

## **Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

### **Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

#### **I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ DỰ ÁN, GÓI THẦU:**

- Tên dự toán: Sửa chữa thường xuyên, sửa chữa lớn Nhà máy thủy điện Nậm Mỏ 3 năm 2025;
- Tên gói thầu: Gói thầu 04/SCL-SXKD2025: Sửa chữa máy phát điện (phần điện) rotor, stator tổ máy H1, H2 Nhà máy thủy điện Nậm Mỏ 3;
- Chủ đầu tư: Công ty CP thủy điện Nậm Mỏ;
- Địa điểm cung cấp: Nhà máy thủy điện Nậm Mỏ 3 – xã Khoen On, Tỉnh Lai Châu;
- Nguồn vốn: Chi phí SXKD năm 2025;
- Loại hợp đồng: Trọn gói;
- Giá gói thầu là giá đã bao gồm thuế VAT 8%
- Thời gian thực hiện gói thầu: 46 ngày
- Thời gian thực hiện hợp đồng: 776 ngày (thời gian thực hiện gói thầu: 46 ngày + 730 ngày thời gian bảo hành)

Trong đó:

- + Thời gian tối đa dừng máy cho công tác sửa chữa 2 tổ máy là 16 ngày (*thời gian tối thiểu sẽ được tính theo phương pháp giá đánh giá trong E-HSMT để đánh giá*);
- + Thời gian vận hành thử thách độ tin cậy là 30 ngày theo quy định về kỹ thuật trong EVN (*Vận hành trong 30 ngày theo điều kiện huy động thực tế của hệ thống điện để thử thách sự làm việc tin cậy của thiết bị sau khi đã chạy thử 72 giờ liên tục đạt yêu cầu*);

#### **II. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ SẢN PHẨM CỦA DỊCH VỤ:**

##### **1. Khái quát chung**

Nhà máy thủy điện Nậm Mỏ 3 được đưa vào vận hành vào năm 2012. Trong suốt quá trình vận hành đến nay Nhà máy thủy điện Nậm Mỏ 3 đã tiến hành trung tu sửa chữa bảo dưỡng thiết bị 2 lần vào năm 2014 và 2017 riêng năm 2019 thực hiện bảo dưỡng tổ máy số 1, tuy nhiên các nội dung trung tu sửa chữa này chủ yếu nằm ở phần tháo lắp vệ sinh, bảo dưỡng các thiết bị như máy phát điện, sơn bảo dưỡng vỏ thiết bị.

##### **2. Lý lịch tài sản**

- Tên TSCĐ: Tổ máy phát thủy điện
- Mã số tài sản cố định: 1211205000000010
- Năm đưa vào sử dụng: Năm 2012
- Năm thực hiện bảo dưỡng gần nhất: Năm 2019

### 3. Thông số kỹ thuật máy phát:

- Kiểu tua bin: Tua bin francis trục ngang
- Lưu lượng nước qua tua bin:  $Q_{max} = 5,9 \text{ m}^3/\text{s} / 1 \text{ tổ máy}$
- Đường kính bánh xe công tác:  $D1 = 950 \text{ mm}$
- Công suất 1 tổ máy:  $P = 5\text{MW}$ , tổng công suất 2 tổ máy 10MW
- Tốc độ định mức:  $n = 750 \text{ vòng/phút}$
- Tốc độ lồng cho phép:  $N = 1430 \text{ vòng/phút}$
- Hướng quay của tuabin: Ngược chiều quay của kim đồng hồ nhìn từ phía bánh xe công tác.
- Nguồn gốc: Trung Quốc

### III. MÔ TẢ MỤC ĐÍCH TUYỂN CHỌN NHÀ THẦU.

Lựa chọn được nhà thầu có đủ năng lực, kinh nghiệm để thực hiện công tác Sửa chữa máy phát điện (phần điện) rotor, stator tổ máy H1, H2 Nhà máy thủy điện Nậm Mỏ 3 theo quy định;

### IV. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT:

#### 1. Phương án giải pháp chi tiết:

**Bước 1.** Tháo dỡ, tách Stator và Rotor đưa ra vị trí thi công (theo QT tháo dỡ, QT ATLD của Chủ đầu tư).

\* Tiến hành tháo dỡ tuabin:

- Khuỷu cong côn xả, bánh xe công tác, lồng bảo vệ bánh đà và hệ thống phanh máy, gối trục tuabin, bạc đỡ và bạc chặn gối tuabin;

- Tháo dỡ liên kết trục Tuabin + Bánh đà + Trục rotor máy phát. Cầu đưa trục tuabin lên vị trí sàn lắp máy.

\* Tháo dỡ máy phát:

- Tháo các mối nối đầu cáp ra của máy phát với dây cáp lực;

- Tháo nắp máy phát, kiểm tra trị số khe hở giữa rotor và stator;

- Tháo nắp gối trục sau máy phát, nắp gối trục trước máy phát, nắp máy phát, vành góp;

- Tháo phần bạc trên gối trục trước, sau máy phát (phần bạc dưới các gối đỡ trước, sau máy phát thực hiện tháo dỡ khi đã nhắc tổ hợp Stator và Rotor lên sàn lắp máy), kết nước làm mát không khí máy phát;

- Tiến hành tháo dỡ tổ hợp Stator và Rotor lên sàn lắp máy tháo rút rotor ra khỏi stator và kiểm tra, đánh giá đưa ra tiến hành sửa chữa.

**Bước 2. Nội dung sửa chữa:**

- Sửa chữa phần cơ điện Stator, Rotor máy phát điện tổ máy H1, H2;

- Sửa chữa, khắc phục khiếm khuyết các mối nối dây của Stator, rotor;

- Sửa chữa và căn chỉnh lại các tấm lõi sắt kỹ thuật điện (thay thế nếu có);
- Thực hiện làm lại cách điện của Rotor, Stator;
- Tháo dỡ 100% dây đai buộc giữa gông cố định với thanh dẫn, phần tiếp giáp, tiến hành sửa chữa, thay thế cách điện và quấn lại;
- Sửa chữa các cảm biến nhiệt độ có tín hiệu chập chờn (thay thế nếu có);
- Sửa chữa căn chỉnh, khắc phục mòn không đều cổ góp;
- Xử lý ngõng trục gói máy phát bị mòn, xước tại hiện trường;
- Căn chỉnh và lắp đặt lại các thiết bị vào vị trí vận hành;
- Sơn, tẩm cách điện;
- Sấy lại cuộn dây startor và các cực từ rotor;
- **Thí nghiệm cuộn dây Startor và Rotor (theo tiêu IEC 60034-1, IEEE Std 43-2013, QCVN QTD-5:2008/BCT) đạt yêu cầu tiến hành đưa vào lắp đặt;**
- Kiểm tra các gói ổ trục máy phát trước khi đưa vào vị trí lắp đặt, vận hành;
  - + Vệ sinh gói ổ trục máy phát, kiểm tra rò dầu, thông rửa, thử áp các bộ làm mát và hệ thống lọc dầu, test kiểm tra rò rỉ trước khi lắp vào vị trí làm việc.
  - + Làm sạch bề mặt kim loại bằng máy mài chổi sắt (*độ sạch St 2.0*) các vị trí bị han gỉ, bong tróc trên vỏ máy phát, tuabin, gói ổ Tuabin và đường ống áp lực trước Tuabin
  - + Đo khe hở bạc, kiểm tra tình trạng làm việc, căn chỉnh lại khe hở bạc sau khi bảo dưỡng sửa chữa.

### **Bước 3. Sau thi công, tổ hợp đưa H1, H2 vào vị trí vận hành:**

- Tổ hợp Rotor vào Stator;
- Căn chỉnh và lắp lại hoàn chỉnh máy phát đưa vào vị trí vận hành.

### **Bước 4. Thí nghiệm sau lắp đặt, bàn giao tổ máy cho đơn vị vận hành.**

- Sau khi lắp đặt đưa vào vị trí vận hành tiến hành:
  - + Thí nghiệm sau lắp đặt (*kết quả đạt tiến hành*);
  - + Nghiệm thu kỹ thuật để chạy thử liên động không tải (4-8h), chạy thử liên động có tải 72h;
  - + Thực hiện Vận hành thử thách độ tin cậy: vận hành trong 30 ngày theo điều kiện huy động thực tế của hệ thống điện để thử thách sự làm việc tin cậy của thiết bị sau khi đã chạy thử 72 giờ liên tục đạt yêu cầu;
  - + Vận hành thương mại chính thức: Thiết bị được bàn giao chính thức cho chủ đầu tư tiếp để vận hành chính thức sau khi đã vận hành thử thách độ tin cậy 30 ngày đạt yêu cầu.

## **2. Bảng tổng hợp khối lượng công việc, vật tư sửa chữa, vật tư thu hồi:**

### **2.1. Chi tiết khối lượng công việc:**

STT	Nội Dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật
1	Tiến hành tháo phần cơ điện Stator, Rotor máy phát điện	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
2	Xiết lại bulong hãm các tấm lõi sắt kỹ thuật điện	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
3	Căn chỉnh các phíp chèn	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
4	Bóc các mối nối cuộn dây rotor và startor, thay thế, tăng cường cách điện;	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
5	Tháo dỡ 100% dây đai buộc giữa gông cố định với thanh dẫn, kiểm tra phần tiếp giáp, nếu bị mài mòn tiến hành thay thế cách điện và quấn lại	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
6	Sửa chữa thay thế các cảm biến nhiệt độ 6 điểm cuộn dây Startor nếu hư hỏng cần khắc phục, thay thế	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
7	Bảo dưỡng, sửa chữa đường truyền thông từ các cảm biến nhiệt độ 6 điểm cuộn dây startor, gói trục máy phát lên đồng hồ điện tử và từ đồng hồ điện tử lên màn hình điều khiển DCS	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
8	Khắc phục cách điện Cổ góp Rotor H1, H2 ( <i>Rotor H1- role tác động lõi chạm đất, qua kiểm tra khoan vùng nguyên nhân là do cách điện Cổ góp với trục Rotor thấp dẫn đến Role tác động; kiểm tra và thực hiện tương tự với Cổ góp Rotor H2</i> );	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
9	Căn chỉnh, khắc phục mòn không đều cổ góp	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
10	Xử lý ngồng trục gói máy phát bị mòn, xước tại hiện trường	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
11	Sơn, tẩm cách điện cuộn dây	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
12	Sấy lại cuộn dây stator và rotor	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
13	Thí nghiệm đạt yêu cầu đưa vào lắp đặt	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
14	Tổ hợp rotor vào startor; Căn chỉnh và lắp lại hoàn chỉnh máy phát đưa vào vị trí vận hành	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
15	Thí nghiệm sau lắp đặt đạt yêu cầu	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
16	Công tác sơn vỏ thiết bị 4-8h	Theo điểm 4.2 mục IV chương V

STT	Nội Dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật
17	Chạy thử liên động không tải 72h	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
18	Chạy thử liên động có tải 72h	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
19	Vận hành thiết bị thử thách độ tin cậy (30 ngày sau khi đã nghiệm thu 72h đạt yêu cầu)	Theo điểm 4.2 mục IV chương V
20	Bàn giao chính thức đưa vào vận hành	Theo điểm 4.2 mục IV chương V

## 2.2. Khối lượng vật tư đưa vào sửa chữa cho 2 tổ máy:

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật
(1)	(2)	(3)	(4)	
<b>1</b>	<b>Sửa chữa máy phát điện</b>	<b>Tổ máy</b>	<b>2</b>	
1.1	Sơn tầm 16kg	Thùng	4	Theo điểm 4.1 mục IV chương V
1.2	Vật tư bằng Mêca	cuộn	24	Theo điểm 4.1 mục IV chương V
1.3	Vật tư bằng cao áp cấp H	Kg	12	Theo điểm 4.1 mục IV chương V
1.4	Băng thủy tinh	cuộn	24	Theo điểm 4.1 mục IV chương V
1.5	Sơn cách điện cao áp	Thùng	4	Theo điểm 4.1 mục IV chương V
1.6	Cảm biến nhiệt độ cuộn dây	Cái	6	Theo điểm 4.1 mục IV chương V
1.7	Mỡ bôi trơn LGMT2/SKF	kg	8	Theo điểm 4.1 mục IV chương V
<b>2</b>	<b>Công tác sơn vỏ máy phát tổ máy H1, H2</b>	<b>Tổ máy</b>	<b>2</b>	
2.1	Sơn chống gỉ giàu kẽm	kg	29,6	Theo điểm 4.1 mục IV chương V
2.2	Sơn phủ bằng sơn epoxy màu dầu kẽm; (kèm chất đông rắn)	kg	71,2	Theo điểm 4.1 mục IV chương V
2.3	Dung môi Alkyd đặc biệt (Mã số: DMT3-EP-F1)	kg	18,33	Theo điểm 4.1 mục IV chương V
2.4	Sơn cách điện Khả năng cách điện > 50KV/mm Tính chất vẫn ổn định ở nhiệt độ 200 oC Màu đỏ	Bình	20	Theo điểm 4.1 mục IV chương V

## 2.3. Danh mục và khối lượng vật tư thu hồi sau sửa chữa (dự kiến)

STT	Tên vật tư thu hồi	Tình trạng sau tháo dỡ	Khối lượng/Dự kiến	Ghi chú
-----	--------------------	------------------------	--------------------	---------

1	Băng Mê ca	Sau khi tháo dỡ, khả năng cách điện kém, không tái sử dụng được	5 kg	Nhập kho CTNH
2	Băng cao áp cấp H	Sau khi tháo dỡ, không đảm bảo cách điện không tái sử dụng	5 kg	Nhập kho CTNH
3	Băng thủy tinh	Sợi rời, không tái sử dụng	2 kg	Nhập kho CTNH
4	Cảm biến nhiệt độ	Bám dầu mỡ, bản không tái sử dụng	6 cái	Nhập kho CTNH

### \* Phương án dự kiến xử lý VTTH

- Phân loại tại nguồn:
  - + Vật tư cách điện (băng Mêca, băng cao áp, băng thủy tinh) cho vào bao kín, dán nhãn “Chất thải công nghiệp không nguy hại”.
  - Lưu chứa: tại kho chất thải nguy hại và được phân loại theo từng mã chất thải

### 3. Kế hoạch và tiến độ thực hiện:

Đề tận dụng tối đa nguồn nước về hồ nhằm duy trì hiệu quả phát điện tối ưu nhất, Sửa chữa máy phát điện (phần điện) rotor, stator tổ máy H1, H2 Nhà máy thủy điện Nậm Mỏ 3 sẽ thực hiện trong tháng 10/2025, (*Kết hợp thời gian dừng máy để thanh thải lòng hồ*) và phát huy hết khả năng phát điện của nhà máy thủy điện Nậm Mỏ 3, đồng thời khắc phục các khiếm khuyết do quá trình vận hành và khôi phục lại tình trạng làm việc tốt nhất của thiết bị đảm bảo cho quá trình vận hành của nhà máy được an toàn và kinh tế. Công ty sẽ tiến hành lựa chọn nhà thầu thi công để thực hiện công tác sửa chữa theo đúng quy định hiện hành, cụ thể:

- Dự kiến thời gian thực hiện toàn bộ gói thầu là:
  - + Thực hiện sửa chữa song song đồng thời hai tổ máy;
  - + Công tác sửa chữa thiết bị trong vòng 16 ngày cho hai tổ máy (*Bao gồm công tác: Tháo dỡ, sửa chữa, lắp đặt, thí nghiệm, nghiệm thu kỹ thuật, chạy thử không tải 4-8h, chạy thử có tải 72h*);
  - + Ưu tiên thực hiện gói thầu sớm đưa nhà máy vào vận hành sẽ đạt hiệu quả về kinh tế nhưng phải đáp ứng được tiêu chí an toàn, đạt yêu cầu về kỹ thuật;
  - + Công tác chạy thử thách độ tin cậy 30 ngày theo quy định về Công tác quản lý kỹ thuật trong EVN.

### 4. Mức độ đáp ứng các yêu cầu về tiêu chuẩn về vật liệu, thiết bị, nội dung công việc thực hiện dịch vụ:

#### 4.1. Vật tư đưa vào sử dụng:

Stt	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật	Tiêu chuẩn áp dụng
1	Sơn tầm 16kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khả năng cách điện: Phải có điện trở cao; phải chịu được điện áp cao mà không bị đánh thủng</li> <li>- Khả năng chịu nhiệt: Phải có khả năng chịu nhiệt tốt; chỉ số chịu nhiệt từ cấp F (155°C) trở lên</li> </ul>	IEC 60034, tiêu chuẩn EVN

Stt	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật	Tiêu chuẩn áp dụng
		<p>- Độ bám dính và độ bền cơ học: Phải bám dính chắc chắn vào bề mặt dây dẫn, không bị bong tróc do rung động, va đập hay tác động của lực ly tâm; Độ bền cơ học: Sơn phải có độ bền kéo, độ bền uốn và độ bền va đập tốt.</p> <p>- Khả năng chống ẩm và hóa chất: Khả năng chống ẩm: Sơn phải có độ hút ẩm thấp, ngăn ngừa sự hình thành rỉ sét và giảm điện trở cách điện; Khả năng chống hóa chất: Sơn phải chịu được tác động của dầu, mỡ, dung môi và các hóa chất khác.</p> <p>- Tính ổn định và tuổi thọ: Sơn tẩm phải có tính ổn định cao, không bị biến đổi tính chất theo thời gian; Tuổi thọ: Sơn phải có tuổi thọ dài, đảm bảo hoạt động ổn định của máy phát điện trong nhiều năm.</p>	
2	Vật tư băng Meca	<p>- Khả năng cách điện: Điện trở cách điện cao: Băng mica phải có điện trở cách điện cao để ngăn ngừa sự cố điện; Độ bền điện môi: Khả năng chịu được điện áp cao mà không bị đánh thủng.</p> <p>- Khả năng chịu nhiệt: Chịu nhiệt độ cao: Có khả năng chịu nhiệt độ rất cao; Tính ổn định nhiệt: Không bị biến chất hoặc mất tính chất cách điện ở nhiệt độ cao.</p> <p>- Độ bền cơ học: Độ bền kéo: Khả năng chịu được lực kéo mà không bị rách; Độ bền uốn: Khả năng chịu được lực uốn mà không bị nứt; Độ bền va đập: Khả năng chịu được những va đập mạnh.</p> <p>- Khả năng chống ẩm: Độ hút ẩm thấp: Ngăn ngừa sự hình thành rỉ sét và giảm điện trở cách điện.</p> <p>- Hàm lượng tạp chất: Hàm lượng tạp chất thấp: Để đảm bảo tính chất cách điện và độ bền của băng mica.</p>	IEC 60243, tiêu chuẩn nhà sản xuất
3	Vật tư băng cao áp cấp H	<p>- Khả năng cách điện: Băng phải có khả năng ngăn chặn dòng điện rò rỉ, đảm bảo an toàn cho thiết bị và người sử dụng;</p> <p>- Độ bền điện môi: Khả năng chịu được điện áp cao mà không bị đánh thủng hoặc phóng điện.</p> <p>- Khả năng chịu nhiệt: Cấp H quy định khả năng chịu nhiệt độ lên đến 180°C. Băng phải duy trì tính chất cách điện và cơ học ở nhiệt độ này. Tính ổn</p>	IEC 60085 – Cấp H

Stt	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật	Tiêu chuẩn áp dụng
		<p>định nhiệt: Băng không bị biến chất, chảy mềm hoặc mất tính cách điện khi tiếp xúc với nhiệt độ cao.</p> <p>- Độ bền cơ học: Độ bền kéo: Khả năng chịu được lực kéo mà không bị rách hoặc đứt; Độ bền uốn: Khả năng chịu được lực uốn cong mà không bị nứt hoặc gãy; Độ bám dính tốt: Băng phải bám dính chắc chắn vào bề mặt vật liệu, không bị bong tróc trong quá trình sử dụng.</p> <p>- Khả năng chống chịu môi trường: Phải có khả năng chống ẩm; Chống hóa chất: Khả năng chịu được tác động của dầu, mỡ, dung môi và các hóa chất khác;</p>	
4	Băng thủy tinh	<p>- Thủy tinh cách điện phải chịu được bền nhiệt qua ba chu kỳ thay đổi đột ngột nhiệt độ với độ chênh nhiệt độ là 40°C.</p> <p>- Bề mặt thủy tinh cách điện phải nhẵn. Trong thủy tinh và trên bề mặt thủy tinh cách điện không được có các nếp nhăn, tạp chất, bọt hơi, vết dạn nứt..</p>	TCVN/IEC 60641
5	Sơn cách điện cao áp	<p>Đảm bảo sơn phủ đều tất cả bề mặt thanh dẫn, các khe rãnh, các phần tiếp giáp:</p> <p>- Tính chất vẫn ổn định ở nhiệt độ 200°C</p> <p>- Đảm bảo khả năng cách điện &gt; 50KV/mm</p>	IEC 60034
6	Cảm biến nhiệt độ cuộn dây	<p>- Thay thế các cảm biến và đường dây tín hiệu, cố định chặt các sensor vào các rãnh cực từ; Yêu cầu tín hiệu đường truyền phải ổn định, thông số đo lường đưa ra phải chính xác, tin cậy;</p> <p>- Đảm bảo cách điện của ổ góp sau khi xử lý, cách điện phải đạt từ 10MΩ trở lên;</p> <p>- Đảm bảo độ phẳng đồng đều phần mặt tiếp xúc chổi than</p> <p>- Đánh bóng tinh lại bề mặt ngỗng trục, tạo bề mặt nhẵn mịn, đồng đều tại hiện trường</p>	TCVN 2097, tiêu chuẩn hãng
7	Mỡ bôi trơn	Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5688:1992 về Mỡ nhờn	IEC 60751, EVN Spec
8	Sơn chống gỉ giàu kẽm	<p>- Hàm lượng kẽm kim loại trong màng khô <math>\geq 90\%</math> (theo ASTM D520).</p> <p>- Độ bám dính <math>\geq</math> cấp 2 (theo TCVN 2097/ISO 2409).</p> <p>- Độ dày màng khô: 60–80 <math>\mu\text{m}</math>/lớp.</p>	TCVN 5688:1992, SKF Spec

Stt	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật	Tiêu chuẩn áp dụng
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khả năng chống ăn mòn sương muối <math>\geq 1.000</math> giờ (ASTM B117).</li> <li>- Bề mặt thép trước khi sơn phải đạt độ sạch Sa 2.5 (ISO 8501-1)</li> </ul>	
9	Sơn phủ bằng sơn dầu kẽm; (kèm chất đóng rắn)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ phủ <math>\geq 8-10</math> m<sup>2</sup>/lít/lớp (ở DFT 40 <math>\mu</math>m).</li> <li>- Độ bền màu, chống phân hóa <math>\geq 24</math> tháng ngoài trời.</li> <li>- Độ dày màng khô: 40–60 <math>\mu</math>m/lớp.</li> <li>- Độ cứng màng sơn (bút chì): <math>\geq H</math> (theo ASTM D3363).</li> <li>- Khả năng chịu nhiệt: 100–120 °C liên tục.</li> <li>- Thời gian khô bề mặt <math>\leq 30</math> phút, khô hoàn toàn <math>\leq 8</math> giờ (25 °C, 65%RH).</li> </ul>	TCVN 5688:1992, SKF Spec
10	Dung môi Alkyd đặc biệt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ tinh khiết <math>\geq 98\%</math>.</li> <li>- Điểm chớp cháy (Flash point): <math>\geq 23</math> °C.</li> <li>- Không lẫn nước, tạp chất cơ học.</li> <li>- Tương thích hoàn toàn với hệ sơn alkyd, không gây kết tủa.</li> </ul>	ASTM D520, TCVN 8789
11	Sơn cách điện Khả năng cách điện > 50KV/mm Tính chất ổn định ở nhiệt độ 200 °C Màu đỏ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện trở cách điện <math>\geq 10^9 \Omega</math> (theo ASTM D257).</li> <li>- Độ bền điện môi <math>\geq 10</math> kV/mm (theo IEC 60243).</li> <li>- Khả năng chịu ẩm: 500 giờ ở 40 °C, 95%RH không suy giảm điện trở.</li> <li>- Độ bám dính <math>\geq</math> cấp 1 (theo ISO 2409).</li> <li>- Độ dày màng khô yêu cầu: 150–250 <math>\mu</math>m.</li> <li>- Chịu dầu, mỡ, dung dịch làm mát mà không bị bong tróc.</li> </ul>	TCVN 8790, tiêu chuẩn hãng

#### 4.2. Yêu cầu kỹ thuật công việc thực hiện:

STT	Nội Dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật
1	Tiến hành tháo phần cơ điện Stator, Rotor máy phát điện	Tiến hành tháo dỡ phần cơ điện Stator và Rotor phải tuân thủ nguyên tắc đúng trình tự – đúng dụng cụ – đúng kỹ thuật, đồng thời chống cong vênh, tránh va đập, đảm bảo đồng tâm, và ghi dấu – lập hồ sơ chi tiết để thuận lợi cho lắp ráp lại.

STT	Nội Dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật
2	Xiết lại bulong hãm các tằm lõi sắt kỹ thuật điện	Khi xiết bulong hãm lõi thép phải dùng đúng mô-men, đúng trình tự, không để biến dạng lõi, và phải kiểm tra – nghiệm thu bằng đo lực xiết, khe hở và thử độ chắc chắn
3	Căn chỉnh các phíp chèn	căn chỉnh phíp chèn phải đảm bảo đúng kích thước, đúng vị trí, ép vừa đủ – khít – đều, không làm hỏng cách điện, không để khe hở, và sau khi hoàn thành phải kiểm tra cơ khí & điện trở cách điện trước khi nghiệm thu
4	Bóc các mối nối cuộn dây rotor và startor, thay thế, tăng cường cách điện;	Việc bóc – thay thế – tăng cường cách điện mối nối rotor/stator phải thực hiện cẩn thận, Đánh dấu các đầu dây khi tháo, làm sạch hoàn toàn, hàn ép chắc chắn, bọc cách điện nhiều lớp chuẩn, sấy/tẩm đủ quy trình, và cuối cùng thử nghiệm điện – cơ trước khi đưa máy vào vận hành
5	Tháo dỡ 100% dây đai buộc giữa gông cố định với thanh dẫn, kiểm tra phần tiếp giáp, nếu bị mài mòn tiến hành thay thế cách điện và quấn lại	Đai gông sau khi tháo hết – kiểm tra kỹ – thay lớp cách điện khi có mài mòn – quấn lại chắc chắn bằng dây đai đạt chuẩn – sấy, tẩm cách điện – kiểm tra cơ khí và điện trở trước khi nghiệm thu.
6	Sửa chữa thay thế các cảm biến nhiệt độ 6 điểm cuộn dây Startor nếu hư hỏng cần khắc phục, thay thế	Thay thế các cảm biến và đường dây tín hiệu, cố định chặt các sensor vào các rãnh cực từ đảm bảo chọn đúng chủng loại – lắp đúng vị trí – cố định chắc chắn – đảm bảo cách điện – thử tín hiệu đầy đủ trước khi đưa vào vận hành
7	Bảo dưỡng, sửa chữa đường truyền thông từ các cảm biến nhiệt độ 6 điểm cuộn dây startor, gói trục máy phát lên đồng hồ điện tử và từ đồng hồ điện tử lên màn hình điều khiển DCS	Yêu cầu dây dẫn sạch, tiếp điểm chắc chắn, tín hiệu đường truyền phải ổn định, dây shield chống nhiễu, đồng hồ điện tử được hiệu chuẩn, tín hiệu truyền về DCS chính xác và ổn định thông số đo lường đưa ra phải chính xác, tin cậy.
8	Khắc phục cách điện Cổ góp Rotor H1, H2 ( <i>Rotor H1- role tác động lõi chạm đất, qua kiểm tra khoanh vùng nguyên nhân là do cách điện Cổ góp với trục Rotor thấp dẫn đến Role tác động; kiểm tra và thực hiện tương tự với Cổ góp Rotor H2</i> );	Đảm bảo vệ sinh sạch – kiểm tra lớp cách điện – sấy hoặc thay thế lớp cách điện giữa cổ góp và trục – phủ bảo vệ – đo điện trở cách điện $\geq$ tiêu chuẩn ( <i>cách điện của cổ góp sau khi xử lý, cách điện phải đạt từ 10M<math>\Omega</math> trở lên</i> ) – chạy thử xác nhận role không tác động.
9	Căn chỉnh, khắc phục mòn không đều cổ góp	Đảm bảo độ phẳng đồng đều phần mặt tiếp xúc chổi than Đảm bảo sau khi khắc phục mòn không đều cổ góp cần đo kiểm độ tròn – vệ sinh – mài/tiện lại bề mặt ( <i>nếu cần Đảm bảo độ đồng tâm với trục rotor, sai số <math>\leq 0,02-0,03</math> mm</i> ) – rà chổi than – kiểm tra điện trở cách điện và thử tải, đảm bảo cổ

STT	Nội Dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật
		góp vận hành nhẵn, đồng tâm, tiếp xúc tốt, không phát sinh tia lửa.
10	Xử lý ngồng trục gối máy phát bị mòn, xước tại hiện trường	Đánh bóng tinh lại bề mặt ngồng trục, tạo bề mặt nhẵn mịn, đồng đều tại hiện trường cụ thể: kiểm tra mức độ hư hỏng → lựa chọn biện pháp ( <i>mài/đánh bóng, hàn đắp + tiện, hoặc mạ</i> ) → gia công đạt kích thước & độ nhám chuẩn → kiểm tra khe hở dầu và chạy thử.
11	Sơn, tẩm cách điện cuộn dây	<p>Đảm bảo sơn tẩm đều tất cả bề mặt thanh dẫn, các khe rãnh, các phần tiếp giáp:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sơn cách điện : Khả năng cách điện &gt; 50KV/mm Tính chất vẫn ổn định ở nhiệt độ 200 độ C đảm bảo:</li> <li>- Điện trở cách điện: đo bằng Megomet 1000–2500V, giá trị <math>\geq 100 \text{ M}\Omega</math> (hoặc theo tiêu chuẩn IEC 60034).</li> <li>- Thử điện áp chịu đựng (Hipot test): cuộn dây chịu được điện áp thử mà không phóng điện.</li> <li>- Kiểm tra bề mặt: lớp sơn phủ kín, không để trần đồng, không bong tróc.</li> <li>- Độ ngấm sâu: khi cắt mẫu thử (nếu có), sơn phải thấm đều vào khe rãnh.</li> </ul>
12	Sấy lại cuộn dây stator và rotor	<p>- Nhiệt độ sấy phải được kiểm soát chặt chẽ theo quy trình để tránh làm hỏng vật liệu cách điện. Quy trình sấy như sau:</p> <p><b>1. Phương pháp sấy</b> * Sấy bằng hơi nóng quanh các cực từ nằm trên rotor và sấy ngắn mạch:</p> <p>a. Cuộn dây rotor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bố trí các bóng đèn halogen 1kW để sấy quanh rotor, sao cho hơi nóng đều quanh rotor có hình vẽ và tính toán cụ thể sơ đồ dây.</li> <li>- Bố trí các cánh quạt điện xung quanh rotor để quạt hơi nóng đều quanh rotor</li> </ul> <p>b. Cuộn dây Stator</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dùng máy hàn chỉnh lưu dòng 1 chiều (máy hàn 6 mô) được đấu nối hoàn chỉnh theo sơ đồ đã được lập (sơ đồ mắc nối tiếp). Sau đó cho che phủ kín các cực từ bằng bột, amiang (tránh để bột chạm vào các thanh dẫn gây cháy hỏng bột ảnh hưởng đến cách điện của các thanh dẫn).</li> <li>- Đặt nhiệt kế vào các điểm đo tại cuộn dây theo sơ đồ (để kiểm soát nhiệt độ)</li> </ul> <p><b>1. Quy trình sấy:</b></p>

STT	Nội Dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật
		<p>- Các bước chuẩn bị đã đầy đủ, thực hiện đóng sây: Hạ hết tất cả các cọc của trở hàn trở về trạng thái không làm việc, đóng điện nguồn và khởi động máy hàn 6 mô, nâng cọc 10A của cả 6 trở, cho tăng dần cọc trở hàn lên từ 200 – 300A.</p> <p>- Lập sổ theo dõi sây – 1h ghi chỉ số 1 lần.</p> <p>- Phải phân bố đồng đều trên toàn bộ cuộn dây để đảm bảo sây khô đều.</p> <p>- Điều chỉnh các trở hàn sao cho trong 1h nhiệt độ không tăng quá 4-5oC, cường độ dòng điện từ 200-300A, nhiệt độ đạt 70oC. Điều chỉnh các trở hàn giữ sây ở nhiệt độ 70oC trong vòng 5h, sau đó sẽ điều chỉnh cho nhiệt độ giảm dần không quá 4-5oC/1h đến 40oC thì duy trì ở nhiệt độ cho đến khi khô kiệt hết hơi nước trong cách điện của các cuộn dây.</p> <p>- Trong quá trình sây dùng megaom 2500V đo điện trở cách điện của các cực từ startor và megaom 500V để đo điện trở cách điện của các cực từ rotor, tính toán độ ẩm.</p> <p><b>2. Kết quả sau khi sây (đạt)</b></p> <p>- Điện trở cách điện sau khi sây đạt <math>\geq 100 \text{ M}\Omega</math>, hệ số hấp thụ <math>K_{ht} \geq 1,6</math></p> <p>- Nhiệt độ ổn định trong 4–6 giờ cuối.</p> <p>- Không còn hiện tượng hơi ẩm thoát ra (không có sương đọng, không mùi ẩm).</p> <p>- Điện trở cách điện ổn định: Khi đo liên tục 2–3 lần mà kết quả không tăng thêm đáng kể → có thể kết thúc.</p> <p>- Phải đảm bảo cuộn dây khô ráo, sạch sẽ, không có bụi bẩn, dầu mỡ.</p> <p>- Lớp sơn cách điện phải đều, không bị bong tróc, nứt nẻ.</p> <p><b>3. Kết thúc quá trình sây</b></p> <p>- Sau khi đã sây khô, tháo dây đầu sây ra khỏi các cực từ đồng thời tháo tấm bạt che để các cực nguội trong nhiệt độ môi trường.</p> <p>- Khi các cực từ đã ở nhiệt độ môi trường cho tiến hành thử nghiệm.</p>
13	Thí nghiệm đạt yêu cầu đưa vào lắp đặt	<p>- Khả năng cách điện: Phải có điện trở cao; phải chịu được điện áp cao mà không bị đánh thủng</p> <p>- Khả năng chịu nhiệt: Phải có khả năng chịu nhiệt tốt; chỉ số chịu nhiệt từ cấp F (155oC) trở lên</p> <p>- Độ bám dính và độ bền cơ học: Phải bám dính chắc chắn vào bề mặt dây dẫn, không bị bong tróc do rung động, va đập hay tác động của lực ly tâm;</p>

STT	Nội Dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật
		<p>Độ bền cơ học: Sơn phải có độ bền kéo, độ bền uốn và độ bền va đập tốt.</p> <p>- Khả năng chống ẩm và hóa chất: Khả năng chống ẩm: Sơn phải có độ hút ẩm thấp, ngăn ngừa sự hình thành rỉ sét và giảm điện trở cách điện; Khả năng chống hóa chất: Sơn phải chịu được tác động của dầu, mỡ, dung môi và các hóa chất khác.</p> <p>- Tính ổn định và tuổi thọ: Sơn phủ phải có tính ổn định cao, không bị biến đổi tính chất theo thời gian; Tuổi thọ: Sơn phải có tuổi thọ dài, đảm bảo hoạt động ổn định của máy phát điện trong nhiều năm.</p> <p>* Kết quả thử nghiệm máy phát sau sửa chữa phải đạt các chỉ số sau:</p> <p><b>- Đối với cuộn dây rotor:</b> + Điện trở cách điện phải đạt: <math>&gt; 2 \text{ M}\Omega</math></p> <p><b>- Đối với cuộn dây Startor:</b> + Điện trở các điện phải đạt: <math>100 \text{ M}\Omega</math> + Hệ số hấp thụ Kht (R60s/R15s): <math>&gt; 1,6</math> + Chỉ số phân cực <math>PI = IR</math> (10 phút/1 phút) <math>\geq 2,0</math> + Đo điện trở một chiều cuộn dây: Điện trở 1 chiều giữa các pha không được lệch quá 2% + Thử cao áp xoay chiều tần số công nghiệp <math>= 2U_{đm} + 1 = 2 \times 6,3 + 1 = 13,6 \text{ kV}</math> Tại mục 9.2 tiêu chuẩn IEC 60034-1 đối với máy phát đã vận hành hoặc sau sửa chữa, khuyến cáo giá trị thử cao áp xoay chiều tần số công nghiệp = 75% so với giá trị thử đối với máy mới. <math>= 75\% \times 13,6 = 10,2 \text{ kV}</math></p>
14	Tổ hợp rotor vào startor; Căn chỉnh và lắp lại hoàn chỉnh máy phát đưa vào vị trí vận hành	<p>- Tiến hành lắp đặt phần cơ điện Startor và Rotor theo đúng kỹ thuật</p> <p>- Kiểm tra khe hở giữa rotor và stator để đảm bảo không có va chạm</p> <p>- Đo khe hở bạc, kiểm tra tình trạng làm việc, căn chỉnh lại khe hở bạc sau khi bảo dưỡng sửa chữa.</p> <p>- Kiểm chỉnh độ đồng tâm, độ phẳng trục trong tiêu chuẩn cho phép nhằm đảm bảo vận hành ổn định tin cậy của các gối trục cũng như tránh cọ quẹt gây hư hỏng phần tĩnh &amp; quay của buồng tuabin.</p>
15	Thí nghiệm sau khi lắp đặt đạt yêu cầu	<p><b>- Đối với cuộn dây rotor:</b> + Điện trở cách điện phải đạt: <math>&gt; 2 \text{ M}\Omega</math></p> <p><b>- Đối với cuộn dây Startor:</b> + Điện trở các điện phải đạt: <math>100 \text{ M}\Omega</math></p>

STT	Nội Dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật
		+ Hệ số hấp thụ Kht (R60s/R15s): > 1,6 + Chỉ số phân cực PI = IR (10 phút/1 phút) $\geq$ 2,0 + Đo điện trở một chiều cuộn dây: Điện trở 1 chiều giữa các pha không được lệch quá 2%
16	Công tác sơn vỏ thiết bị	Làm sạch bề mặt kim loại bằng máy mài chổi sắt (độ sạch St 2.0) các vị trí bị han gỉ, bong tróc trên vỏ máy phát, tuabin, gổ ỏ Tuabin và đường ống áp lực trước Tuabin:  + Sơn chống gỉ với các vị trí đã làm sạch với chiều dày 80Mcr;  + Sơn lót các vị trí đã sơn chống gỉ với chiều dày 50Mcr;  + Sơn phủ các vị trí đã sơn lót với chiều dày 80Mcr
17	Chạy thử liên động không tải 4-8h	Khởi động tất cả các tổ máy / thiết bị trong dây chuyền đồng bộ - Vận hành liên tục 4-8h - Giám sát các thông số: tốc độ, dòng điện, điện áp, độ rung, nhiệt độ, áp suất dầu/nước, độ ồn, độ biến dạng cơ cấu - Nếu phát hiện bất thường $\rightarrow$ dừng máy, kiểm tra & khắc phục, sau đó tiếp tục
18	Chạy thử liên động có tải 72h	Sau khi nghiệm thu không tải thành công, đưa các tổ máy vào vận hành mang tải thực tế - Chạy liên tục 72 giờ không dừng máy - Theo dõi các thông số: hiệu suất, công suất, dòng, áp, hệ số công suất, nhiệt độ, độ rung, độ hài, độ lệch pha, hệ thống bảo vệ - Ghi nhật ký chi tiết từng giờ - Nếu phát sinh sự cố: ngắt, khắc phục và tiếp tục thử nếu trong giới hạn cho phép
19	Vận hành thiết bị thử thách độ tin cậy (30 ngày sau khi đã nghiệm thu 72h đạt yêu cầu)	Chuẩn bị công tác chạy thử thách độ tin cậy phải đảm bảo: chuẩn bị hồ sơ – kiểm định thiết bị đo – chạy thử theo cấp tải – giám sát liên tục các thông số điện/cơ/nhiệt – tuân thủ giới hạn tiêu chuẩn – dừng máy an toàn khi có sự cố. Trong quá trình thử vận hành phải đảm bảo các yêu cầu:  - Vận hành liên tục đủ thời gian quy định.  - Các thông số điện, cơ, nhiệt nằm trong giới hạn cho phép.  - Không xuất hiện sự cố: chạm đất, phóng điện, quá nhiệt, tăng rung, rò dầu, rò nước.

STT	Nội Dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật
		- Sau thử, cách điện không suy giảm đáng kể (giá trị cách điện $\geq 70\%$ so với ban đầu).
20	Bàn giao chính thức đưa vào vận hành	Lập biên bản nghiệm thu tổng thể, xác nhận thiết bị đạt yêu cầu kỹ thuật, bàn giao chính thức đưa vào vận hành

## 5. Yêu cầu Phương án tổ chức thi công và biện pháp an toàn

### 5.1. Yêu cầu chung:

- Trước khi triển khai thi công đơn vị xây lắp phải tiến hành lập và duyệt phương án tổ chức thi công và biện pháp an toàn đồng thời thực hiện nghiêm ngặt Quy trình an toàn điện, Quy trình an toàn thủy, cơ, nhiệt, hóa;

- Toàn bộ CBCNV thi công trên công trường đều được mua bảo hiểm thân thể 24/24h. Công ty tổ chức mua bảo hiểm toàn bộ công trình trong thời gian thi công từ khi bắt đầu thi công đến lúc hoàn thành bàn giao công trình với mức bảo hiểm loại A, phần kinh phí mua bảo hiểm do đơn vị dự thầu chịu trách nhiệm không tính vào giá thành dự thầu;

- Trước khi thi công phải tổ chức cho cán bộ công nhân học tập các biện pháp an toàn lao động trong công, khi thi công phải có đủ hồ sơ thể hiện các biện pháp an toàn cho người lao động;

- An toàn và vệ sinh môi trường tại công trường và từng vị trí với những trang thiết bị an toàn cho người lao động và thiết bị, có phương pháp cấp cứu nếu xảy ra tai nạn;

- Phải có biện pháp an toàn làm tiếp địa xong mới thi công ở những nơi phải cắt điện, làm tiếp địa phải đúng với an toàn ngành điện;

- Kiểm tra xong mới cho công nhân vào làm việc. Trong khi làm việc bất kỳ công nhân nào phát hiện thấy nguy hiểm phải kịp thời báo ngay cho đội trưởng hoặc cán bộ kỹ thuật để xử lý kịp thời;

- Hết ca làm việc phải thu dọn dụng cụ, vật tư gọn gàng, thu dọn vật tư, vật liệu dư thừa vào đúng nơi quy định;

- Tại nơi lán trại: cần giữ vệ sinh sạch sẽ nơi ăn chốn ở, đảm bảo mùa hè thoáng mát, ấm áp về mùa đông và phòng dịch bệnh;

- Vật tư phải xếp gọn gàng không cản trở đến việc đi lại và sinh hoạt của CBCNV.

### 5.2. Phương án tiến độ thi công :

- Đơn vị thi công phải lập phương án thi công, chuẩn bị đầy đủ dụng cụ, vật tư. Phải đảm bảo an toàn cho con người và thiết bị mới tiến hành cho thi công;

- Thi công đồng thời cả 2 tổ máy H1, H2 đảm bảo thời gian thi công dừng máy là ngắn nhất.

+ Thời gian tối đa dừng máy cho công tác sửa chữa 2 tổ máy là 16 ngày (*thời gian tối thiểu sẽ được tính theo phương pháp giá đánh giá trong E-HSMT để đánh giá*);

+ Thời gian vận hành thử thách độ tin cậy là 30 ngày theo quy định về kỹ thuật trong EVN.

- Thực hiện Vận hành thử thách độ tin cậy: vận hành trong 30 ngày theo điều kiện huy động thực tế của hệ thống điện để thử thách sự làm việc tin cậy của thiết bị sau khi đã chạy thử 72 giờ liên tục đạt yêu cầu;

- Vận hành thương mại chính thức: Thiết bị được bàn giao chính thức cho chủ quản trực tiếp để vận hành chính thức sau khi đã vận hành thử thách độ tin cậy 30 ngày đạt yêu cầu.

### **5.3. Công tác chuẩn bị:**

- Thu thập tài liệu: Nhà thầu phải có đầy đủ các tài liệu của thiết bị hiện hữu của Nhà máy trước khi tiến hành công việc. Tài liệu này sẽ được Chủ đầu tư cấp theo yêu cầu của nhà thầu theo tài liệu mà chủ đầu tư hiện có.

- Nơi ăn ở: Nhà thầu tự bố trí nơi ăn ở và phương tiện đi lại trong và ngoài công trường để phục vụ công việc và sinh hoạt, phải đảm bảo điều kiện làm việc tốt, hợp lý cho công nhân viên đội công tác đảm bảo sức khỏe.

- Thiết bị thi công và thông tin liên lạc: Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ sửa chữa, thiết bị thí nghiệm, phương tiện làm việc, thông tin liên lạc và các vật tư phục vụ công tác thí nghiệm.

### **5.4. Yêu cầu về Công tác sửa chữa máy phát:**

- Sửa chữa phần cơ điện Stator, Rotor máy phát điện tổ máy H1, H2;
- Sửa chữa, khắc phục khiếm khuyết các mối nối dây của Startor, rotor;
- Sửa chữa và căn chỉnh lại các tấm lõi sắt kỹ thuật điện (thay thế nếu có);
- Thực hiện làm lại cách điện của Rotor, Stator;
- Tháo dỡ các mối nối cũ, thay thế, bổ sung cách điện;
- Tháo dỡ 100% dây đai buộc giữa gông cố định với thanh dẫn, phân tiếp giáp, tiến hành sửa chữa, thay thế cách điện và quấn lại;
- Sửa chữa các cảm biến nhiệt độ có tín hiệu chập chờn (thay thế nếu có);
- Sửa chữa căn chỉnh, khắc phục mòn không đều cổ góp;
- Xử lý ngồng trục gối máy phát bị mòn, xước tại hiện trường;
- Căn chỉnh và lắp đặt lại các thiết bị vào vị trí vận hành;
- Sơn, tẩm cách điện rotor và startor;
- Sấy lại cuộn dây startor và các cực từ rotor;
- Thí nghiệm cuộn dây Startor và Rotor (*theo tiêu IEC 60034-1, IEEE Std 43-2013, QCVN QTD-5:2008/BCT*) đạt yêu cầu tiến hành đưa vào lắp đặt;

- Kiểm tra các gối ổ trục máy phát trước khi đưa vào vị trí lắp đặt, vận hành;
- + Vệ sinh gối ổ trục máy phát, kiểm tra rò dầu, thông rửa, thử áp các bộ làm mát và hệ thống lọc dầu, test kiểm tra rò rỉ trước khi lắp vào vị trí làm việc.
- + Bảo dưỡng và thay tất các các gioăng/ keo vị trí mối ghép làm kín, test kiểm tra rò dầu.
- + Đo khe hở bạc, kiểm tra tình trạng làm việc, căn chỉnh lại khe hở bạc sau khi bảo dưỡng sửa chữa.
- Thí nghiệm sau lắp đặt;
- Công tác chuẩn bị cho vận hành thử không tải, có tải và chạy thử thách độ tin cậy
- Công tác bàn giao sau khi chạy thử thách không tải cho chủ đầu tư

### **5.5. Yêu cầu giải pháp thi công (giải pháp lắp đặt, thử nghiệm...)**

- Khi dự thầu, nhà thầu phải đề xuất phương án thi công kèm theo E-HSDT bao gồm nhưng không giới hạn những nội dung sau:
  - Sơ đồ khối và nguyên lý làm việc của hệ thống;
  - Bảng liệt kê thiết bị (*phải có đầy đủ ký mã hiệu, thông số kỹ thuật, hãng sản xuất*);
  - Biện pháp cầu kéo, vận chuyển thiết bị, tháo dỡ, lắp đặt thiết bị để sửa chữa và tổ hợp và Biện pháp thu hồi thiết bị tháo ra trong quá trình lắp đặt;
  - Giải pháp thi công đảm bảo An toàn điện, an toàn VSLĐ, An toàn vệ sinh môi trường và công tác PCCC khu vực thi công;
  - Cách thức kiểm tra thử nghiệm, nghiệm thu kiểm tra các chức năng theo từng giai đoạn.

### **5.6. Yêu cầu biện pháp thi công lắp đặt**

Trước khi thực hiện công tác lắp đặt, nhà thầu phải thực hiện đăng ký công tác bằng biểu mẫu của Nhà máy cấp và chỉ triển khai công tác lắp đặt khi được sự đồng ý của Đơn vị quản lý vận hành cho phép thực hiện.

Các công việc liên quan đến cắt điện, chuyển đổi hệ thống cần lên kế hoạch rõ ràng và được sự kết hợp, đồng ý với Đơn vị quản lý vận hành.

Các dây tín hiệu phải được đi trong ống/máng bảo vệ, theo đúng yêu cầu của Chủ đầu tư.

Sau khi hoàn thiện lắp đặt, đấu nối tĩnh các thiết bị trong hệ thống. Kiểm tra, đo đặc các kết nối đảm bảo an toàn để sẵn sàng đóng điện các thiết bị để thực hiện cấu hình hệ thống.

Hệ thống được thử nghiệm bởi nhà thầu sau khi lắp đặt dưới sự chứng kiến của Chủ đầu tư để đưa hệ thống vào vận hành.

Quá trình lắp đặt cần tuân thủ nghiêm ngặt các nguyên tắc, yêu cầu về an toàn Điện, an toàn PCCC làm việc, an toàn về vận hành cầu trục và các thiết bị có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động khi thi công trong Nhà máy.

Các số hiệu/nhã mác của dây dẫn và thiết bị phải được niêm yết và in bằng máy in nhãn chuyên dụng.

Cố định hoặc định vị dây dẫn phải thâm mỹ, sử dụng dây rút chuyên dụng.

## **5.7. Các yêu cầu khác**

### **5.7.1. Yêu cầu về bảo hành:**

- Thời hạn bảo hành: Theo chính sách bảo hành của hãng sản xuất nhưng tối thiểu là 02 năm kể từ ngày ký Biên bản nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng, do đây là thiết bị trọng yếu.

- Trường hợp nếu sản phẩm được sửa chữa hoặc sửa đổi trong thời gian bảo hành, thì Thời gian Bảo hành sẽ được tính là 02 năm từ ngày hoàn tất công tác sửa chữa trong quá trình bảo hành xảy ra hư hỏng hoặc thay thế hàng bị lỗi.

- Nhà thầu cam kết có năng lực tự thực hiện các nghĩa vụ bảo hành, bảo trì, duy tu, bảo dưỡng, sửa chữa, cung cấp phụ tùng thay thế hoặc cung cấp các dịch vụ sau bán hàng theo yêu cầu có đủ khả năng thực hiện nghĩa vụ bảo hành, bảo trì, duy tu, bảo dưỡng, sửa chữa, cung cấp phụ tùng thay thế hoặc cung cấp các dịch vụ sau bán hàng theo yêu cầu.

- Việc kéo dài Thời gian Bảo hành tối đa là hai (2) năm tính từ khi Chủ đầu tư ký Biên bản nghiệm thu đưa vào sử dụng. Chủ đầu tư sẽ thông báo ngay cho Nhà thầu bằng văn bản về những khiếu nại nảy sinh theo điều khoản bảo hành này. Khi nhận được thông báo nói trên, trong khoảng thời gian 02 ngày, Nhà thầu phải khẩn trương sửa chữa hoặc thay đổi Hàng hóa, dịch vụ hoặc chi tiết Hàng hóa bị lỗi, mà không phải tốn thêm chi phí cho Chủ đầu tư. Nếu Nhà thầu, sau khi đã được thông báo, không khắc phục lỗi trong thời gian qui định, thì Chủ đầu tư có thể thuê tổ chức khác khắc phục sai sót, xác định chi phí khắc phục sai sót và nhà thầu sẽ phải hoàn trả khoản chi phí này, không cần xét đến bất kỳ quyền hạn nào khác của Nhà thầu mà Chủ đầu tư có thể gặp phải theo Hợp đồng.

- Nhà thầu có cam kết cung cấp hàng hóa và hỗ trợ các dịch vụ kỹ thuật lắp đặt để đảm bảo thiết bị tương thích, đồng bộ với hệ thống thiết bị hiện hữu tại nhà máy Thủy điện Nậm Mỏ 3.

- Nhà thầu cung cấp: Cam kết bằng văn bản về việc không vi phạm quyền sở hữu trí tuệ đối với sản phẩm cung cấp và Cam kết miễn trừ trách nhiệm và bồi thường toàn bộ thiệt hại, chi phí phát sinh (nếu có) cho Chủ đầu tư trong trường hợp có khiếu nại của bên thứ ba về quyền sở hữu trí tuệ đối với hàng hóa do bên bán cung cấp.

- Nhà thầu cung cấp đầy đủ Catalog, bản vẽ, tài liệu kỹ thuật, tài liệu thử nghiệm của các vật tư, thiết bị để chứng minh đáp ứng kỹ thuật (theo yêu cầu).

- Ngôn ngữ dùng trong các tài liệu kỹ thuật là Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt (trong tất cả các trường hợp phải có bản dịch sang tiếng Việt trước khi chuyển cho chủ đầu tư).

### **5.7.2. Công tác hoàn trả mặt bằng:**

Nhằm tránh gây ảnh hưởng đến môi trường và điều kiện vận hành của nhà máy. Sau khi thi công xong mặt bằng được hoàn trả như hiện trạng ban đầu.

- Dọn dẹp vệ sinh khu vực thi công bán kính 30m trước khi tiến hành bàn giao thiết bị đưa vào vận hành thương mại.

### **5.7.3. Công tác tháo dỡ, thu hồi:**

- Công tác thu hồi được tiến hành bằng phương pháp thủ công.
- Các vật tư, thiết bị khác liên quan: Không được hỏng, vỡ, cong, vênh.
- Toàn bộ vật tư thu hồi nhập kho Nhà máy thủy điện Nậm Mỏ 3 theo quy định.

### **5.7.4 Mức độ đáp ứng hệ thống đảm bảo chất lượng và phương pháp thực hiện**

\* Nhà thầu phải bảo đảm năng lực cung cấp dịch vụ:

- Thu thập tài liệu: Nhà thầu phải có đầy đủ các tài liệu của thiết bị hiện hữu của Nhà máy trước khi tiến hành công việc. Tài liệu này sẽ được Chủ đầu tư cấp theo yêu cầu của nhà thầu theo tài liệu mà chủ đầu tư hiện có.
- Nơi ăn ở: Nhà thầu tự bố trí nơi ăn ở và phương tiện đi lại trong và ngoài công trường để phục vụ công việc và sinh hoạt, phải đảm bảo điều kiện làm việc tốt, hợp lý cho công nhân viên đội công tác đảm bảo sức khỏe.
- Thiết bị thi công và thông tin liên lạc: Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ sửa chữa, thiết bị thí nghiệm, phương tiện làm việc, thông tin liên lạc và các vật tư phục vụ

## **6. Biện pháp an toàn**

### **6.1. Biện pháp an toàn chung:**

- Đội thi công phải được huấn luyện, kiểm tra sát hạch yêu cầu và có chứng chỉ an toàn vệ sinh lao động hoặc thẻ an toàn theo đúng quy định của ngành điện.
- Đội trưởng là người giám sát an toàn và người thực hiện chế độ phiếu công tác, chịu trách nhiệm chính trong suốt quá trình thi công.
- Công nhân đơn vị công tác phải hiểu rõ về phương án kỹ thuật, hiểu sâu về công việc được giao và các biện pháp an toàn, có đầy đủ phương tiện bảo hộ cá nhân.
- Chấp hành nghiêm chỉnh các quy trình, quy phạm an toàn khi làm việc tại trạm.
- Xung quanh mặt bằng thi công phải gọn gàng sạch sẽ không để các thứ dễ cháy nổ như: xăng dầu,... Phải có các thiết bị phòng chống cháy nổ: bình chữa cháy MFZ hoặc CO2... tại nơi thi công.

## **6.2. Biện pháp an toàn thiết bị nâng hạ:**

- Người sử dụng phải hiểu biết về thiết bị và nắm vững qui trình vận hành. Nhớ và biết tín hiệu với công nhân móc cầu.
- Kiểm tra các cáp cầu và thiết bị phải có tem kiểm định và còn hạn sử dụng.
- Biết ước lượng trọng tải cầu tính toán và thành thạo chọn móc cáp cầu.
- Không kéo lê tải trọng, không cho người đứng lên tải trọng để cân bằng, không có người đứng dưới tải trọng.

## **6.3. An toàn thi công, phòng chống cháy nổ:**

- Nhà thầu cần nghiêm chỉnh tuân thủ theo Quy định công tác an toàn, tại Quyết định số 881/QĐ-EVN ngày 15/7/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy trình an toàn thủy, cơ, nhiệt, hóa trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/7/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy trình an toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Quyết định 1356/QĐ-EVNNPC ngày 28/6/2025 của Tổng điện lực Miền Bắc, về việc ban hành Quy trình an toàn áp dụng trong EVNNPC.

- Nhân viên do nhà thầu đề xuất thực hiện công việc lắp đặt, thử nghiệm phải được đào tạo đầy đủ về công tác an toàn vệ sinh lao động, an toàn điện trước khi thực hiện công việc.

- Nhà thầu lập các chỉ dẫn an toàn khi thực hiện công tác lắp đặt, thử nghiệm để chủ đầu tư xem xét và cùng thống nhất.

- Thực hiện nghiêm chỉnh nội quy công trường và các quy định hiện hành của Nhà nước về an toàn lao động. Nhà thầu chịu hoàn toàn trách nhiệm về an toàn lao động cho Người và thiết bị trong quá trình thi công.

- Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động cho tất cả mọi người trên công trường.

- Khi lắp và di chuyển thiết bị đảm bảo không làm bong tróc nền epoxy các tầng sàn Nhà máy.

- Tuân thủ đầy đủ các yêu cầu về an toàn thi công, phòng chống cháy nổ theo quy định của pháp luật liên quan.

## **6.4. Công tác đảm bảo vệ sinh môi trường:**

- Thực hiện nghiêm chỉnh nội quy công trường về vệ sinh môi trường trong Nhà máy Thủy điện Nậm Mỡ 3 và các quy định hiện hành của Nhà nước về công tác bảo vệ môi trường;

- Trong thời gian thi công nhà thầu phải bảo quản các công trình không để đọng rác rưởi, vật phế thải do các hoạt động thi công gây ra, mặt bằng thi công toàn công trường phải luôn được bố trí, sắp xếp gọn gàng theo từng khu vực. Khi

hoàn thành công trình, mọi vật liệu thừa, rác, các dụng cụ, thiết bị và máy móc phải được dời đi, mọi bề mặt nhìn thấy phải được làm sạch và phải ở tình trạng sẵn sàng để được tiếp quản dưới sự chấp thuận của Kỹ sư giám sát.

- Tuân thủ đầy đủ các yêu cầu, quy định về đảm bảo môi trường trong quá trình thực hiện hợp đồng theo quy định của pháp luật liên quan.