำงานด้านงานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยให้แสดงหลักฐานผลงานที่สามารถตรวจสอบได้ ในวันยื่นเสนอราคา

3.16.3 วิศวกรโยธา มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ไม่น้อยกว่าระดับสามัญวิศวกรโยธา มีประสบการณ์ในการทำงานด้านงานโครงสร้างอาคาร ไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยให้แสดงหลักฐานประสบการณ์การทำงานที่สามารถตรวจสอบได้ ในวันยื่นเสนอราคา

4. ข้อกำหนดทั่วไป

4.1 ผู้เสนอราคาที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคา จะต้องจัดส่งรายชื่อบุคคลผู้รับผิดชอบโครงการ และผู้ปฏิบัติงานในโครงการ พร้อมหลักฐานตามที่กำหนด ตามข้อ 3.16 ให้มหาวิทยาลัยพิจารณา ภายใน 7 วันทำการ นับถัดจากวันทำสัญญา

4.2 ผู้ขายต้องทำการสำรวจสถานที่ติดตั้งและออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ณ อาคารอเนกประสงค์ สนามกีฬาฟุตบอล และ อาคารสระว่ายน้ำ ให้มีกำลังผลิตรวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 410 กิโลวัตต์ จำนวน 1 ชุด ก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.3 ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ตามข้อ 4.2 จะต้องประกอบไปด้วยวัสดุอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

4.3.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

4.3.2 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

4.3.3 อุปกรณ์อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected inverter)

4.3.4 อุปกรณ์แสดงผลและเก็บข้อมูล (Data Logger)

4.3.5 อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า (Rapid Shutdown)

4.3.6 สายไฟฟ้าด้าน DC และ AC

4.3.7 ชุดอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อน (Smart Power Controller)

4.3.8 ตู้ควบคุมการจ่ายพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar AC Panel)

4.3.9 ตู้ป้องกันด้าน DC (DC Box)

4.3.10 ออกแบบและติดตั้งระบบน้ำประปาในพื้นที่บนหลังคา สำหรับใช้ล้างทำความสะอาดแผ่นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ติดตั้งกระจายทั้งพื้นที่ตามความเหมาะสม และสามารถใช้งานได้จริง

4.4 มาตรฐานทั่วไปของวัสดุหากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น อุปกรณ์ การประกอบและการติดตั้งที่ระบุไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะนี้ ให้อ้างอิงตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังนี้

4.4.1 มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

4.4.2 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย: ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (วสท.)

4.4.3 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) พ.ศ. 2565

4.4.4 มาตรฐานการติดตั้งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

4.4.5 ข้อกำหนดและระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

4.4.6 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
		ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

4.4.7 กฎและประกาศกระทรวงมหาดไทย

4.4.8 IEC (International Electro technical Commission)

4.4.9 NEC (National Electrical Code)

5.รายละเอียดการดำเนินงาน

ผู้ขายจะต้องออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์กำลังผลิตรวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 410 กิโลวัตต์ จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดขอบเขตของงานดังนี้

5.1 งานสำรวจ และงานออกแบบวิศวกรรม

5.1.1 ต้องสำรวจพื้นที่หน้างานจริง (Site Survey) เพื่อนำข้อมูลดังกล่าว ไปใช้สำหรับดำเนินการออกแบบรายละเอียด หรือปรับปรุงแก้ไขระบบไฟฟ้าเดิม เพื่อให้ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา หรือตามมาตรฐาน IEC 60364-7-712 Requirement for Special Installations or Locations – Solar Photovoltaic (PV) Power Supply Systems หรือตามคู่มือแนะนำการติดตั้งแผงเซลล์ ของผู้ผลิต หรือมาตรฐานสากลอื่น เช่น IEC และ IEEE เป็นต้น รวมถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

5.1.2 ต้องออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบ On grid System เพื่อใช้ไฟฟ้าจาก Solar PV Rooftop ระบบผลิตไฟฟ้าต้องมีระบบป้องกันไม่ให้เกิดการจ่ายพลังงานไฟฟ้าย้อนกลับ และสามารถรับไฟฟ้าจากระบบหลักหากพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ไม่เพียงพอ พร้อมส่งผลจำลองการผลิตกระแสไฟฟ้า ผลการคำนวณต่างๆ แบบแสดงการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ และรายงานผลการประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าที่คาดว่าจะผลิตได้ พร้อมลงนามรับรองผลการคำนวณ ให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

5.1.3 ต้องรวบรวมข้อมูลระบบไฟฟ้าเดิม ที่จำเป็นสำหรับการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แสดงรายการคำนวณค่าพลังงานของระบบและกำหนดแนวทางและวิธีการติดตั้งให้สอดคล้องกับพื้นที่ที่กำหนด

5.1.4 ต้องจัดส่งแบบทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับระบบ Solar PV Rooftop ให้กับมหาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบ และอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.1.5 ต้องคำนวณค่าพลังงานที่ผลิตได้รายปี (Annual Production) และค่า Performance Ratio จากโปรแกรมจำลองผล โดยแนบพร้อมการเสนอราคา

5.1.6 ดำเนินการยื่นขออนุญาต และแจ้งต่อหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น โดยจะต้องเป็นผู้จัดทำแบบ และรายการคำนวณโครงสร้างเพื่อรองรับแผง Solar Cell ซึ่งจะต้องจัดส่งแบบ และรายการคำนวณโครงสร้าง ซึ่งมีวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกร เป็นผู้คำนวณออกแบบพร้อมลงนามรับรองรายการคำนวณ โดยอย่างน้อยต้องดำเนินการดังนี้

(1) ต้องดำเนินการขออนุญาตหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ถูกต้องตามกฎหมาย เช่น หน่วยงานปกครองท้องถิ่น, คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน หรือ หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

(2) ต้องดำเนินการขออนุญาตก่อสร้างหรือต่อเติมดัดแปลงอาคาร และรับรองโดยวิศวกรโยธาที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมระดับสามัญวิศวกร

(3) ต้องดำเนินการขออนุญาตติดตั้งงานดังกล่าวจนเสร็จสิ้น โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นเพิ่มเติม

5.1.7 ต้องดำเนินการออกแบบโครงสร้างรองรับแผง solar cell โดยสามารถรับแรงลมได้ ตามหน่วยแรงลมจากมาตรฐานการคำนวณแรงลมและการตอบสนองของอาคาร (มยผ.1311-50) หรือ ASCE 7-05 หรือมาตรฐานอื่นที่เป็นที่ยอมรับ และรับรองโดยวิศวกรโยธา ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมระดับสามัญวิศวกร

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

5.1.8 ดำเนินการออกแบบการปรับปรุงระบบ Grounding ที่มีอยู่เดิมให้เป็นไปตามมาตรฐานและติดตั้ง Grounding ใหม่สำหรับรองรับระบบ Solar Cell System ได้ โดยจะต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรม และมีวิศวกรไฟฟ้ากำลัง ระดับสามัญวิศวกร ลงนามรับรองการออกแบบ และส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

5.1.9 ต้องดำเนินการตรวจสอบระบบป้องกันฟ้าผ่า และแนว Ground grid / Bare Copper ก่อนดำเนินการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมทั้งทำรายงานการตรวจสอบเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

5.1.10 จัดทำแบบรายละเอียดสำหรับงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และนำเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนดำเนินการติดตั้ง ซึ่งรายละเอียดของแบบอย่างน้อยต้องประกอบไปด้วย

(1) แบบแสดงรายละเอียดโครงสร้างที่ติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop กำหนดขนาดพื้นที่รูปแบบของการติดตั้งรวมถึงตำแหน่งการติดตั้งแผงวงจรเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบสื่อสาร (ถ้ามี) เป็นต้น

(2) แบบระบบไฟฟ้า (Single Line Diagram) ระบุรายละเอียดให้ครบถ้วน เช่น ขนาดของ Circuit Breaker ขนาดของสายไฟฟ้าที่จะเลือกใช้ เป็นต้น ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา และอุปกรณ์อื่นที่นำมาใช้งานร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ดังกล่าว เช่น อินเวอร์เตอร์ สายเคเบิล อุปกรณ์ป้องกัน และบริภัณฑ์ไฟฟ้าต่างๆ เป็นต้น

(3) รายการคำนวณขนาดอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น แผง Solar PV, Inverter, สายไฟ, อุปกรณ์ตัดแยกทางไฟฟ้าต่างๆ

(4) แบบแสดงแนวติดตั้งสายเคเบิลต่างๆ (Cable Routing) และวิธีการติดตั้ง

(5) แบบแสดงระบบป้องกันฟ้าผ่า และแนว Ground grid / Bare Copper

(6) แบบรายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

5.1.11 ต้องเสนอบัญชีแสดงรายการวัสดุอุปกรณ์ที่ระบุยี่ห้อ รุ่น พร้อมแค็ตตาล็อกของวัสดุอุปกรณ์ที่แสดงคุณสมบัติของอุปกรณ์ (Bill of Materials) และอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทำงานในโครงการ รวมถึงจัดทำรายการวัสดุอุปกรณ์ที่ซึ่งต้องใช้เวลาการส่งของเป็นเวลานาน (Long Lead Items) รวมทั้งเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบการออกแบบ โดยทำการเสนอมาพร้อมกันกับการเสนอราคา

5.1.12 ต้องออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีระบบ Monitoring และจะสามารถดูผ่านทาง Web Portal ของอุปกรณ์ Inverter ได้

5.1.13 ต้องออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีทางเดินสำหรับผู้ปฏิบัติงานให้สามารถเข้าไปซ่อมแซม ติดตั้ง หรือบำรุงรักษาระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาอาคารได้อย่างปลอดภัย และไม่ทำให้โครงสร้างหลังคาอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้างที่ติดตั้งเสียหาย

5.1.14 ต้องจัดให้มี Power plug 220 VAC พร้อม Socket ชนิดกันน้ำ IP65 รองรับการจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมหรือบำรุงรักษาระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาอาคารได้อย่างปลอดภัยอย่างน้อย 1 ตัว ต่อจุดติดตั้ง

5.1.15 ต้องออกแบบและติดตั้งระบบน้ำประปาในพื้นที่บนหลังคา สำหรับใช้ล้างทำความสะอาดแผ่นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ติดตั้งกระจายทั่วพื้นที่ตามความเหมาะสม และสามารถใช้งานได้จริง

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
		ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

5.2 งานติดตั้งอุปกรณ์สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ณ อาคารอำนวยการสนามกีฬาร่วมใจ และ อาคารสระว่ายน้ำ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

5.2.1 ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดรวมและพิกัดตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะของโครงการ

5.2.2 ติดตั้งอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าหรืออินเวอร์เตอร์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ขนาดและจำนวนเป็นไปตามแบบติดตั้งที่ได้รับการออกแบบจากวิศวกร

5.2.3 ติดตั้งสายไฟฟ้า Photovoltaic ขนาดอ้างอิงตามแบบ (สายวงจร) และสายดิน ใช้ขนาดอ้างอิงตามแบบติดตั้ง โดยมีรางเดินสายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้า ระหว่างชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ผ่าน DC COMBINER BOX และเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

5.2.4 ติดตั้งสายไฟฟ้า (ขนาดอ้างอิงตามแบบ) ในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด EMT หรือ IMC (ขนาดอ้างอิงตามแบบ) ต่อระหว่างอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าผ่านตู้ไฟฟ้า AC Panel และเชื่อมต่อเข้ากับตู้ DB (Load) หรือตู้ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

5.2.5 ติดตั้งตู้ไฟฟ้าชนิดฉาบปิดพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องวัดการใช้ไฟฟ้าแบบ Digital และ AC Circuit Breaker

5.2.6 ติดตั้งระบบแสดงผลการผลิตไฟฟ้า ของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น แร่งดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

5.2.7 ติดตั้งชุดอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อน CT / VT ที่แรงสูง 22kV เพื่อให้ ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สามารถจ่ายพลังงานให้กับทุกอาคารในมหาวิทยาลัยราชภัฏเลยได้

5.2.8 ต้องออกแบบและติดตั้งระบบน้ำประปาในพื้นที่บนหลังคา สำหรับใช้ล้างทำความสะอาดแผ่นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ติดตั้งกระจายทั่วพื้นที่ตามความเหมาะสม และสามารถใช้งานได้จริง

5.3 งานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการขออนุญาตติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์, ข้อบังคับและข้อกำหนดต่างๆ

5.3.1 ต้องประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการอนุญาตเชื่อมต่อระบบ ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์กับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้แล้วเสร็จ และให้มีวิศวกรไฟฟ้าผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาไฟฟ้ากำลังจากสภาวิศวกรเป็นผู้ดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบให้เป็นไปตามเงื่อนไขข้อกำหนด/ระเบียบที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งส่งผลรายงานการทดสอบการทำงานของระบบเพื่อแสดงให้ผู้ว่าจ้างเห็นว่าระบบสามารถทำงานผลิตไฟฟ้าได้ โดยให้ส่งรายงานมาพร้อมกันกับการส่งมอบงาน

5.3.2 งานส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการงานติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อให้ระบบไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยฯ ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ บริษัทฯ จะต้องดำเนินการทั้งหมดให้แล้วเสร็จ โดยพิจารณาจากข้อกำหนด รายละเอียดขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR) และการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา หรือตามมาตรฐาน IEC 60364-7-712 Requirement for Special Installations or Locations – Solar Photovoltaic (PV) Power Supply Systems

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
		ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

5.3.3 การดำเนินการออกแบบและติดตั้งใดๆ ที่เกิดขึ้น บริษัทจะทำการประสานงานและดำเนินการกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามมาตรฐาน ระเบียบ ข้อกำหนด พระราชบัญญัติ ประกาศ กฎกระทรวง ในทุกด้านที่เกี่ยวข้อง

5.3.4 ต้องดำเนินการขออนุญาตติดตั้งงานดังกล่าวจนเสร็จสิ้น โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น

5.3.5 ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี และจะต้องมีการบำรุงรักษาทุก 6 เดือน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

6. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

6.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวนไม่น้อยกว่า 652 แผง

6.1.1 ต้องเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

6.1.2 เมื่อทำการติดตั้งแล้วเสร็จขนาดกำลังผลิตไฟฟ้ารวมสูงสุดด้าน DC ต้องไม่น้อยกว่า 410 กิโลวัตต์

6.1.3 เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 61215 เล่ม 1(1)-2561 และ มอก. 2580 เล่ม 2-2562

6.1.4 เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Monocrystalline หรือดีกว่า

6.1.5 กล่องต่อสายไฟแยกการต่อ เป็นบวก-ลบ เพื่อความปลอดภัย และมีค่าป้องกันเป็น IP68

6.1.6 มีประสิทธิภาพต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 21.5 ที่ความเข้มแสงอาทิตย์ 1,000 วัตต์/ตรม. อุณหภูมิแผงเซลล์ฯ 25 องศาเซลเซียส และ Air mass 1.5 (STC)

6.1.7 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้รับการรับรองคุณภาพแผงเซลล์ฯ ไม่น้อยกว่า 10 ปี และรับรองกำลังการผลิตไฟฟ้าจะต้องไม่น้อยกว่า 83% ภายใน 25 ปี จากผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์

6.1.8 แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Voc) ของแต่ละแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า 53.0 V สามารถทนแรงดันไฟฟ้าที่ความเข้มแสงอาทิตย์ 1,000 วัตต์/ตรม. อุณหภูมิแผงเซลล์ฯ 25 องศาเซลเซียส และ Air mass 1.5 (STC)

6.1.9 กรอบเป็น Anodized Aluminum Alloy

6.1.10 ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ติดตั้งกล่องรวมสายไฟฟ้า (Junction Box) หรือหัวต่อสาย (Terminal Box) ที่มั่นคงแข็งแรง ทนต่อสภาพอากาศและสภาวะแวดล้อมได้ดี สามารถป้องกันการซึมของน้ำได้ สามารถป้องกันสิ่งรบกวน Ingress Protection (IP) ที่ระดับ IP68 หรือดีกว่า ทนทานต่อสภาวะการใช้งานภายนอก และมีอายุการใช้งานยาวนานเทียบเท่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมสาย (Type of PV Connector MC4 หรือ เทียบเท่า)

6.2 โครงสร้างที่ใช้ในการจับยึดชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด

6.2.1 สามารถติดตั้งบนรากฐาน อย่างแข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม

6.2.2 สามารถติดตั้งให้เซลล์แสงอาทิตย์ให้คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

6.2.3 การออกแบบโครงสร้างทางเดิน ให้เป็นไปตามหลักความปลอดภัย และได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัยฯ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
		ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

6.2.4 วัสดุ อุปกรณ์จับยึดแผงเซลล์ฯ

(1) Rails: Anodized Extruded Aluminum 6005-T5 หรือวัสดุที่ดีกว่า

(2) Solar Module Clamp: Anodized Extruded Aluminum 6005-T5, A2-70 Hexagon Socket Head Cap Bolt หรือวัสดุที่ดีกว่า

6.2.5 สามารถถอดออกเป็นชิ้นและประกอบได้อย่างสะดวก

6.2.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ต้องมีส่วนประกอบของแผ่นติดตั้งสายดิน (Earthling plate) ระหว่างแผงกับราง

6.2.7 สามารถจัดเก็บสายไฟฟ้า และสายอื่นๆ ให้อยู่ในบริเวณที่ปลอดภัย และเป็นระเบียบเรียบร้อยได้

6.2.8 รับประกันสินค้าเท่ากับ หรือมากกว่า 10 ปี

6.3 อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid connected Inverter) จำนวน 4 เครื่อง

6.3.1 เป็นเครื่องแปลงผันกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 110 กิโลวัตต์ (kW) 3 เฟส ต่อ 1 เครื่อง แรงดัน 230 V / 400 V

6.3.2 อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนตามประกาศของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค “รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าประเภทเชื่อมต่อโครงข่ายของการไฟฟ้าภูมิภาค”

6.3.3 ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย IEC 62109

6.3.4 เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงไปเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงด้าน อินพุตสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 โวลต์ (V)

6.3.5 มี Function Arc Fault Protection

6.3.6 มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65 สามารถติดตั้งได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร

6.3.7 ประสิทธิภาพสูงสุดในการเปลี่ยนแปลงพลังงาน 98.60% ที่พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด

6.3.8 ไฟฟ้าขาออก มีความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกส์รวม (Total Harmonic Distortion THD) ไม่เกิน 3 %

6.3.9 ความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ผ่าน Ethernet หรือเครือข่ายไร้สาย (WLAN) สามารถดูระบบประเมินผล และติดตามการทำงานของระบบผ่านทางเว็บไซต์ และแอปพลิเคชัน สามารถดูรายงานผ่านอุปกรณ์มือถือ และคอมพิวเตอร์ได้ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม

6.3.10 รับประกันผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตอย่างน้อย 10 ปี โดยแนบเอกสารการรับประกันจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

6.4 อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์แสดงผล (Data Logger) จำนวน 1 ชุด

6.4.1 อุปกรณ์เก็บข้อมูล (Data Logger) รายละเอียดดังนี้

(1) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ไฟเลี้ยง ไฟฟ้ากระแสตรง(DC) 24 โวลต์ หรือ ไฟฟ้ากระแสสลับ(AC) 220 โวลต์ ได้

(2) หน่วยประมวลผลรองรับสัญญาณนาฬิกา 2.5 Ghz หรือ ดีกว่า

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- (3) มีพอร์ตสื่อสารชนิด RS232/RS422/RS485 จำนวน 2 พอร์ต หรือดีกว่า
- (4) มีพอร์ตสื่อสารชนิด Gigabit Ethernet Port จำนวน 2 พอร์ต หรือดีกว่า
- (5) รองรับการทำงานที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

6.4.2 ระบบแสดงผลเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับประมวลผล 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- (1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา สูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
- (2) หน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำ ขนาด 4 GB หรือดีกว่า
- (3) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 มีขนาด 8 GB
- (4) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุ 512 GB จำนวน 1 หน่วย
- (5) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวน 1 ช่อง และมี Wireless แบบไร้สาย
- (6) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 จำนวน 3 ช่อง
- (7) มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- (8) มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- (9) มี Windows และ Microsoft office ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- (10) ติดตั้งโปรแกรมที่ออกแบบโดยใช้มาตรฐาน สามารถเข้าใช้งานผ่าน Laptop และมีถือได้โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเสริม

(10.1) เป็นระบบที่แสดงผลค่าต่างๆแบบ Real-time

- (10.2) สามารถแสดงค่าของอินเวอร์เตอร์, มิเตอร์, ตัวตรวจวัดสภาพอากาศและความเข้มแสงได้
- (10.3) รองรับการเรียกดูข้อมูลการผลิตพลังงานไฟฟ้าย้อนหลังได้ตั้งแต่เริ่ม ติดตั้งระบบ
- (10.4) รองรับการเรียกดูข้อมูลการผลิตพลังงานไฟฟ้าย้อนหลังได้ตั้งแต่เริ่ม ติดตั้งระบบ
- (10.5) รองรับการบันทึกค่าที่ได้จากอุปกรณ์โซลาร์เซลล์ลงในฐานข้อมูลทุกๆ 1 นาที
- (10.6) สามารถรายงานในรูปแบบไฟล์ excel ได้
- (10.7) สามารถจัดเก็บค่าที่บันทึกได้ในฐานข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 10 ปี
- (10.8) รองรับฟังก์ชันการส่งข้อความแจ้งเตือนและสรุปค่าพลังงานในแต่ละวัน ผ่านระบบไลน์
- (10.9) สามารถคำนวณ PR ตามสูตรที่กำหนดได้ พร้อมทั้งแสดงกราฟ PR รายวัน
- (10.10) สามารถแสดงค่าเทียบเท่าค่าไฟฟ้า (บาท) ที่ผลิตประจำเดือนได้
- (10.11) สามารถแสดงผลการประหยัดพลังงานและปริมาณการลดการปล่อยก๊าซ CO2 ได้
- (10.12) รองรับการแสดงผลกราฟ Energy รายวัน รายเดือน และรายปีได้
- (10.13) สามารถออกแบบธีมสีและหน้าตา รวมถึงฟังก์ชันตามความต้องการได้
- (10.14) รองรับการแสดงผลค่าของอินเวอร์เตอร์ที่สามารถดึงค่าผ่านพอร์ตสื่อสารได้

6.4.3 อุปกรณ์แสดงผล จอภาพแสดงผล ประเภท LFD Monitor จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นจอภาพแสดงผลประเภท LFD Monitor (Without TV Tuner) ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า

64.5 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม

- (2) ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 จุด

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
		ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- (3) รองรับการแสดงผลภาพได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง
- (4) รองรับการใช้งานอย่างน้อย 16 ชั่วโมงต่อวัน
- (5) ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 350 nit
- (6) อัตราความคมชัดของภาพ (Contrast Ratio) 4000:1 (Static)
- (7) ช่องต่อสัญญาณเข้า Video Input: HDMI2.0 x 3
- (8) ช่องต่อสัญญาณเข้า USB Input: USB2.0 x 2
- (9) มีช่องต่อสัญญาณ RS232C (in/out) และ RJ45
- (10) ลำโพง Built in แบบ สเตอริโอ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 10W x 2

6.5 อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า (Rapid Shutdown) จำนวน 326 ชุด

- 6.5.1 อุปกรณ์ทำหน้าที่ลดแรงดันไฟฟ้าให้เหลือไม่เกิน 30 โวลต์ ภายใน 30 วินาที
- 6.5.2 สามารถรองรับ Rated Input Power ได้ไม่ต่ำกว่า 800W
- 6.5.3 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งานสูงสุดได้เท่ากับหรือมากกว่า 85 องศาเซลเซียส
- 6.5.4 ได้รับมาตรฐานระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นการป้องกันเท่ากับ หรือมากกว่า IP68
- 6.5.5 ได้รับมาตรฐาน UL1741, CAS C22.2 No.107.1, CAS C22.2 No.330
- 6.5.6 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายจากโรงงาน หรือยื่นข้อผู้ผลิตโดยตรง
- 6.5.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการรับประกัน (Warranty) จากผู้ผลิตโดยตรง พร้อมแสดงเอกสารการรับรองดังกล่าว โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

6.6 สายไฟฟ้านาน DC และ AC จำนวน 1 ชุด

- 6.6.1 สายไฟฟ้ากระแสตรง Solar Cable รายละเอียดดังนี้
 - (1) เป็นสายไฟฟ้ากระแสตรง Solar Cable ชนิด H1Z2Z2-K
 - (2) ผลิตตามมาตรฐานสากล EN 50618
 - (3) ตัวนำผลิตจากทองแดงเคลือบด้วยดีบุก (Class 5 Tinned Copper conductor) ด้วยมาตรฐาน IEC 60228
 - (4) ฉนวนและเปลือกชั้นนอก (Two-Layer-Insulation) ผลิตจากวัสดุ Cross-linked EVA rubber 120°C
 - (5) รองรับการกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC Rated voltage) 1.5/1.5 kV และสามารถใช้งานที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้สูงสุด (Max. permissible operating voltage DC) 1.8/1.8 kV
 - (6) สามารถใช้งานที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้สูงสุดของ PV System ที่แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC rated voltage) 1.0/1.0 kV
 - (7) ทนต่อสภาพอากาศ (Weather resistance, EN 50618)
 - (8) ต้องทนต่อรังสี UV (UV resistance, EN 50289-4-17)
 - (9) ต้องทนการกัดกร่อนจากโอโซน Ozone (Ozone resistance, EN 50396)
 - (10) ต้องทนการกัดกร่อนจากสารเคมี (Acid and Alkaline EN 60811-404)

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ
				ลงชื่อ.....	กรรมการและเลขานุการ

(11) มีคุณสมบัติทนต่อการลามไฟ (Flame retardant EN 60332-1-2) ควันต่ำ (Low Smoke EN 61034-2) ปลอดฮาโลเจน (Halogen – free, EN 50525-1)

(12) สามารถใช้งานสายไฟฟ้าได้ในสภาพแวดล้อมอุณหภูมิ -40 ไปจนถึง 90 °C และสามารถใช้งานที่อุณหภูมิตัวนำสูงสุดถึง 120 °C ได้ถึง 20,000 ชั่วโมง

(13) สามารถทนต่อแรงดึง (Tensile Load) ในการทำงาน 15 N/mm² (operation)

(14) Maximum Shrinkage < 2% ตามมาตรฐาน EN 60811-503

6.6.2 สายไฟกระแสลับ รายละเอียดดังนี้

(1) ทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงก์พอลิเอทิลีน (Crosslinked Polyethylene Power Cable)

(2) ระดับแรงดัน 0.6/1KV

(3) ผลิตตามมาตรฐาน IEC 60502-1 ,IEC 60228 และ IEC 60332-1

6.7 ชุดอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อน (Smart Power Controller) จำนวน 1 ชุด

6.7.1 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน (Operating Voltage) 230/400 V, 3 phase ,45-65 Hz.

6.7.2 อุณหภูมิในการใช้งาน (Operating Temperature Range) ในช่วง -25 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า

6.7.3 ความเร็วในการตอบสนอง (Response Time) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 200 มิลลิวินาที

6.7.4 รองรับ Interface การสื่อสาร RS485 หรือดีกว่า

6.7.5 ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย IEC 61010-1, UL 61010-1

6.7.6 เป็นยี่ห้อเดียวกันกับ อินเวอร์เตอร์ที่นำเสนอ

6.7.7 ชุด CT และ VT กันย้อนที่แรงสูง 22 Kv

6.8 ตู้ควบคุมการจ่ายพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar AC Panel) จำนวน 1 ชุด

6.8.1 ตู้ควบคุม รายละเอียด ดังนี้

(1) เป็นตู้ Out Door Type ฝาเป็นกระจก ระดับการป้องกันน้ำและฝุ่น มากกว่าหรือเท่ากับ IP55

(2) โครงสร้างตู้ทำด้วยเหล็กความหนา 1.2 มม. ส่วนฝาทุกด้านทำด้วยแผ่นเหล็กความหนา 1.5 มม.

(3) Mounting Plate Coated Steel (Aluzinc) ความหนา 1.5 มม.

(4) ตู้ AC Panel ต้องออกแบบรองรับการเพิ่มกำลังผลิตของระบบ Solar ในอนาคตได้

(5) มี AC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสลับ มีฟิวส์กระแสไม่ต่ำกว่าที่ออกแบบไว้ และมีฟิวส์กระแส Ampere Trip (AT) ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของฟิวส์กระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์

(6) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก ด้านไฟฟ้ากระแสลับ (AC Surge Protector) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด (ติดตั้งในตู้ AC Panel) ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

(6.1) สามารถป้องกันไฟฟ้ากระชากระหว่าง Phase กับ Phase (L-L), Phase กับ Ground (L-G), Phase กับ Neutral (L-N) และ Neutral กับ Ground (N-G)

(6.2) สำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า 3 Phase, 400 Vac (+/-10%), 50 Hz

(6.3) Nominal discharge current

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- (6.4) Common mode: 5 kA (L/PE)
- (6.5) Common mode: 5 kA (N/PE)
- (6.6) Differential mode: 5 kA (L/N)
- (6.7) Maximum discharge current
- (6.8) Common mode: 20 kA L/PE
- (6.9) Common mode: 20 kA N/PE
- (6.10) Differential mode: 20 kA L/N
- (6.11) ได้รับรองมาตรฐาน EN 61643-11:2012 และ IEC 61643-11:2011

(7) พาวเวอร์มิเตอร์ (Power Meter) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด (ติดตั้งในตู้ AC Panel) สามารถวัดค่าพลังงานไฟฟ้า ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- (7.1) Apparent power (min/max, total)
- (7.2) Active and reactive power (min/max, total)
- (7.3) Current (min/max, avg)
- (7.4) Voltage (min/max, avg)
- (7.5) Frequency (min/max, avg)
- (7.6) Total current harmonic distortion THD (I) (per phase)
- (7.7) Total voltage harmonic distortion THD (U) (per phase)
- (7.8) Power factor (min/max, avg)
- (7.9) Apparent energy (total)
- (7.10) Active and reactive energy (total)

6.9 ตู้ป้องกันด้าน DC (DC Box) จำนวน 4 ชุด

6.9.1 ฐานฟิวส์ (DC Fuse Holder) รายละเอียด ดังนี้

- (1) Rated surge voltage ≥ 6 kV
- (2) Maximum load current ≥ 30 A
- (3) Nominal voltage UN ≥ 1000 V
- (4) Shock protection test specification: DIN EN 50274 (VDE 0660-514):2002-11
- (5) Temperature index of insulation material (DIN EN 60216-1 (VDE 0304-21)

6.9.2 ฟิวส์ (DC Fuse) รายละเอียด ดังนี้

- (1) DC Voltage Rating ≥ 1000 VDC
- (2) FEATURES/BENEFITS
 - (2.1) Low fault current interrupting capability
 - (2.2) Durable construction for enhanced system longevity
 - (2.3) Guaranteed operation at temperature extremes
- (3) APPLICATIONS

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ	ลงชื่อ.....กรรมการ
		ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- (3.1) PV string/array level protection
- (3.2) Combiner box applications
- (3.3) In-line PV module protection
- (4) APPROVALS
 - (4.1) UL Listed to Standard UL2579
 - (4.2) IEC 60269-6

7. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ/งานจ้าง

กำหนดส่งมอบงาน 150 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามสัญญา (ซึ่งรวมระยะเวลาขออนุญาต อ.1 แต่ไม่รวมระยะเวลาขออนุญาตการจากการไฟฟ้า และกระทรวงพลังงาน)

8. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

- ☒ เกณฑ์ราคา
- ☐ เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

9. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ 10,150,000 บาท (สิบล้านหนึ่งแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)
จากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

10. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ในการจัดจ้าง

- สืบราคาจากท้องตลาด 3 ราย
- (1) บริษัท ไอเอ็มไอ อินดัสตรีส์ จำกัด
 - (2) บริษัท ไทย โอกิ ซัพพลายแอนด์เซอร์วิส จำกัด
 - (3) บริษัท ดับบลิวทีเอส ออโตบอท จำกัด

11. งานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จะจ่ายเงินซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว ให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขาย หรือ ข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้ถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อยแล้ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จะจ่ายเงิน โดยแบ่งออกเป็น 4 งวดงาน ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาโดยการส่งมอบงานและชำระเงินเป็นงวดๆ ดังนี้

งวดที่ 1 จ่าย 10% ของสัญญาซื้อขาย เมื่อได้ดำเนินการดังนี้

- เมื่อจัดทำ และนำเสนอแผนการทำงานทั้งหมด (S-Curve)
- เมื่อสำรวจหน้างาน และจัดทำ Shop Drawing และนำเสนอรูปแบบการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) นำเสนอให้ผู้ซื้อ
- เมื่อแสดงรายการหลักฐานการยื่นขอใบอนุญาตติดตั้งแปลงอาคาร (อ.1) ต่อหน่วยงานท้องถิ่นที่รับผิดชอบ กำหนดแล้วเสร็จภายใน 45 วัน

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ
				ลงชื่อ.....	กรรมการและเลขานุการ

งวดที่ 2 จ่าย 40% ของสัญญาซื้อขาย เมื่อได้ดำเนินการดังนี้

- เมื่อติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (PV MODULE) แล้วเสร็จ 100%
- เมื่อติดตั้ง Inverter แล้วเสร็จ 100%
- มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยเข้าตรวจสอบการติดตั้งและดำเนินการของผู้ขาย
- ส่งเอกสารรายงานบันทึกตรวจสอบการติดตั้งพร้อมรับรองเอกสารจากวิศวกรผู้ควบคุม จำนวน 3 เล่ม

กำหนดแล้วเสร็จ ภายใน 95 วัน

งวดที่ 3 จ่าย 40% ของสัญญาซื้อขาย เมื่อได้ดำเนินการดังนี้

- เมื่อติดตั้งระบบสายไฟฟ้า และสายสัญญาณ แล้วเสร็จ 100%
- เมื่อติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด แล้วเสร็จ 100%
- เมื่อทดสอบระบบ พร้อมเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า 100%
- มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยเข้าตรวจสอบการติดตั้งและดำเนินการของผู้ขาย
- ส่งเอกสารรายงานบันทึกตรวจสอบการติดตั้งพร้อมรับรองเอกสารจากวิศวกรผู้ควบคุม จำนวน 3 เล่ม

กำหนดแล้วเสร็จ ภายใน 135 วัน

งวดที่ 4 จ่าย 10% ของสัญญาซื้อขาย เมื่อได้ดำเนินการดังนี้

- เมื่อนำส่ง เอกสารดังต่อไปนี้
- As Built Drawing แบบงานติดตั้งทั้งหมด
- Material Specification ทั้งหมด
- ส่งเอกสารรายงานบันทึกตรวจสอบการติดตั้งพร้อมรับรองเอกสารจากวิศวกรผู้ควบคุม จำนวน 3 เล่ม
- มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยเข้าตรวจสอบการติดตั้งและดำเนินการของผู้ขาย
- เอกสารคู่มือการใช้งานระบบ และการบำรุงรักษา
- เมื่ออบรมการใช้งานของระบบให้กับเจ้าหน้าที่ ผู้รับผิดชอบของมหาวิทยาลัยราชภัฏเลยกำหนดแล้วเสร็จ

ภายใน 150 วัน

12. อัตราค่าปรับ

กรณีที่ผู้ขายปฏิบัติผิดสัญญาซื้อขาย จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าตามสัญญา

13. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

13.1 ระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่ส่งมอบงาน

13.2 ระยะเวลาซ่อมแซม/แก้ไข ภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ
ลงชื่อ.....	กรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ	ลงชื่อ.....	กรรมการ
				ลงชื่อ.....	กรรมการและเลขานุการ

อาคารอำนวยการสนามกีฬาร่วมใจมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย



อาคารสระว่ายน้ำ ศูนย์กีฬา LRU



คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ