



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

**ค่าเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน 2 ชุด**

1. ความเป็นมา

โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านเป็นโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำที่มีขนาดไม่เกิน 200 กิโลวัตต์ ซึ่งเป็นการร่วมมือระหว่างราษฎรในพื้นที่และกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) โดยราษฎรจะจัดหาวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น เช่น หิน ทราย และแรงงาน เพื่อก่อสร้างฝาย ท่อส่งน้ำ และอาคารโรงไฟฟ้า โดย พพ. ดำเนินการจัดหางบประมาณจัดซื้อวัสดุสมทบ ซึ่งรวมทั้งเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ ทั้งนี้เพื่อให้ราษฎรในชนบทที่อยู่ห่างไกลจากสายส่งไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ได้มีไฟฟ้าใช้ มีความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยในปีงบประมาณ 2556 พพ. ได้รับงบประมาณเพื่อว่าจ้างทำเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ 2 ชุด เพื่อติดตั้ง ณ. โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการบ้านผาผึ้ง ตำบลเชียงทอง อำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก โครงการบ้านแม่หละโพคี ตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก

2. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ประกอบการว่าจ้างทำเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านโครงการละ 1 ชุด ดังนี้

- 1) โครงการบ้านผาผึ้ง ตำบลเชียงทอง อำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก ขนาดกำลังผลิต 70 kW
- 2) โครงการบ้านแม่หละโพคี ตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก ขนาดกำลังผลิต 50 kW

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างฯ
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อไว้แล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.5 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้มีผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจไทย ซึ่งแล้วเสร็จตามระยะเวลาสัญญาในการขายหรือผลิตเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ ประกอบ ขนาดกำลังผลิตต่อเครื่องไม่ต่ำกว่า 25 กิโลวัตต์

3.6 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554

3.7 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบุคคลหรือนิติบุคคล ที่ได้ลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.8 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.9 ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก และหากมีการทำสัญญาซึ่งมีมูลค่าตั้งแต่ 2,000,000 บาท (สองล้านบาท) ขึ้นไปกับกรมฯ ต้องจัดทำบัญชีแสดงรายรับรายจ่ายยื่นต่อกรมสรรพากร และปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554 และฉบับที่ 3) พ.ศ. 2555 และกรมสงวนสิทธิที่จะไม่ก่อนนิติสัมพันธ์กับบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งได้มีการระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ เว้นแต่บุคคลหรือนิติบุคคลนั้นจะได้นำบัญชีรายรับรายจ่ายตามประกาศดังกล่าว หรือได้มีการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และมีการส่งเพิกถอนรายชื่อจากบัญชีดังกล่าวแล้ว

4. ขอบเขตของงานและข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิค

งานว่าจ้างทำเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านในครั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด โดยมีรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้

4.1 เครื่องกังหันน้ำพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด เป็นเครื่องกังหันน้ำชนิด Turgo Turbine มีคุณลักษณะและข้อกำหนดรายละเอียดการผลิตดังนี้

คุณลักษณะ

ลำดับ	รายละเอียด	โครงการ บ้านผาผึ้ง	โครงการ บ้านแม่หละโพคี
1	Minimum Turbine Output (kW)	78.80	60.33
2	Net Head (m.)	51	82
3	Flow Rate (Lt/sec.)	210	100
4	Turbine speed (rpm)	1,500	1,500
5	Speed rise (rpm)	25 %	25%
6	Penstock length (m.)	1,300	800
7	Number of runner	1	1

ข้อกำหนดรายละเอียดการผลิต

- (1) โครงกังหันน้ำและฐาน (Casing and Base) ทำด้วยเหล็กเหนียว (JIS G 3101 SS41) หรือเทียบเท่า เชื่อมขึ้นรูป ยึดเข้าด้วยกันด้วยสลักเกลียว (Bolt and Nut) ใช้ O-ring กันน้ำรั่ว
- (2) ใบกังหัน (Bucket) ทำด้วยเหล็ก ASTM-A743 CA6NM หรือเทียบเท่า หล่อขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีที่ไม่ก่อให้เกิด Bubble และรอย Crack ในเนื้อโลหะ เจียรแต่งผิวและเชื่อมติดเข้ากับจาน (Disc) ทำจากเหล็ก ASTM-A743 CA6NM หรือเทียบเท่า หลังจากเชื่อมเสร็จให้ทดสอบรอยเชื่อมโดยวิธี Liquid penetration test (PT) แล้วทำ Dynamic Balance พร้อมแนบผลการทำ Dynamic balance ในรายงานการตรวจสอบ การทดสอบ เครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (3) Needle ทำด้วยเหล็ก ASTM-A564 – XM25 หรือเทียบเท่า หล่อขึ้นรูปทั้งตัวหัวฉีดและแต่งผิวให้เรียบ แกนหัวฉีดทำจากเหล็ก St 45 หรือเทียบเท่า มี Bush ทำด้วย Bronze อย่างดี และมีซีลกันน้ำรั่วเป็นชนิดสำเร็จรูป รูปวงแหวน
- (4) Nozzle ยึดติดกับ Flow Strengthened และ Nozzle Cap ทำด้วยเหล็ก ASTM-A743 CA6NM หรือเทียบเท่า
- (5) ลูกปืน (Bearing) จะต้องเป็นแบบ Spherical Roller Bearing ชนิดใช้งานหนัก (Heavy Duty) พร้อม Casing โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบจารบีจำนวน 5 กิโลกรัม ต่อโครงการ
- (6) ซีล (Seal) ใช้ป้องกันน้ำรั่วระหว่างเพลากับเสื้อของกังหันน้ำ เป็นชนิด Mechanical Seal
- (7) เปลา (Shaft) ทำด้วยเหล็กผสมโครเมียม-โมลิบดีนัม (JIS G 4105 SCM 4) หรือเทียบเท่า
- (8) ข้อต่อเพลา (Shaft Coupling) ใช้ต่อระหว่าง Turbine Shaft และ Generator เป็นชนิด Flexible coupling JIS B-1452 หรือเทียบเท่า โดยมีขนาดที่เหมาะสมและสามารถทนแรงบิดได้เป็นอย่างดี
- (9) ข้อต่อซ่อมบำรุง (Dismantling Joint) เป็นชนิด Telescopic และ Double Flanged Type ขึ้นแน่นด้วย Tie Bolt
- (10) มาตรวัดความดัน (Pressure Gauge) เป็นชนิด Bourdon Tube ขนาดหน้าปัด 100 มิลลิเมตร พร้อมวาล์วไล่ลม และมีสเกลของมาตรวัดความดัน เหมาะสมกับช่วงใช้งาน เป็นชนิดที่มีน้ำมัน

กรีเซอร์ลิน เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนของเข็ม ติดตั้ง ณ ตำแหน่งท่อส่งน้ำ (Penstock) ในโรงไฟฟ้า 1 ชุด และขนาดหน้าปิดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร สำหรับวัดความดันของ Hydraulic Oil Pressure 1 ชุด

(11) ฐานแท่นเครื่อง (Base plates) เป็นเหล็กรูปพรรณเชื่อมเข้ากับเหล็กแผ่นหนาอย่างมั่นคง แข็งแรง และมีขนาดกว้างเพียงพอต่อการวางเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวบนฐานแท่นเครื่อง พร้อมทั้งจัดหา J-bolt สำหรับยึดฐานแท่นเครื่องเข้ากับโรงไฟฟ้าและลิ้มสำหรับปรับระดับแท่นเครื่อง ตามจำนวนที่ปรากฏในแบบที่ได้รับการอนุมัติ

(12) ป้ายชื่อ (Name plate) ทำด้วยโลหะติดไว้เครื่องกังหันน้ำแจ้งรายละเอียด ดังนี้

- ชื่อโครงการ
- ชนิดของเครื่องกังหันน้ำ
- หัวน้ำสุทธิ (m)
- อัตราการไหลของน้ำ (m^3/s)
- กำลังของเครื่องกังหันน้ำ (kW)
- วัน เดือน ปี ที่ผลิต

(13) การทาสี

เครื่องกังหันน้ำพร้อมอุปกรณ์ด้านนอก (ยกเว้นใบพัด) จะต้องพ่นสีกันสนิม 2 ชั้น และทาสีผิวอีก 2 ชั้น ส่วนด้านในที่ถูกน้ำจะต้องทาสี Coal-tar Epoxy 2 ชั้น ทับสีกันสนิม 2 ชั้น

(14) การเชื่อมและการแต่งผิว

เนื่องจากเครื่องกังหันน้ำต้องการความละเอียดในการผลิต ดังนั้นจะต้องทำด้วยความประณีต ใบกังหัน (Runner) จะต้องแต่งผิวให้เรียบ

(15) การประกอบติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องประกอบติดตั้งเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ต่างๆ บนฐานเหล็กเดียวกัน ค่าระดับ, Alignment ต่างๆ จะต้องอยู่ในพิภักงานติดตั้งที่ดี

(16) การทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบหมุนเครื่องกังหันน้ำด้วยความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 200 rpm เพื่อทดสอบดูว่า Moving Parts ได้รับการติดตั้งอยู่ในพิภักที่ดี ไม่มีการสั่นสะเทือน หรือเสียงที่ผิดปกติใดๆ

รูปแบบและขนาดที่กำหนดไว้ในแบบดังแนบเป็นเพียงแบบตัวอย่างเท่านั้น ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบ และรายการคำนวณให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

4.2 วาล์ว (Inlet Valve) จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นชนิด Butterfly Valve (PN10)
- เป็นชนิด Triple Offset Metal Seat Butterfly Valve
- Body Seat ทำด้วย Stainless
- Disc Seat เป็นแบบ Laminate Seated (Stainless & Graphite)
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 mm. 1ชุด, และ 500 mm. 1 ชุด
- สามารถรับแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 10 kg/cm^2

- แรงดันทดสอบ
 - Valve Body: 15 kg/cm²
 - Leakage: 10 kg/cm² ไม่มีรั่ว
- ระบบการเปิดประตูน้ำเป็น Hydraulic Hand Pump 2 ก้านโยกพร้อมอุปกรณ์ครบชุด
- ระบบการปิดประตูน้ำเป็นแบบตุ้มน้ำหนักถ่วง (Counter Weight) สามารถใช้ระบบไฟฟ้าควบคุมได้ โดยกรณีเกิดการผิดปกติทางไฟฟ้าจะต้องมี Solenoid Valve เป็นตัวตัดวงจรน้ำมัน เพื่อปิดประตูน้ำ
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบและทดสอบชิ้นส่วน ตามรายการต่อไปนี้
 - การตรวจสอบขนาด (Dimension Check)
 - การตรวจสอบรอยเชื่อม (PT)
 - การทดสอบแรงดัน (Hydrostatic Test)
 - การทดสอบการรั่ว (Leakage Test)

4.3 ถัง Heater จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) ถัง Heater

- ทำด้วยเหล็กแผ่นชุบสังกะสีมีรูสำหรับลมผ่านได้ดี
- ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 ลิตร มีช่องระบายความร้อนให้ลมเข้าได้สะดวก
- มีอุปกรณ์ยึด Heater
- เหล็กชุบสังกะสี

(2) ขาเหล็กรองรับถัง

- เป็นไปตามแบบแปลนแสดงรายละเอียดที่แนบมาด้วย
- ทำด้วยเหล็กฉาก 4 x 4 cm.หนา 3 mm.
- การทาสีขาเหล็กรองรับถัง
 - จะต้องมีการเตรียมทำความสะอาดพื้นผิวให้เรียบ สะอาด ปราศจากสนิม ไขมัน และพื้นผิวต้องแห้ง
 - รองพื้นด้วยสีพื้นชนิด Zinc rich Primer 1 ครั้ง
 - สีทับหน้า (Finishing coat) ใช้ทาด้วยสี Coal-tar Epoxy 2 ครั้ง
 - เมื่อทำเสร็จสิ้นแล้ว สีจะต้องมีผิวแห้งและแข็ง ทนต่อการขีดข่วน ทนน้ำมัน ทนไข และทนความชื้น

(3) Heater

- ขนาดและจำนวนให้เป็นไปตามตารางที่ 1
- ใช้ติดตั้งกับถัง Heater เพื่อระบายความร้อนด้วยอากาศ
- สามารถถอดเปลี่ยน Heater ได้
- Heater ในแต่ละชุดให้ต่อกันแบบขนาน โดยใช้บัสทองแดง และจะต้องเจาะรูบัส

ทองแดงพร้อมจัดหาสกรูและนอตสำหรับเข้าสายไฟฟ้า

- ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย Heater เป็นแบบ Star โดยแต่ละเฟสใช้ Heater จำนวน 2 ชุดต่อขนานกัน
- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งพัดลมระบายความร้อนอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ให้ Heater โหม้

(4) การทดสอบ Heater

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบก่อนการส่งมอบ โดยจะต้องมีเจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานเข้าร่วมในการตรวจสอบและทดสอบด้วย และจะต้องทำการทดสอบดังนี้

- ตรวจสอบความเรียบร้อยของพื้นผิวของถัง
- ตรวจสอบการจัดวางอุปกรณ์ตามแบบ
- ตรวจสอบขนาดและมิติ
- ตรวจสอบความแข็งแรง และรอยเชื่อมของฐานรอง
- วัดค่าความต้านทานฉนวนระหว่าง Heater กับถัง ที่แรงดันทดสอบ 500 V.dc
- วัดค่าความต้านทานของ Heater ในแต่ละเฟส

ตารางที่ 1 รายละเอียดและขนาดของ Heater

ลำดับที่	โครงการ	รายละเอียดและจำนวน
1	โครงการบ้านผาผึ้ง	ขนาด 230 V , 3 X 4 kW / ชุด ใช้งาน จำนวน 6 ชุด, อะไหล่ 2 ชุด รวม 8 ชุด
2	โครงการบ้านแม่หละโพคี	ขนาด 230 V , 3 X 4 kW / ชุด ใช้งาน จำนวน 6 ชุด, อะไหล่ 2 ชุด รวม 8 ชุด

หมายเหตุ อะไหล่ Heater ใช้สำหรับงานติดตั้งและทดสอบ

4.4 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด พร้อมอะไหล่ชุดควบคุมแรงดันอัตโนมัติ (Automatic Voltage Regulator) สำหรับงานติดตั้ง โครงการละ 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) ผลิตภัณฑ์

- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานการผลิต และการทดสอบ ตามมาตรฐาน มอก., IEC, NEMA หรือเทียบเท่า

(2) ชนิด

- 3 phase 4 wire
- Alternating Current Synchronous Generator
- Horizontal Shaft
- Self Ventilated Type
- Brushless Excitation

(3) การใช้งานต่อเนื่อง

(4) ขนาดพิกัด

- โครงการบ้านผาผึ้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 87.5 kVA
- โครงการบ้านแม่หละโพคี ขนาดไม่น้อยกว่า 62.5 kVA

(5) แรงดันไฟฟ้า 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย

(6) ความเร็วรอบ 1,500 rpm

(7) ความถี่ 50 Hz

- (8) จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง
- (9) Power factor 0.8 (lagging)
- (10) Insulation Class F
- (11) ต้นกำลังเครื่องกังหันน้ำ
- (12) ทิศทางทวนตามเข็มนาฬิกา เมื่อมองจากด้านเครื่องกังหันน้ำ
- (13) ต่อขดลวดแบบ Star
- (14) Runaway Speed Guarantees at 125% of Rated Speed
- (15) อุปกรณ์ควบคุมแรงดัน (Voltage Regulator) มีพิสัยการปรับแรงดันอัตโนมัติ 1.5% มีระบบป้องกัน AVR ไม่ให้เสียหาย เนื่องจาก Under Speed และ Over Speed และสามารถสั่ง ON/OFF จากวงจรภายนอกได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องย้าย AVR ไปติดตั้งไว้ในตู้ควบคุมไฟฟ้า และจะต้องจัดทำ Terminal สำหรับเข้าสายไฟชุด AVR ภายใน Terminal Box ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เรียบร้อย

(16) การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายใต้การตรวจสอบและอนุมัติของเจ้าหน้าที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน จะต้องเสนอมาตรฐานและวิธีการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการทดสอบ โดยผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบดังกล่าวทั้งสิ้น

- การทดสอบทางไฟฟ้า

- ทดสอบวัดค่าความต้านทานฉนวน พร้อมบันทึกค่า
- ทดสอบวัดค่าความต้านของขดลวด พร้อมบันทึกค่า
- ทดสอบเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบ No-Load พร้อมบันทึกค่าพารามิเตอร์ต่างๆ
- ทดสอบเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบ Full Load พร้อมบันทึกค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

- การทดสอบทางกล

- ตรวจสอบขนาดและมิติ
- ตรวจสอบความเรียบร้อยของสี
- ตรวจสอบความแข็งแรงของสกรูยึดส่วนประกอบ
- ตรวจสอบ Terminal Block และจุดต่อสาย

4.5 ตู้ควบคุมไฟฟ้า จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.5.1 ตู้เหล็ก ชนิดตั้งพื้น ติดตั้งภายในอาคาร มีลักษณะโดยทั่วไปดังนี้

- โครงของตู้เป็นเหล็กฉากพับ ขนาด 40 x 40 มม. หนาไม่น้อยกว่า 3 มม. สามารถรับน้ำหนักของตู้และอุปกรณ์ในตู้ทั้งหมดได้
- อุปกรณ์เครื่องวัดเป็นแบบเข็มชี้ ชนิดติดตั้งกับตู้ควบคุมไฟฟ้า มีมุมการอ่านกว้าง 90° ขนาดหน้าปัด 96 x 96 มม. มีขีดแบ่งสเกล และตัวเลขเป็นสีดำบนแผ่นป้ายสีขาว
- ผนังตู้ด้านข้าง ด้านหลัง เป็นเหล็กแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 1.60 มม.
- บานประตู หลังคา และแผ่นด้านล่างเป็นเหล็กแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 1.60 มม.
- ฐานของตู้เป็นเหล็ก Channel
- การระบายอากาศ มีช่องระบายอากาศที่ผนังด้านข้างทั้งสอง ช่องระบายอากาศทุกช่อง ต้องบุด้วยตะแกรงรูกกลม ขนาด 4 มม. ด้านใน

- ระบบล๊อคบานประตู ให้มีกุญแจสำหรับล๊อคประตูได้
- บานประตูจะต้องมียางสำหรับ Seal ระหว่างบานประตูกับตู้ โดยยางจะต้องวางอยู่ในรางเหล็ก หรือมีการบังคับอย่างอื่น ที่ป้องกันไม่ให้ยางหลุด หรือเลื่อนไปจากแนวที่ Seal ได้โดยง่าย
- ให้ทำช่องทางเข้า-ออกของสายไฟฟ้าที่แผ่นปิดพื้นด้านล่างของตู้
- การทาสี
 - จะต้องมีการเตรียมทำความสะอาดพื้นผิวให้เรียบ สะอาด ปราศจากสนิม ไขมัน และพื้นผิวบอบแห้ง
 - รองพื้นด้วยสีพื้นชนิด Zinc rich primer 1 ครั้ง แล้วอบสีให้แห้ง
 - สีเคลือบ (Body Coat) ใช้สี Epoxy – raisin
 - สีทับหน้า (Finishing Coat) ใช้สี Polyurethane ทับหน้า 2 ครั้ง
 - เมื่อทำเสร็จแล้ว สีจะต้องมีผิวแห้งและแข็ง ทนต่อการขีดขีด ทนน้ำมัน และทนความร้อน

รูปแบบและขนาดของตู้ให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ อาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของอุปกรณ์หากมีความจำเป็น แต่ต้องได้รับอนุมัติจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

4.5.2 อุปกรณ์ภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า ประกอบไปด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

- (1) Magnetic Contactor จำนวน 1 ชุด
 - ชนิด 3 Pole ใช้งานกับระบบแรงดัน 380/220 V 50 Hz
 - Coil Voltage 220 V.
 - Auxiliary Contact 2 N/O + 2 N/C
 - พิกัดกระแสต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 200 A และ 120 A สำหรับโครงการบ้านแฝด และบ้านแม่หละโพธิ์ ตามลำดับ
- (2) Thermal Overload Relay จำนวน 1 ชุด
 - ชนิด 3 เฟส ใช้งานกับระบบแรงดัน 380/220 V 50 Hz
 - สามารถปรับตั้งค่ากระแสได้
- (3) AC Ammeter จำนวน 6 ชุด
 - ใช้งานกับระบบแรงดัน 380/220 V 50 Hz
 - ชนิดเข็มชี้ 90 องศา
 - Class 1.5
 - ย่านการวัด

• โครงการบ้านแฝด	0-150 A	ใช้กับ CT 150/5A
• โครงการบ้านแม่หละโพธิ์	0-100 A	ใช้กับ CT 100/5A
- (4) AC Voltmeter
 - ใช้งานกับระบบแรงดัน 380/220 V 50 Hz
 - ชนิดเข็มชี้ 90 องศา
 - Class 1.5
 - ย่านการวัด 0-500 V จำนวน 1 ชุด
 - ย่านการวัด 0-300 V จำนวน 6 ชุด

- (5) Volt Selector Switch จำนวน 1 ชุด
 - ชนิด Universal Cam Type
 - Rating 600 V, 2 A
 - 7 Position : R-S, S-T, T-R, OFF, R-N, S-N, T-N
- (6) Frequency Meter จำนวน 1 ชุด
 - ใช้งานกับระบบแรงดัน 380/220 V 50 Hz
 - ชนิดเข็มชี้ 90 องศา
 - Class 1.5
 - ย่านการวัด 45-55 Hz
- (7) Watt Meter จำนวน 1 ชุด
 - ชนิด 3 Phase 4 Wires, 380 V, 50 Hz
 - ชนิดเข็มชี้ 90 องศา
 - Class 1.5
 - ย่านการวัด
 - โครงการบ้านพาณิชย์ สามารถอ่านที่ 70 kW ได้ ใช้กับ CT 150/5A
 - โครงการบ้านแม่หละโพธิ์ สามารถอ่านที่ 50 kW ได้ ใช้กับ CT 100/5A
- (8) Kilowatt-hour Meter จำนวน 1 ชุด
 - ชนิด 3 Phase 4 Wires, 380 V, 50 Hz
 - 3 Element for Balanced Load and Unbalanced Load Type
- (9) Current Transformer for Metering จำนวน 6 ชุด
 - ใช้งานกับระบบแรงดัน 380/220 V 50 Hz
 - ชนิด Ring Type, 1 Phase
 - Class 1.0
 - CT ratio
 - โครงการบ้านพาณิชย์ 150/5 A
 - โครงการบ้านแม่หละโพธิ์ 100/5 A
- (10) No-fuse Circuit Breaker 3 Pole จำนวน 1 ชุด
 - ชนิด 3 Phase ใช้งานกับระบบแรงดัน 380/220 V 50 Hz
 - ขนาดกระแส Rated Current Interrupting Capacity
 - โครงการบ้านพาณิชย์ 200 A
 - โครงการบ้านแม่หละโพธิ์ 120 A
- (11) No-fuse Circuit Breaker 2 pole จำนวน 1 ชุด
 - ชนิด Single Phase, 220 V
 - ขนาด 15 AT, 20 AF, 2.5 kA at 230 V
- (12) Hour Counter จำนวน 1 ชุด
 - ใช้งานกับระบบแรงดัน 220 V 50 Hz
 - ชนิดตัวเลข 4 หลัก และทศนิยม 1 ตำแหน่ง ไม่สามารถตั้งตัวเลขใหม่ได้

(13) Protection Relay จำนวน 1 ชุด

- ชนิด 3 phase 4 wire 380/220 V 50 Hz
- หน้าป้องกัน Over Voltage และ Under Voltage
- Under Voltage 80-100 %
- Over Voltage ตั้งค่าได้ 100-120 %
- Auxiliary Contact 1 N/O + 1 N/C ขนาด 5A, 250 VAC

(14) Illuminated Push Button Switch

- ชนิด LED หัวเรียบ-กดแต่ง
- ใช้งานกับระบบแรงดัน 220 V 50 Hz
- Contact 1N/O+1N/C
- สีแดงและสีเขียวอย่างละ 1 ชุด

(15) Indicating Lamp

- ชนิด LED
- ใช้งานกับระบบแรงดัน 220 V 50 Hz
- สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน อย่างละ 1 ชุด

(16) Selector Switch

- ชนิดโยกค้ำง
- ใช้งานกับระบบแรงดัน 220 V 50 Hz
- Contact N/O

(17) Terminal Block

- พิกัดแรงดัน 600 V
- ชนิดติดตั้งบนราง
- ใช้กับสายไฟฟ้าขนาด 2.5 mm²
- จำนวนเพียงพอต่อการใช้งาน พร้อม Spare จำนวน 5 ช่อง โดยจะต้องเข้าสายได้

ไม่เกิน 2 เส้นต่อหัว

(18) Space Heater จำนวน 1 ชุด

- ชนิดใช้ในตู้สวิตช์บอร์ด พร้อม Thermostat ควบคุมอุณหภูมิในตัว

(19) Control Fuse หรือ breaker for Metering and Control Circuit

- ฐาน Fuse เป็นชนิดติดตั้งบนราง, Single Pole
- ขนาดและจำนวนเหมาะสมกับการใช้งาน พร้อมอะไหล่จำนวน 2 ชุด

(20) รางเดินสายไฟภายในตู้

- ชนิด PVC

(21) Incoming and Outgoing Cable Terminals

- พิกัดแรงดัน 600 V
- ชนิดติดตั้งบนราง
- ขนาดเหมาะสมกับสายไฟฟ้าที่ใช้
- จำนวนใช้งานอย่างน้อย 12 ช่อง พร้อม Spare จำนวน 3 ช่อง
- สามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของ Rated Current

(22) Name Plate

- ทำด้วยพลาสติก พื้นสีขาว ตัวหนังสือสีดำ

(23) วงจรไฟฟ้าแสงสว่างภายในตู้ประกอบด้วย

- หลอดไฟ 18 watts เปิด-ปิดด้วย Door Switch จำนวน 1 ชุด
- Outlet ขนาด 5A จำนวน 1 ชุด
- No fuse breaker ขนาด 10 A 220 V Single Phase จำนวน 1 ชุด

4.5.3 อุปกรณ์ประกอบสำหรับ Electronic Load Controller

อุปกรณ์สำหรับ Electronic Load Controller จะต้องถูกควบคุมด้วยระบบ Microprocessor/Microcontroller ซึ่งสามารถควบคุมกำลังผลิตได้อย่างเสถียรและมีความถูกต้องสูง ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

(1) Thyristor จำนวน 6 ชุด

- ชนิด SCR Module
- ต้องมี Terminal สำหรับต่อวงจรไปใช้งานไว้ด้วย ตาม Diagram
- ติดตั้งบน Heat sink ขนาดที่เหมาะสมระบายความร้อนได้ดี
- พิกัดแรงดัน 600 V
- พิกัดกระแสต่อเนื่อง
 - โครงการบ้านผาผึ้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 350 A
 - โครงการบ้านแม่หละโพคี ขนาดไม่น้อยกว่า 250 A

(2) Power Fuses for Ballast load จำนวน 6 ชุด

- ชนิด HRC fuse พร้อมฐาน
- พิกัดแรงดัน 500 V
- พิกัดกระแสต่อเนื่อง
 - โครงการบ้านผาผึ้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 200 A
 - โครงการบ้านแม่หละโพคี ขนาดไม่น้อยกว่า 120 A

4.5.4 การติดตั้งอุปกรณ์และการเดินสายไฟภายในตู้แผงสวิตช์

- การติดตั้งอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องติดตั้งบนแผงด้านหน้าของตู้ และเดินสายควบคุมในรางเดินสายไฟฟ้าให้เรียบร้อย
 - สายลงดินของ Meter และ Instrument Transformer ให้ต่อลงดินที่ Copper Ground Bus ของตู้ที่ติดตั้งไว้บริเวณด้านล่างของตู้เท่านั้น และสายดินของตู้เป็นสายทองแดงเปลือยขนาด 35 ตร.มม. ต่อจาก Ground Bus ลงดิน
 - การเดินสายเมนให้เดินด้วยสาย THW ขนาด 16 ตร.มม. หรือเดินด้วย Bus ทองแดง หากเดินด้วย Bus ทองแดงจะต้องหุ้มด้วย Shirking Sleeves
 - การเดินสายควบคุม (Control Wiring) ให้ใช้สาย Multi-stranded Copper Wire, PVC Insulated ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 ตร.มม. และไม่น้อยกว่า 2.5 ตร.มม. สำหรับวงจร CT โดยสายควบคุมหรือสาย Metering ทุกจุดจะต้องพิกสาย และต่อสายจาก Terminal Block ทุกครั้ง
 - การเข้าสายกับ Terminal ของอุปกรณ์ต่างๆ และ Terminal Block ใช้หางปลาเป็นชนิด Compression Type

- ขั้วสายทุกเส้นที่ต่อเข้าอุปกรณ์ หรือที่ปักสาย ให้ติด Wire Marker ชนิดพลาสติกแบบสวมในสาย แสดงหมายเลขหรือรหัสประจำขั้วสาย ซึ่งจะต้องตรงกับที่กำหนดใน Wiring Diagram

4.5.5 การทดสอบตู้ควบคุมไฟฟ้า

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบ ณ โรงงานของผู้รับจ้างก่อนส่งมอบ โดยมีเจ้าหน้าที่จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานร่วมในการตรวจสอบและทดสอบดังกล่าวด้วย และจะต้องทำการทดสอบดังนี้

- ตรวจสอบขนาดและโครงสร้าง
- ตรวจสอบความเรียบร้อยของพื้นผิวของตู้และสี
- ตรวจสอบการจัดวางอุปกรณ์ตามแบบ
- ตรวจสอบขนาดของสายและการเดินสายตามแบบ
- ตรวจสอบแผ่นป้ายชื่อตามแบบ
- ตรวจสอบการเข้าสายไฟที่ตัวอุปกรณ์ และ Terminal
- ตรวจสอบการปิด-เปิดบานประตู บานพับ ระบบล็อกต่างๆ
- ทดสอบวัดค่าความต้านทานฉนวน สำหรับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ไม่ต้องทดสอบ

4.6 แผงอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการจ่ายไฟ (Electronic load Controller) จำนวน 3 ชุด พร้อมอะไหล่สำหรับงานติดตั้งโครงการละ 1 ชุด มีลักษณะทั่วไปดังนี้

- ใช้จุดชนวน Gate ของ SCR DUAL MODULE เพื่อควบคุมแรงดันจ่ายให้กับ Ballast Load อัตโนมัติ
- การควบคุมโหลด ในแต่ละเฟสจะแบ่ง Ballast Load ออกเป็น 2 ชุด เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเริ่มจ่ายโหลดแล้ว Ballast Load ชุดแรกจะต้องรับโหลดเต็มที่ก่อน Ballast Load ตัวที่สองจึงรับโหลดที่เหลือ เมื่อมีการใช้ไฟฟ้าจะต้องถ่ายโอนโหลดจาก Ballast Load ชุดที่สองจนหมดก่อน จึงถ่ายโอนโหลดจาก Ballast Load ชุดแรก
- จะต้องจัดหาชุดจ่ายแรงดันไฟฟ้า (Power Supply) ให้กับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชุดนี้ โดยต้องมีค่า Capacity อย่างเพียงพอ
- Terminal ที่ต่อออกจากแผงควบคุมจะต้องเป็นแบบ Slot สามารถเสียบทุกขั้วได้ในคราวเดียวกัน

4.7 อุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานติดตั้ง ในแต่ละโครงการมีรายละเอียดดังนี้
อุปกรณ์ประกอบสำหรับติดตั้งเครื่องกังหันน้ำและถัง heater

- (1) ลวดเชื่อม LB 55 จำนวน 1 กล่อง
- (2) แผ่น shim ทองเหลือง ความหนา 0.1, 0.2 ,0.3 และ 0.5 mm อย่างละ 1 แผ่น ขนาดอย่างน้อย 40 x 60 cm.
- (3) ท่อ PVC, Class 13.5 ขนาด 2 นิ้ว จำนวน 5 ท่อน
- (4) UNION PVC ขนาด 2 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น
- (5) ข้องอ 90 องศา ขนาด 2 นิ้ว จำนวน 10 ชิ้น
- (6) ข้อต่อเกลียวนอก ขนาด 2 นิ้ว จำนวน 4 ชิ้น
- (7) กาวต่อท่อ PVC 1 กระป๋อง

อุปกรณ์ประกอบสำหรับติดตั้งระบบไฟฟ้า

- (1) Power Cable
 - ชนิด NYY 4 core ขนาดแรงดัน 750 V
 - ขนาด 50 mm² ความยาว 40 เมตร
- (2) Control Cable
 - ชนิด VSF ขนาด 2.5 mm² ความยาว 100 เมตร
- (3) ทางปลาสำหรับสาย Power Cable
 - ชนิด Compression Type แบบวงแหวนกลม
 - ใช้กับสายไฟ NYY ขนาด 50 mm² จำนวน 50 ตัว
- (4) ทางปลาสำหรับสายดิน
 - ชนิด Compression Type แบบวงแหวนกลม
 - ขนาด 35 mm² จำนวน 10 ตัว
- (5) ทางปลาสำหรับ Control Cable
 - ใช้กับสายไฟฟ้า VSF ขนาด 2.5 mm²
 - ทางปลากลมแบบย้าหุ้ม จำนวน 20 ตัว
 - ทางปลาแฉกแบบย้าหุ้ม จำนวน 20 ตัว
 - ทางปลาหัวเสียบตัวเมีย รุ่นแบนหุ้ม จำนวน 10 ตัว
 - ทางปลาหัวเสียบตัวผู้ รุ่นแบนหุ้ม จำนวน 10 ตัว
 - ทางปลาหัวเสียบก้านไม้ขีด ชนิดหุ้ม จำนวน 10 ตัว
 - ข้อต่อสายแบบย้าหุ้ม จำนวน 20 ตัว
- (6) ท่อร้อยสายไฟฟ้า
 - ชนิด PVC ขนาด 1 นิ้ว ความยาวท่อนละ 6 เมตร จำนวน 5 ท่อน
 - ข้อต่อตรง สำหรับท่อ 1 นิ้ว จำนวน 5 ชิ้น
 - ข้องอ 90 องศา สำหรับท่อ 1 นิ้ว จำนวน 10 ชิ้น
 - ข้อต่อ 3 ทาง สำหรับท่อ 1 นิ้ว จำนวน 5 ชิ้น

5. เอกสารประกอบการเสนอราคา

- 5.1 เอกสารรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล
- 5.2 เอกสารแสดงผลงานตามข้อ 3.5
- 5.3 เอกสาร Catalogue ระบุยี่ห้อ และรุ่นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 5.4 เอกสารรับรองจากโรงงานหล่อโลหะ ซึ่งลงนามโดยกรรมการผู้จัดการ ระบุว่าสามารถหล่อโลหะเกรด ASTM-A743 CA6NM ได้ และจะเป็นผู้รับผิดชอบในการหล่อใบเครื่องกังหันน้ำให้ผู้เสนอราคา
- 5.5 เอกสารรับรองจากโรงงานผลิตแผงควบคุม Electronic Load Controller ซึ่งลงนามโดยกรรมการผู้จัดการ ระบุว่าสามารถผลิต Electronic Load Controller ที่ควบคุมโดย Microcontroller หรือ Microprocessor ได้ และจะเป็นผู้รับผิดชอบในการผลิตแผงควบคุม ให้ผู้เสนอราคา
- 5.6 เอกสารแบบรายละเอียดของถัง Heater และ Heater รวมถึง Catalogue ระบุยี่ห้อ และรุ่นของวาล์ว

6. งานเอกสารที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ แผนงาน แบบ รายการคำนวณ และแบบฟอร์มการทดสอบเครื่องกังหันน้ำ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานพิจารณาอนุมัติ ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำรายงาน การตรวจสอบ การทดสอบเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ พร้อมแนบภาพถ่ายประกอบ และ As-Built Drawing ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง จำนวน 3 ชุด ตัวจริง 1 ชุด สำเนา 1 ชุด และ อิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ 1 ชุด ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

7. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ภายใน 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ณ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน หลังมหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

8. งบประมาณ

วงเงินงบประมาณรวมเป็นเงินทั้งสิ้น 2,923,000 บาท (สองล้านเก้าแสนสองหมื่นสามพันบาทถ้วน)

9. หลักเกณฑ์การเสนอราคาขั้นต่ำ

ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครั้งละ 5,000.00 บาท จากราคาสูงสุดของการประกวดราคา และการเสนอราคาครั้งถัดๆ ไป ต้องเสนอราคาครั้งละไม่น้อยกว่า 5,000.00 บาทจากราคาครั้งสุดท้ายที่เสนอแล้ว

10. การจ่ายเงิน

งวดที่ 1 15 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบวาล์ว ถังน้ำพร้อม Heater และอุปกรณ์ ประกอบการติดตั้ง และคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 2 15 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบตู้ควบคุมไฟฟ้า และแผงควบคุมการ จ่ายไฟและคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 3 (งวดสุดท้าย) 70% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการประกอบและส่งมอบ เครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมทดสอบแล้วเสร็จ และส่งมอบอุปกรณ์ ทั้งหมดครบถ้วนตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

ทั้งนี้ งวดที่ 1 และงวดที่ 2 ผู้รับจ้างสามารถเบิกเงินงวดใดก่อนก็ได้โดยไม่ต้องเรียงตามลำดับ

11. กำหนดยื่นราคาและระยะเวลารับประกันผลงาน

- ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน
- วัสดุอุปกรณ์ และอะไหล่ที่จะส่งมอบให้แก่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นของใหม่ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความเสียหายของ

ขึ้นงาน และการเกิดการชำรุดบกพร่องอันเนื่องมาจากการดำเนินการของผู้รับจ้างที่ขาดคุณภาพ หรือใช้วัสดุไม่ดีพอในการสร้างชิ้นงาน เป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่กรมได้ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย

12. การสงวนสิทธิ์

12.1 ปริมาณงานและรายละเอียดข้อมูลต่างอุปกรณ์อื่นใด แม้มิได้ระบุไว้ในรายละเอียดทางเทคนิค แต่มีความจำเป็นในการติดตั้งหรือการใช้งาน เพื่อให้เครื่องกังหันน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหรือจัดทำอุปกรณ์เหล่านั้นให้แก่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน โดยผู้รับจ้างไม่สามารถนำมากล่าวอ้างขอเพิ่มวงเงินหรือระยะเวลาตามที่ระบุในสัญญาได้

12.2 ให้ยกเลิกการประกวดราคาหากไม่ได้รับงบจากสำนักงบประมาณ