

ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)
โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับพื้นที่ที่ไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง (OFF-Grid)
ขนาดกำลังติดตั้งไม่น้อยกว่า 10 kWp พร้อมแบตเตอรี่สำรอง ขนาดไม่น้อยกว่า 98 kWh
ภายในโรงเรียนบ้านเกาะพยาม จังหวัดระนอง

* * * * *

1. หลักการและเหตุผล

ด้วยโรงเรียนบ้านเกาะพยาม ยังขาดแคลนด้านพลังงานไฟฟ้าซึ่งหากมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จะเป็นการช่วยให้ทางโรงเรียนมีไฟฟ้าใช้อย่างเพียงพอในการเรียนการสอน โดยการดำเนินโครงการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในโรงเรียน จำนวน 1 โครงการ ประกอบด้วย

จัดหาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ (Off-Grid) พร้อมแบตเตอรี่สำรองไฟ สำหรับใช้ภายในโรงเรียนเพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์

เพื่อติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์(OFF-Grid) ขนาดไม่น้อยกว่า 10 กิโลวัตต์พร้อมแบตเตอรี่สำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 98 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

3. พื้นที่เป้าหมาย

ภายในโรงเรียนบ้านเกาะพยาม

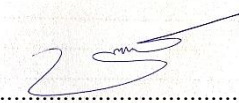
4. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. วงเงินในการจัดจ้าง

จำนวนเงิน 1,649,100.- บาท (หนึ่งล้านหกแสนสี่หมื่นเก้าพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน) เป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นางสาวนิลชญา หีบเพชร)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวชนิกานต์ จอมเทพมาลา)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสุวิทย์ เพชรรัตน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวมัลลิกา คชาชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวนิชกุล มีรอด)

6. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

6.1 การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงาน งานจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โรงเรียนบ้านเกาะพยาม จังหวัดระนอง ภายใต้ โครงการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับพื้นที่ที่ไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง ไม่มีไฟฟ้า (Off Grid) ประเภทโรงเรียน ครบถ้วนทุกรายการ ภายใน 270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา การขนส่งวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดเพื่อนำมาติดตั้ง ณ โรงเรียนบ้านเกาะพยามจังหวัดระนอง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขนส่งทางบกและทางน้ำ (รวมถึงการขนส่งข้ามเกาะ) ตลอดจนความเสี่ยงภัย ความสูญหาย หรือความเสียหายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด จนกว่าจะดำเนินการติดตั้ง ทดสอบ และส่งมอบงานงวดสุดท้ายเสร็จสิ้นสมบูรณ์ โดยโรงเรียนบ้านเกาะพยามจะไม่รับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนเกินหรือค่าขนส่งใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น"

6.2 การจ่ายเงิน โดยมีรายละเอียดการจ่ายเงินแบ่งจ่ายเป็น 2 (สอง) งวด ดังนี้

งวดที่ 1 จำนวนร้อยละ 50 ของราคาตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการดังนี้

- (1) ผู้รับจ้างจัดส่งแผนการดำเนินการโครงการ และรายชื่อบุคลากรทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง
- (2) ผู้รับจ้างจัดส่งแบบ Shop Drawing พร้อมรายการคำนวณทางด้านโยธาและ ระบบไฟฟ้าทั้งหมด

พร้อมรับรองในสาขาที่เกี่ยวข้อง

- (3) ผู้รับจ้างจัดส่งรายละเอียดและคุณสมบัติของอุปกรณ์หลัก เพื่อขออนุมัติให้ใช้ก่อนการดำเนินงาน

- (4) ผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน ดำเนินการสำรวจ แ้วถางป่า ปรับระดับชั้นดิน และบดอัดแน่นพื้นที่ดินเพื่อเตรียมการติดตั้ง พร้อมทั้งจัดทำระบบฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก (RC Footing) เสร็จเรียบร้อย

- (5) ผู้รับจ้างส่งมอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โครงสร้างรองรับแผงแบบติดตั้งบนพื้นดิน (Mounting Structure) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) แบตเตอรี่ และอุปกรณ์หลักอื่นๆ มายังโรงเรียนบ้านเกาะพยามจังหวัดระนอง ให้ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา ประกอบการส่งงานงวดที่ 1 ภายใน 90 วัน นับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา

โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งงานงวดที่ 1 ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 จำนวนร้อยละ 50 เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการดังนี้

- (1) ผู้รับจ้างติดตั้งระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โครงสร้างรองรับแผงแบบติดตั้งบนพื้นดิน (Mounting Structure) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าและแบตเตอรี่ แล้วเสร็จ

- (2) ผู้รับจ้างติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ และทดสอบการทำงานของระบบแล้วเสร็จ

- (3) ผู้รับจ้างติดตั้งป้ายโครงการแล้วเสร็จ

- (4) จัดส่ง ASBUILT DRAWING ชนิดกระดาษพิมพ์ขาวขนาดกระดาษ A3 จำนวน 2 (สอง) ชุด, ชนิด Electronic File บันทึกเป็นไฟล์ AutoCAD ที่สามารถใช้กับโปรแกรมออกแบบเขียนแบบ (DWG) พร้อมไฟล์ ACROBAT (PDF) บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางสาวนิลชญา ทิพย์เพชร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวชนิกานต์ จอมเทพมาลา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายสุวิทย์ เพชรรัตน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวมัลลิกา คชาชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(นางสาวณิชากุล มีรอด)

(5) จัดส่งคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ฯ จำนวน 3 ชุด พร้อมไฟล์ ACROBAT (PDF) บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน 1 ชุด

(6) จัดฝึกอบรม การออกแบบเบื้องต้น การใช้งาน การบำรุงรักษา และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น ให้ผู้ใช้งาน พร้อมเอกสารประกอบการฝึกอบรม

(7) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปรับปรุง เดินสายไฟฟ้าประธาน สายย่อยร้อยท่อ พร้อมติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้าประจำอาคารเรียน รวมถึงระบบสายดินของอาคารเรียน (Earth Resistance Test) ให้มีค่าความต้านทานไม่เกิน 5 โอห์ม ตามข้อกำหนดใน TOR เรียบร้อยแล้ว โดยมีการทดสอบค่าความเป็นฉนวนของสายไฟ (Insulation Resistance Test) และระบบสายดินของอาคารเรียนเสร็จสิ้น พร้อมทั้งจัดส่งรายงานผลการทดสอบที่รับรองโดยวิศวกรไฟฟ้ากำลัง (ระดับภาคีวิศวกรขึ้นไป) ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบก่อน จึงจะสามารถทำการเบิกจ่ายเงินงวดนี้ได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งงานงวดที่ 2 ภายใน 180 วัน นับถัดจากการส่งมอบงานงวดที่ 1 เสร็จเรียบร้อย

7. อัตราค่าปรับ

คิดค่าปรับอัตราร้อยละศูนย์จุดหนึ่งศูนย์ (0.10) ต่อวันของราคางานจ้าง แต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100 บาท

8. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง ไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันที่ โรงเรียนได้รับมอบ โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 30 นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

9. ลักษณะของระบบ

ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า 10 กิโลวัตต์ พร้อมแบตเตอรี่สำรองขนาดไม่น้อยกว่า 98 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ภายในโรงเรียน

10. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

10.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีความสามารถตามกฎหมาย และไม่เป็นผู้ล้มละลาย และไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

10.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

10.3 ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่นที่ทำการเสนอราคาให้แก่โรงเรียนบ้านเกาะพยาม ณ วันประกาศประกวดราคาจ้าง และไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาจ้างครั้งนี้

10.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวนิลชญา ทิพย์เพชร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวชนิกานต์ จอมเทพมาลา)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสุวิทย์ เพชรรัตน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวมัลลิกา คชาชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวณิชากุล มีรอด)

10.5 ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติถูกต้องครบถ้วน ตามประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP)

10.6 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบรูปแบบ รายละเอียดอุปกรณ์ และเอกสารแสดงยี่ห้อของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ดังกล่าวมาพร้อมกับการเสนอราคา หากผู้เสนอราคาไม่แนบเอกสารดังกล่าวหรือ เอกสารดังกล่าวไม่ครบถ้วน โรงเรียนบ้านเกาะพยามจะไม่พิจารณาให้เข้าร่วมในการเสนอราคาในครั้งนี้

10.7 ความเชี่ยวชาญด้านการบริหารโครงการให้บรรลุเป้าหมาย ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีผู้ควบคุมงานไฟฟ้าภาคสนาม ระดับภาคีวิศวกร อย่างน้อย 1 คน เพื่อให้โครงการดำเนินงาน

ผู้เสนอราคาที่ขาดคุณสมบัติในข้อใดข้อหนึ่ง จะถือว่าเป็นผู้ขาดคุณสมบัติตามข้อกำหนด และเงื่อนไขการ จัดจ้างครั้งนี้ และจะไม่รับพิจารณาแม้ว่าเสนอราคาต่ำสุดก็ตาม

11. ความต้องการด้านอุปกรณ์

- | | |
|--|--------------|
| 1. ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบ Off-Grid ขนาดไม่น้อยกว่า 10 kWp | จำนวน 1 ระบบ |
| 2. แบตเตอรี่สำรองไฟ ลิเทียมฟอสเฟต (Lithium Iron Phosphate Battery (LiFePO4) ขนาดไม่น้อยกว่า 98 kWh | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ตู้คอมบายเนอร์ (Combiner Box DC) / อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก | จำนวน 1 ตู้ |
| 4. ตู้คอมบายเนอร์ (Combiner Box AC) / อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก | จำนวน 1 ตู้ |
| 5. โครงสร้างรองรับแผง (Mounting Structure) พร้อมฐานราก | จำนวน 1 งาน |
| 6. สายโซลาร์เซลล์ PV1-F พร้อมหัวต่อ MC4 | จำนวน 1 ชุด |
| 7. สายไฟฟ้า THW ขนาด 1x16 sq.mm. | จำนวน 1 ชุด |

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวนิลฐา หีบเพชร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวชนิกานต์ จอมเทพมาลา)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสุวิทย์ เพชรรัตน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวมัลลิกา คชาชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวณิษฐกุล มีรอด)

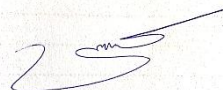
12. คุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์

1. ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบ Off-Grid ขนาดไม่น้อยกว่า 10 kWp จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 600 วัตต์ (Wp) มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1.1 ขนาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุดไม่น้อยกว่า 600 Wp ต่อแผง ที่สภาวะ STC (Standard Test Condition; TCPmpp) ทุกแผงต้องเป็นยี่ห้อ รุ่นเดียวกันและมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทั้งหมด
- 1.1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 61215 เล่ม 1(1)-2561 และ 2580 เล่ม 2-2562 และต้องได้รับรองเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย โดยแนบเอกสารรับรองที่ออกให้โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- 1.1.3 โรงงานที่ผลิตแผงโซลาร์เซลล์ ต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001/ISO14001/ISO45001 และอุตสาหกรรมสีเขียวระดับ 3 พร้อมแนบเอกสารดังกล่าว
- 1.1.4 แผงเซลล์ฯ ต้องเป็นยี่ห้อ รุ่น เดียวกันและมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทั้งหมด
- 1.1.5 กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Frame) ทำจาก Anodized Aluminium Alloy หรือวัสดุปลอดสนิม ทนทานต่อสภาพอากาศ และมีความมั่นคงแข็งแรง
- 1.1.6 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่ต่ำกว่า 15 ปี และรับประกันการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ 30 ปี
- 1.1.7 มีค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าตามมาตรฐานการทดสอบภายใต้สภาวะที่ค่าความเข้มแสง 1000 W/m² อุณหภูมิ 25 °C AM 1.5 Standard Test Condition (STC) ดังนี้
 - 1.1.7.1.1 มีค่าประสิทธิภาพของแผงฯ (Module Efficiency) ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 21.00% หรือดีกว่า
 - 1.1.7.1.2 มีค่า Power Output Tolerance 0,+5W หรือดีกว่า
 - 1.1.7.1.3 Temperature Co-efficient of Max Power ไม่ต่ำกว่า -0.35% ต่อองศาเซลเซียส

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นางสาวนิลขุา หีบเพชร)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวชนิกานต์ จอมเทพมาลา)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสุวิทย์ เพชรรัตน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวมัลลิกา คชาชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวนิชกุล มีรอด)

1.1.8 มีค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าตามมาตรฐานการทดสอบภายใต้สภาวะที่ค่าความเข้มแสง 1000 W/m² อุณหภูมิ 25 °C AM 1.5 Standard Test Condition (STC) ดังนี้

1.1.8.1.1 มีค่าประสิทธิภาพของแผงฯ (Module Efficiency) ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 21.00% หรือดีกว่า

1.1.8.1.2 มีค่า Power Output Tolerance 0,+5W หรือดีกว่า

1.1.8.1.3 Temperature Co-efficient of Max Power ไม่ต่ำกว่า -0.35% ต่อองศาเซลเซียส

1.1.8.1.4 Maximum Power Voltage (Vmp) ไม่ต่ำกว่า 35.00V

1.1.8.1.5 Maximum Power Current (Imp) ไม่ต่ำกว่า 17.00A

1.1.8.1.6 Open Circuit Voltage (Voc) ไม่ต่ำกว่า 41.00V

1.1.8.1.7 Short Circuit Current (Isc) ไม่ต่ำกว่า 17.50A

1.1.8.1.8 Junction Box มีค่า Protection Rating ไม่น้อยกว่า IP68

1.1.8.1.9 Double-layer glass thickness not less than 2 mm. , High Transmission Low Iron, Heat Strengthen Glass

1.2 อินเวอร์เตอร์ (Inverter) ขนาดรวมกันไม่น้อยกว่า 10 กิโลวัตต์ มีรายละเอียดดังนี้

อินเวอร์เตอร์ผ่านตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง (MEA) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) และอยู่ในรายการอินเวอร์เตอร์ลิสต์ และต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC

ลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

1.2.1 ช่วงอุณหภูมิที่สามารถทำงานได้ -25°C ถึง +60°C หรือดีกว่า

1.2.2 ช่วงความชื้น (Relative Humidity) ๐ ถึง 95% RH หรือดีกว่า

1.2.3 สามารถติดตั้งที่ความสูง สูงสุด ที่ 3,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล

1.2.4 ระดับการป้องกัน ไม่น้อยกว่า IP66

1.2.5 ความถี่ทางไฟฟ้าที่ใช้งาน 50 Hz

1.2.6 ชนิดของการจ่ายกระแสไฟฟ้า 1 เฟส หรือ 3 เฟส

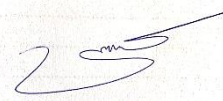
1.2.7 ระบบระบายความร้อนแบบพัดลม หรือดีกว่า

1.2.8 ประสิทธิภาพ Max Efficiency ไม่น้อยกว่า 90.%

1.2.9 แรงดันไฟฟ้าขาเข้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 500 V

1.2.10 ช่วงแรงดันไฟฟ้าในการทำงาน MPPT 90-400 V

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นางสาวนิลชญา หีบเพชร)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวชนิกานต์ จอมเทพมาลา)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสุวิทย์ เพชรรัตน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวมัลลิกา คชาชัย)

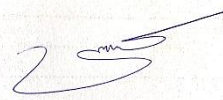
ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวณิษฐกุล มีรอด)

- 1.2.11 จำนวน of MPPT รวมกันไม่น้อยกว่า 2
- 1.2.12 Total Harmonic Distortion (current) ไม่เกิน 3%
- 1.2.13 ตัวประกอบกำลัง (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.8 leading
- 1.2.14 มีระบบป้องกันกระแสไฟเกิน ป้องกันไฟกระชาก
- 1.2.15 มีระบบป้องกันกระแสไฟ DC ย้อนกลับชั่ว
- 1.2.16 กระแสไฟฟ้าสูงสุดต่ออินพุต DC ไม่น้อยกว่า 20A
- 1.2.17 มีระบบป้องกันการจ่ายไฟฟ้าแบบเดียว (Anti-islanding Protection)
- 1.2.18 มาตรฐานความปลอดภัย IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2
- 1.2.19 สามารถเชื่อมต่อสื่อสารผ่าน WiFi Bluetooth หรือ Ethernet LAN หรือ RS485
- 1.2.20 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 1.2.21 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต ผู้นำเข้า หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้อง แนบเอกสารวันเสนอราคา

2. แบตเตอรี่สำรองไฟ ลิเทียมฟอสเฟต (Lithium Iron Phosphate Battery (LiFePO4) ขนาดไม่น้อยกว่า 98 kWh จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ความจุแบตเตอรี่ (Battery Module Capacity) รวมกันไม่น้อยกว่า 98 kWh และเป็นแบตเตอรี่ชนิด Lithium Iron Phosphate หรือดีกว่า
- 2.2 มีค่าความลึกในการคายประจุ (Depth of Discharge: DOD) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 โดยต้องมีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 2.3 สามารถรับ และคายประจุได้ไม่น้อยกว่า 50 แอมแปร์
- 2.4 ช่วงความชื้น (Relative Humidity) ไม่เกิน 95% RH หรือดีกว่า
- 2.5 มีแรงดันไฟฟ้าปกติที่ 51.2 โวลต์ และแรงดันในการทำงานอยู่ในช่วง 40 – 57.6 โวลต์
- 2.6 สามารถขยายความจุของระบบแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลวัตต์-ชั่วโมง
- 2.7 สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิสภาพแวดล้อมระหว่าง -10 ถึง 50 องศาเซลเซียส
- 2.8 มีระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่ (Battery Management System: BMS)
- 2.9 สามารถเชื่อมต่อผ่านระบบสื่อสารอย่างน้อย 1 รูปแบบ ได้แก่ Bluetooth, Wi-Fi, Ethernet, RS485 หรือ CAN Bus เพื่อใช้ติดตามและตรวจสอบสถานะการทำงานของแบตเตอรี่
- 2.10 มีเอกสารรับรองมาตรฐานความปลอดภัยอย่างน้อยดังนี้ CE, UN38.3, IEC 62619, หรือมาตรฐานสากลที่เทียบเท่า

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นางสาวนิลชญา หีบเพชร)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวชนิกานต์ จอมเทพมาลา)

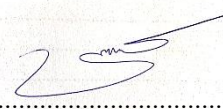
ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสุวิทย์ เพชรรัตน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวมัลลิกา คชาชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวนิชกุล มีรอด)

- 2.11 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 2.12 มีศูนย์บริการ และตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย
- 2.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้อง
3. ตู้คอมบายเนอร์ (Combiner Box DC) / อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก จำนวน 1 ตู้
มีรายละเอียดดังนี้
- 3.1 ตู้คอมบายเนอร์ (Combiner Box DC) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 3.1.1 ตัวตู้ผลิตจากเหล็กแผ่นขาวคุณภาพสูง ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8-1.0 มิลลิเมตร
- 3.1.2 ลักษณะการเคลือบผิวพื้นด้วยสีฝุ่น Epoxy Powder Coatings
- 3.1.3 มาตรฐานการป้องกันฝุ่น กันน้ำ IP44
- 3.1.4 ภายในตู้ประกอบด้วยฟิวส์ DC 15Amp จำนวน 2 ตัว
- 3.1.5 เบรกเกอร์ DC MCB 2P 550V จำนวน 1 ตัว
- 3.1.6 ป้องกันไฟกระชาก DC SPD จำนวน 1 ตัว
- 3.2 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Surge Protector DC) มีรายละเอียดดังนี้
- 3.2.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากจากระบบไฟจากพลังงานแสงอาทิตย์
- 3.2.2 ใช้กำลังไฟที่กำหนดไม่น้อยกว่า 600VDC
- 3.2.3 กระแสคายประจุที่กำหนดไม่น้อยกว่า 3kA ที่ 8/20 μ Sec
- 3.2.4 มาตรฐาน IEC 61643-31 และ EN 50539
- 3.2.5 โครงสร้างทำจากวัสดุที่ไม่ลามไฟ ตามมาตรฐาน UL94V-0
- 3.2.6 ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองคุณภาพการผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001
4. ตู้คอมบายเนอร์ (Combiner Box AC) / อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก จำนวน 1 ตู้
มีรายละเอียดดังนี้
- 4.1 ตู้คอมบายเนอร์ (Combiner Box AC)
- 4.1.1 ตัวตู้ผลิตจากเหล็กแผ่นขาวคุณภาพสูง ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8-1.0 มิลลิเมตร
- 4.1.2 มาตรฐานการป้องกันฝุ่น กันน้ำ IP44
- 4.1.4 ภายในตู้ประกอบด้วยเบรกเกอร์ AC MCB 2P 32Amp จำนวน 1 ตัว
- 4.1.5 ป้องกันกันฟ้าผ่า AC SPD จำนวน 1 ตัว

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นางสาวนิลชญา หีบเพชร)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวชนิกานต์ จอมเทพมาลา)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสุวิทย์ เพชรรัตน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวมัลลิกา คชาชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวนิชกุล มีรอด)

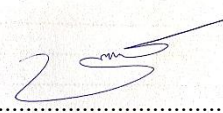
4.2 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Surge Protector AC) มีรายละเอียดดังนี้

- 4.2.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันความเสียหาย อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า (Transient) ซึ่งเหนี่ยวนำเข้ามาทาง AC Power Line โดยติดตั้งใช้งานตามมาตรฐาน IEC Class I+II, T1/T2 หรือ IEEE Cat C+B
- 4.2.2 ใช้กับแรงดันไฟฟ้าประเทศไทย 230 Volt 50 Hz หรือ 400/230 Volt 50 Hz
- 4.2.3 ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองคุณภาพการผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001
- 4.2.4 ตัวฐาน (Base) ของอุปกรณ์ป้องกันฯ ต้องติดตั้งบนราง DIN Rail 35 mm. ได้ และในส่วนของตัวป้องกันฯ ต้องเป็นแบบโมดูล (Module) ในกรณีที่อยู่อุปกรณ์ป้องกันฯ เสียหาย จะต้องสามารถเปลี่ยนใหม่ได้โดยไม่ต้องถอดสายไฟ
- 4.2.5 มีระดับการป้องกันแรงดันไฟฟ้า Voltage Protection Level (Up) น้อยกว่า 2kV
- 4.2.6 รับไฟกระชากช่วงสั้นชนิด Nominal Discharge Current (In) ได้ไม่น้อยกว่า 10kV ต่อเฟส at 8/20 μ Sec
- 4.2.7 รับไฟกระชากช่วงสั้นชนิด Max. Discharge Current (I_{max}) ได้ไม่น้อยกว่า 10kA ต่อเฟส at 8/20 μ Sec
- 4.2.8 รับไฟกระชากช่วงสั้นชนิด Lightning Impulse Current (I_{imp}) ได้ไม่น้อยกว่า 12kA ต่อเฟส at 10/350 μ Sec
- 4.2.9 ความเร็วในการทำงานน้อยกว่า 25 nSec. โดยภายในอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากใช้เทคโนโลยี MOV ([Metal Oxide Varistor](#)) ในการป้องกันเท่านั้น
- 4.2.10 จะต้องมีความสมบัติทนต่อแรงดัน TOV ([Temporary Overvoltage](#)) หรือป้องกันแรงดัน TOV ([Temporary Overvoltage](#)) โดยมีผลทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต (เอกสารแนบกับใบเสนอราคา)

5. โครงสร้างรองรับแผง (Mounting Structure) พร้อมฐานราก จำนวน 1 งาน มีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นเหล็กชุบสังกะสี หรืออลูมิเนียม
- 5.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และใช้ยึดชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องมีขนาดที่เหมาะสม และเป็นวัสดุที่ทำด้วยวัสดุป้องกันสนิม

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นางสาวนิลชญา หีบเพชร)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวชนิกานต์ จอมเทพมาลา)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสุวิทย์ เพชรรัตน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวมัลลิกา คชาชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวนิชกุล มีรอด)

6. สายไฟโซล่าเซลล์ PV1-F พร้อมหัวต่อ MC4 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของระบบสายสัญญาณ Photovoltaic Cable

6.1 เป็นสายไฟฟ้าโซล่า ที่ออกแบบมาให้สามารถใช้กับระบบโซล่าเซลล์โดยเฉพาะติดตั้งได้ทั้ง ภายนอก และภายในอาคาร

6.2 เป็นสายไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62930:2017 และ EN 50618:2014 หรือ เทียบเท่า เป็นอย่างน้อย

6.3 สายไฟฟ้าโซลาร์ มีจำนวน 1 แกน ขนาด 6 mm²

6.4 มีตัวนำทำจาก ทองแดงแกนฝอยเคลือบดีบุก มีความอ่อนตัวสูง ป้องกันการเกิดสนิม เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60228 หรือเทียบเท่า

6.5 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 1500VDC

6.6 มีฉนวนหุ้มทองแดงทำจาก Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked Polyolefin เปลือกนอกถูกออกแบบให้สามารถป้องกันน้ำ ทนทานต่อแสงแดด UV และไม่ก่อให้เกิดสารพิษได้ สามารถทนอุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส

6.7 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62930 และ EN 50618 มีเอกสารรับรอง Certificate จาก TÜV Rheinland พร้อมแนบสำเนาเอกสารการรับรองประกอบการพิจารณา

6.8 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปีและต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO 9001:2015

หัวต่อ MC4 มีรายละเอียดดังนี้

6.9 เป็นหัวต่อ MC4 ใช้สำหรับงานโซล่าเซลล์โดยเฉพาะ รองรับสาย Photovoltaic Cable ขนาด 2.5 ถึง 6.0 sq.mm.

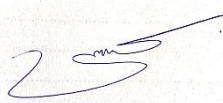
6.10 พิกัดแรงดันไฟฟ้าสูงสุด 1,500VDC, พิกัดกระแสไฟฟ้าสูงสุด 40A

6.11 โครงสร้างทำจากวัสดุ PPE/PA ไม่ลามไฟ ตามมาตรฐาน UL 940V-0 เป็นอย่างน้อย

6.12 ผ่านการรับรองมาตรฐานการป้องกันฝุ่น และกันน้ำระดับ IP68

6.13 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62852:2014, EN 62852:2015 และมีเอกสารรับรอง Certificate จาก TÜV และผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน โดยสถาบัน UL(UL Verified) เป็นอย่างน้อย พร้อมแนบ สำเนาเอกสารในวันเสนอราคา

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นางสาวนิลฐา หีบเพชร)

ลงชื่อ.......... กรรมการ
(นางสาวชนิกานต์ จอมเทพมาลา)

ลงชื่อ.......... กรรมการ
(นายสุวิทย์ เพชรรัตน์)

ลงชื่อ.......... กรรมการ
(นางสาวมัลลิกา คชาชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวนิลฐา มิรอด)

7. สายไฟฟ้า THW ขนาด 1x16 sq.mm. จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

7.1 ตัวนำเป็นทองแดง เปลือกนอกหุ้มด้วย PVC หรือดีกว่า

7.2 ได้รับมาตรฐาน มอก. 60227 IEC 01

8. ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการ

8.1 ในกรณีที่ปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการดำเนินงาน ให้ผู้รับจ้างรับรายงานเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณา เมื่อผู้ว่าจ้างสั่งการเป็นลายลักษณ์อักษรประการใด ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามทันที

8.2 ถ้าผู้ว่าจ้างพบว่าผู้รับจ้างดำเนินงานไม่ถูกต้องตามแบบรูป รายการประกอบแบบ หรือตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์สั่งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามแบบรูปและรายการทันที ด้วยการแก้ไขเปลี่ยนแปลง รื้อถอน ตัดทิ้ง หรือดำเนินการตามที่เห็นสมควร โดยที่ผู้รับจ้างจะเรียกค่าเสียหายหรือขอต่อสัญญาไม่ได้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

9 คุณภาพและการจัดหาวัสดุอุปกรณ์

วัสดุทุกชิ้น ทุกชนิด จะต้องมีความถูกต้องตามแบบรูป เป็นของใหม่ไม่ชำรุด แตกร้าวหรือเสียหาย และจำต้องนำมาเก็บไว้ในที่ปลอดภัยโดยมิให้เกิดความเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ ถ้าปรากฏว่าเกิดความชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณให้หมดทันทีที่ได้รับคำสั่งจากผู้ควบคุมงาน

10. การรับประกัน

10.1 ระหว่างเวลาประกัน หากผู้ว่าจ้างตรวจพบว่า ผู้รับจ้างจัดนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้องหรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อยผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้อง

10.2 ในกรณีที่ดวงโคมเกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิตหรือการติดตั้งในระหว่างเวลาประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือทำการแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า

10.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทันทีที่ได้รับแจ้งให้เปลี่ยนหรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญา มิฉะนั้น ผู้ว่าจ้างจะสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางสาวนิลญา หีบเพชร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวชนิกานต์ จอมเทพมาลา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายสุวิทย์ เพชรรัตน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวมัลลิกา คชาชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(นางสาวนิชกุล มีรอด)

11. ข้อกำหนดอื่น ๆ

11.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเข้าสำรวจพื้นที่ติดตั้งหน้างานจริง และออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ Off-Grid โดยใช้ขนาดแผงโซลาร์เซลล์ไม่น้อยกว่า 10 kWp แบตเตอรี่ลิเธียมไม่น้อยกว่า 98 kWh พร้อมอินเวอร์เตอร์ ตู้ควบคุมไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละวัน โดยผ่านการรับรองออกแบบโดยสามัญวิศวกรไฟฟ้า โครงสร้างสำหรับรองรับแผง พร้อมฐานราก ต้องมีความแข็งแรงมั่นคง สามารถรองรับน้ำหนักของแผง และอุปกรณ์ รวมทั้งด้านทานแรงลมได้อย่างเหมาะสม โดยต้องได้รับการออกแบบ และรับรองแบบให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรม โดยวิศวกรโยธา ระดับสามัญ วิศวกรขึ้นไปพร้อมแนบแบบรูป รายการที่วิศวกรลงนามรับรองและ สำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพที่ยังไม่หมดอายุ โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

11.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาระบบโซลาร์เซลล์ผลิตไฟฟ้า

11.3 ผู้ขายจะต้องจัดฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ของโรงเรียนบ้านเกาะพยาม ให้สามารถใช้งานแก้ไขปัญหามือเบื้องต้น และดูแลระบบได้อย่างถูกต้อง ก่อนส่งมอบงาน

11.4 ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนผังการทำงานของระบบ ตามหน้างานจริงที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จำนวน 3 ชุด มอบให้โรงเรียนบ้านเกาะพยาม ก่อนส่งมอบงาน

12. เงื่อนไขการยกเลิกการว่าจ้าง

12.1. การว่าจ้างฯ ครั้งนี้ จะทำการยกเลิก หากไม่ได้รับอนุมัติเงินงบประมาณจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน หรือ ไม่ปฏิบัติตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 หากไม่สามารถว่าจ้างได้ ผู้ยื่นข้อเสนอราคา หรือ ผู้รับจ้างจะไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จาก โรงเรียนบ้านเกาะพยาม

12.2. หากผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการสำรวจ แ้วถาง หรือปรับระดับบดอัดชั้นดินเพื่อเตรียมพื้นที่ติดตั้งภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินงานโครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก และติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าให้เสร็จสิ้นตามกำหนดเวลาในสัญญาได้ โรงเรียนบ้านเกาะพยามมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้ทันที

12.3. หากผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน หรือมีคุณลักษณะเฉพาะไม่ตรงตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดทางเทคนิค เช่น นำเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) หรือตู้ควบคุมที่เป็นระบบ 1 เฟสมาติดตั้งแทนระบบ 3 เฟส หรือจัดทำโครงสร้างฐานรากและโครงรองรับแผงที่ไม่เป็นไปตามแบบแปลนวิศวกรรมโยธา และเมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้แจ้งเตือนให้แก้ไขแล้ว ผู้รับจ้างเพิกเฉยไม่ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องภายในระยะเวลาที่กำหนด โรงเรียนมีสิทธิบอกเลิกสัญญาและริบหลักประกันสัญญาได้

12.4. หากผู้รับจ้างหยุดปฏิบัติงานจ้างติดต่อกันเป็นเวลาเกินกว่า 30 วัน โดยไม่มีเหตุผลอันสมควร หรือยกข้ออ้างเกี่ยวกับอุปสรรคด้านการขนส่งลำเลียงเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์ทางเรือมายังเกาะพยามจังหวัดระนอง ซึ่งเป็นเงื่อนไขพื้นที่ที่ผู้รับจ้างต้องรับทราบและวางแผนการดำเนินงานล่วงหน้าอยู่แล้ว จนเป็นเหตุให้งานโยธาหรือการติดตั้งระบบหยุดชะงัก โรงเรียนบ้านเกาะพยามมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้ทันที

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางสาวนิลธญา ทิพย์เพชร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวชนิกานต์ จอมเทพมาลา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายสุวิทย์ เพชรรัตน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวมัลลิกา คชาชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(นางสาวณิชากุล มีรอด)