

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

1. Giới thiệu chung về dự án/dự toán mua sắm, gói thầu:

- Tên gói thầu: Bảo trì định kỳ các tháp ăng ten tại Móng Cái-Quảng Ninh, TP Viêng Chăn-Lào, TP Huế, Hà Lan - Đắk Lắk, Núi Cẩm - An Giang của Trung tâm Công nghệ và Truyền dẫn phát sóng.

- Tên công trình: Bảo trì định kỳ các tháp ăng ten tại Móng Cái-Quảng Ninh, TP Viêng Chăn-Lào, TP Huế, Hà Lan - Đắk Lắk, Núi Cẩm - An Giang của Trung tâm Công nghệ và Truyền dẫn phát sóng.

- Phạm vi công việc chính của gói thầu: Thực hiện sửa chữa, gia cố và bảo dưỡng định kỳ các tháp ăng ten truyền hình tại Móng Cái – Quảng Ninh, TP Viêng Chăn – Lào, TP Huế, Đèo Hà Lan – Đắk Lắk, Núi Cẩm – An Giang. Các hạng mục được nêu chi tiết tại bảng phạm vi cung cấp.

2. Mục tiêu công việc:

Nhà thầu thi công các hạng mục theo bảng phạm vi cung cấp và phải tuân thủ theo các bản vẽ thiết kế và các yêu cầu kỹ thuật để đáp ứng các nội dung cơ bản sau:

*** Tháp Ăng ten 100m tại Móng Cái - Quảng Ninh**

- Thay thế các bu lông bị han gỉ, hư hỏng.
- Siết lại toàn bộ bu lông thân cột.
- Nêm chèn khe hở lắp ghép.
- Thay thế các thanh giằng han rỉ nặng tại đốt 4,8,9,10
- Tháo dỡ rọ treo feeder kèm phụ kiện đã han rỉ tại đốt 6 và đốt 9.
- Thay thế 02 đèn cảnh báo độ cao đã hỏng và dây điện cấp nguồn cho đèn bị lão hóa.
- Bổ sung 4 khóa cáp M15 để liên kết lại 2 dây thoát sét phụ vào kim thu sét.
- Dùng băng keo cao su non cách điện quấn bảo vệ các vị trí dây cáp thoát sét 7 lớp bị nứt vỡ.
- Căn chỉnh lại độ thẳng đứng của tháp ăng ten

*** Tháp Ăng ten 140m tại Thành phố Viêng Chăn - Lào**

- Siết lại toàn bộ bu lông thân cột, thang leo, thang cáp, cầu cáp.
- Tháo dỡ rọ treo feeder và phụ kiện đã han rỉ tại đốt 8.
- Thay thế hệ thống đèn chiếu sáng Halogen trên thân cột bằng đèn Led, thay thế hệ thống dây điện cấp nguồn cho đèn đã bị lão hóa.
- Thay thế 06 bóng đèn chiếu sáng cao áp ở đốt 1, thay thế hệ thống dây điện cấp nguồn cho các đèn (150m) và 03 Aptomat C32 6000A.

- Thay thế 04 đèn cảnh báo độ cao tại sàn công tác cao trình +52m, thay thế dây cáp nguồn cho các đèn cảnh báo độ cao đã bị lão hóa.
- Dùng băng keo cao su non quấn bảo vệ các vị trí cáp thoát sét 7 lớp bị nứt vỡ.
- Căn chỉnh lại độ thẳng đứng của tháp ăng ten.

*** Tháp Ăng ten 141,8m tại thành phố Huế**

- Đánh rỉ, sơn chống rỉ một số thanh giằng ngang của thang cáp và các thanh lan can của cầu cáp bị han rỉ.
- Thay thế bu lông han rỉ nặng các loại bằng bu lông (8.8) mạ kẽm nhúng nóng.
- Thay thế bu lông vòng của bộ gá ăng ten UHF han rỉ nặng tại đỉnh cột.
- Thay thế bu lông vòng của bộ gá bộ chia.
- Siết lại toàn bộ bu lông thân cột, thang leo, thang cáp, cầu cáp.
- Tháo dỡ 02 rọ treo feeder kèm phụ kiện tại đốt 4 và đốt 17.
- Tháo dỡ 33 đèn chiếu sáng, 33 bộ gá đèn, hộp nguồn và dây điện kèm theo.
- Căn chỉnh lại độ thẳng đứng của tháp ăng ten.

*** Tháp Ăng ten 100m tại Đèo Hà Lan – TX Buôn Hồ - Đắk Lắk**

- Thay thế bu lông liên kết han rỉ nặng bằng bu lông (8.8) mạ kẽm nhúng nóng.
- Siết lại toàn bộ bu lông thân cột, thang leo, thang cáp, cầu cáp.
- Thay thế thang leo đốt 1 han rỉ nặng.
- Thay thế rọ treo feeder kèm phụ kiện đã han rỉ tại đốt 6 và đốt 8.
- Cạo rỉ, sơn bảo dưỡng lại thân cột ăng ten, thang leo, thang cáp, cầu cáp.
- Nêm chèn các khe hở lắp ghép.
- Dùng băng keo cao su cách điện quấn bảo vệ các vị trí dây cáp thoát sét 7 lớp bị nứt vỡ.
- Thay thế các đèn cảnh báo độ cao đã hỏng và thay thế hệ thống dây điện cáp nguồn bị lão hóa.
- Căn chỉnh lại độ thẳng đứng của tháp ăng ten.

*** Tháp Ăng ten 75m tại Núi Cấm – Tịnh Biên – An Giang**

- Thay thế các thanh giằng tại đốt 1, đốt 2 và đốt 10 han rỉ nặng.
- Thay thế bu lông han rỉ nặng các loại bằng bu lông (8.8) mạ kẽm nhúng nóng.
- Thay thế bu lông của bộ gá ăng ten UHF han rỉ nặng.
- Siết lại toàn bộ bu lông thân cột, thang leo, thang cáp, cầu cáp.
- Nêm chèn các khe hở lắp ghép theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Cạo rỉ, vệ sinh sạch sẽ, sơn bảo dưỡng lại toàn bộ thân cột, thang leo, thang cáp, cầu cáp.

- Dùng băng keo cao su non cách điện quấn bảo vệ các vị trí dây cáp thoát sét 7 lớp bị nứt vỡ.
- Thay thế 03 đèn cảnh báo độ cao đã hỏng và thay thế dây cáp nguồn cho đèn đã bị lão hoá.
- Tháo dỡ 01 rọ treo feeder kèm phụ kiện tại đôt 9.
- Tháo dỡ 08 bộ gá ăng ten không sử dụng tại đôt 10 (cao trình: +60m->65m).
- San gạt mặt bằng (14.4m³), láng nền bê tông dày 100mm xung quanh khu vực tháp ăng ten (144m²).

3. Yêu cầu kỹ thuật của gói thầu:

Nhà thầu có trách nhiệm nghiên cứu kỹ thiết kế kỹ thuật thi công để lập HSDT. Trong quá trình lập HSDT để hiểu rõ gói thầu, có cơ sở xây dựng giải pháp, phương án kỹ thuật hiệu quả, khả thi, Chủ đầu tư khuyến khích và tạo điều kiện để nhà thầu khảo sát thực tế các công trình tháp ăng ten. Nhà thầu phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật sau đây:

3.1. Các tiêu chuẩn, quy phạm kỹ thuật chính cần tuân thủ:

- Các quy chuẩn xây dựng Việt Nam;
- TCVN 2737 - 1995: Tiêu chuẩn tải trọng và tác động;
- TCVN 5575 - 2012: Kết cấu thép -Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5574 - 2018: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- QCVN 02 - 2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- TCXDVN 170 - 1989: Kết cấu thép gia công, lắp ráp và nghiệm thu yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 8790 - 2011: Sơn Bảo vệ kết cấu thép - Quy trình thi công và nghiệm thu;
- TCVN 4516 - 1998: Hoàn thiện mặt bằng xây dựng - Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9385 – 2012: Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống;
- TCVN 4252 – 2012: Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công;
- TCVN 5674 - 1992: Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu;
- Quy phạm về hệ thống đèn tín hiệu, sơn báo hiệu - Tổ chức hàng không quốc tế ICAO;

- TCVN 9207 - 2012: Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế;
- QCVN 9:2016/BTTTT - Quy chuẩn Kỹ thuật quốc gia về tiếp đất cho các trạm Viễn thông;
- QCVN 32:2020/BTTTT - Quy chuẩn Kỹ thuật quốc gia về chống sét cho các trạm Viễn thông và mạng cáp ngoại vi Viễn thông;
- Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ Quy định chi tiết một số nội dung quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.
- Quyết định số 55/2017/QĐ-BXD ngày 25/01/2017 của Bộ Xây dựng về việc phê duyệt Quy trình kiểm định và Quy trình bảo trì công trình tháp thu phát sóng viên thông, truyền thanh, truyền hình;
- Tham khảo tiêu chuẩn ANSI// TIA/EIA-222-G (Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép đối với cột ăng ten theo tiêu chuẩn quốc tế).
- Các quy định hiện hành khác có liên quan.

3.2. Yêu cầu về chất lượng vật liệu, vật tư thiết bị

3.2.1. Các yêu cầu chung:

- Toàn bộ vật liệu, vật tư: sơn, đèn báo không, vật liệu thép, bu lông thay thế, ... phải mới 100%, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, có catalogue với đầy đủ các thông số kỹ thuật của chính hãng sản xuất kèm theo đáp ứng yêu cầu của HSMT.
- Nhà thầu phải cam kết nếu trúng thầu sẽ cung cấp các giấy tờ chứng minh nguồn gốc, xuất xứ các vật liệu thép sản xuất các thanh gia cố, thay thế; các bu lông thay thế, ... đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Nhà thầu phải cam kết cung cấp thí nghiệm vật liệu thép chế tạo các bu lông, cấu kiện thanh, bản mã thay thế, gia cố đáp ứng yêu cầu của HSMT.

3.2.2. Yêu cầu về vật liệu sơn

- Sơn và các hoá chất khác sử dụng trong công trình phải đảm bảo là loại chuyên dùng cho các kết cấu thép mạ kẽm sử dụng ngoài trời với điều kiện khí hậu Việt Nam.
- Chúng loại sơn có độ bóng cao, bám dính tốt, bền nước, bền với thời tiết, màu sắc tươi sáng ổn định và có tuổi thọ cao.
- Dung môi pha sơn phải đúng chủng loại phù hợp với từng loại (theo chỉ dẫn của nhà sản xuất) để đảm bảo yêu cầu chất lượng của sơn trên bề mặt mạ kẽm.
- Sơn lót và sơn phủ dùng cho cột tháp ăng ten là loại sơn cao cấp hai thành phần:
- Yêu cầu cho lớp sơn lót:

+ Là loại sơn phù hợp với cột mạ kẽm. Là loại có hai thành phần gốc Polyvinyl Butyral sử dụng trong lĩnh vực sản xuất và công nghiệp nặng để đảm bảo độ bám dính cao cho các bề mặt kim loại không chứa sắt, thành phần chống ăn mòn thân thiện với môi trường, không chứa Chì và Crom.

+ Dung môi pha sơn: sử dụng dung môi của nhà sản xuất để đảm bảo thích ứng tốt nhất.

- Yêu cầu về sơn phủ:

+ Sơn là loại sơn dầu gốc Polyurethane hai thành phần dựa trên phản ứng giữa Acrylic Polyol và Isocyanate có tính năng chịu tác dụng của thời tiết, có độ bóng cao, độ bền màu cao. Trường hợp không sử dụng sơn lót phải chứng minh đặc tính kỹ thuật của sơn.

+ Sơn hai màu đỏ trắng theo thiết kế.

Yêu cầu nhà thầu cung cấp catalog trong HSDT có tính năng, thông số kỹ thuật, thành phần của sơn để chứng minh tính đáp ứng yêu cầu HSMT

3.2.3. Yêu cầu về vật liệu thép các loại

** Yêu cầu vật liệu thép, bu lông:*

- Các thép ống dung thép tương đương cường độ SS400.

- Các thanh thép góc có tiết diện từ > L100x8 dùng thép tương đương cường độ SS540.

- Các thanh thép góc có tiết diện từ <= L100x8 dùng thép tương đương cường độ SS400.

- Các thanh thép góc, thép bản dùng thép có mác thép tương đương mác thép SS400 có ứng suất giới hạn bền đứt nhỏ nhất $F_u=4000\text{Kg/cm}^2$, ứng suất giới hạn chảy nhỏ nhất $F_y=2450\text{Kg/Cm}^2$.

- Bu lông liên kết giữa thanh và bản mã có cấp độ bền 8.8.

- 1 bộ bulong gồm: 1 bu long, 2 ecu và 1 long đen phẳng.

- Tất cả các thanh gia cố, thay thế, bu lông được mạ kẽm nhúng nóng.

- Các thanh thép thay thế phải được sơn đúng yêu cầu kỹ thuật, đúng quy trình sơn, đúng màu sơn tương ứng của đoạn cột.

** Yêu cầu về gia công chế tạo thép:*

- Các thanh thép gia cố, thang leo, thanh giằng, tấm sàn công tác, lan can, chiếu nghỉ được chế tạo đúng chủng loại thép thiết kế.

- Tất cả các loại thép phải có chứng chỉ chất lượng.

- Tất cả các bulông phải có chứng chỉ chất lượng theo yêu cầu thiết kế.

- Gia công các lỗ bắt bulông không được làm biến dạng mặt phẳng tiếp xúc.

- Cho phép sai số tổng chiều dài thanh không vượt quá 2mm so với bản vẽ thiết kế chi tiết, cho phép sai số giữa các tim lỗ bulông không vượt quá 1mm.
- Các thanh thép gia cố sau khi chế tạo xong phải được đưa lắp ráp thay thế cho các thanh gia cố trước khi chuyển sang giai đoạn căn chỉnh độ thẳng đứng cho tháp.
- Các chi tiết hàn phải thực hiện bằng hàn thủ công bằng que hàn E42 hoặc tương đương (ví dụ que hàn N46 Việt Đức), hàn suốt chiều dài tiếp xúc, bản mã được hàn hai phía. Nếu hàn bán tự động dùng que hàn CB-08 của SNG hoặc tương đương.

*** Mạ kẽm thép các chi tiết thân cột, thanh gia cố, thay thế và bulông**

- Mạ nhúng nóng các cấu kiện, thanh gia cố, thay thế, độ dày tối thiểu của lớp mạ theo bảng sau:

Cấu kiện	Tiêu chuẩn	Độ dày của thép(mm)	Chiều dày tối thiểu (Khối lượng) của lớp kẽm phủ: μm (g/m^2)	
			Trung bình của chi tiết	Trung bình ở mỗi vị trí
THÉP ỐNG, THÉP TÂM VÀ THÉP GÓC	ASTM	< 6,4	85 (605)	75 (515)
	A 123	$\geq 6,4$	100 (710)	85 (605)
	ASTM	< 4,76	65 (458)	54 (381)
	A 153	$\geq 4,76$	86 (610)	78 (550)
	CSA	< 5		80 (560)
	G 164	≥ 5		87 (610)
	BS729	< 5		65 (460)
		≥ 5		86 (610)
	AS 1650	< 5		63 (450)
		≥ 5		85 (600)

- Mạ nhúng nóng các bulông thay thế bổ sung trong quá trình lắp dựng, chiều dày tối thiểu của lớp mạ theo bảng sau:

Cấu kiện	Tiêu chuẩn	Độ dày của thép (mm)	Chiều dày tối thiểu (Khối lượng) của lớp kẽm phủ: μm (g/m^2)
Trung bình của chi tiết	Trung bình ở mỗi vị trí		

BU LÔNG, ĐAI ỐC VÀ VÒNG ĐỆM	ASTM	54 (381)	43 (305)
A 123			
CSA	65 (460)		
G 164			
BS 729	43 (305)		
AS 1650	54 (375)	43 (300)	

3.2.4. Yêu cầu kỹ thuật của đèn báo độ cao (theo tiêu chuẩn ICAO)

Đèn báo không theo tiêu chuẩn ICAO, các thông số hoạt động chính như sau:

- Điện áp (V) : 220÷240 VAC
- Công suất (W) : $\geq 7W$
- Tuổi thọ (h) : ≥ 100.000 h
- Cường độ sáng (CD) : > 32 CD
- Màu sắc : đỏ
- Chế độ sáng : Nhấp nháy (20/30/60 lần/ phút)
- Chỉ số môi trường : $\geq IP66$
- Nhiệt độ : $- 40^{\circ}C \div +70^{\circ}C$
- Độ ẩm : 10% ÷95%
- Chiều cao sử dụng : $<150m$
- Tích hợp chống sét bảo vệ đèn và nguồn điện
- Tích hợp cảm biến quang ON/OFF tự động lúc trời tối và trời sáng.

Nhà thầu cần khảo sát để cung cấp, lắp đặt đầy đủ các thiết bị phụ kiện (nguồn điện, cáp điện, giá, kẹp, ...) đảm bảo hệ thống đèn được lắp đặt, hoạt động đúng yêu cầu kỹ thuật.

3.2.5 Yêu cầu kỹ thuật của đèn LED chiếu sáng

- Điện áp hoạt động: AC 220V/50Hz.
- Công suất: Chi tiết xem trong bản vẽ thiết kế thi công kèm theo E-HSMT.
- Độ rọi: ≥ 100 Lux
- Góc chiếu: 30° - 45°
- Chống thấm nước: IP67.
- Chỉ số hoàn màu (CRI): ≥ 80
- Tuổi thọ LED: 30000-50000 giờ.
- Nhiệt độ màu: 3000-3200K

- Màu ánh sáng: màu vàng.

3.2.6 Yêu cầu kỹ thuật cho nền bê tông

- Nền đất phải được san gạt phẳng và đầm chặt trước khi đổ bê tông
- Mác bê tông: M150
- Độ dày: 100 mm
- Độ dốc: độ dốc tối thiểu 1-2% để thoát nước

3.3. Các yêu cầu về kỹ thuật thi công

Quá trình thi công phải tuân thủ đúng các yêu cầu kỹ thuật, đáp ứng các quy định, tiêu chuẩn của Việt Nam. Sau khi bảo trì các tháp ăng ten phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Tháp ăng ten sau khi gia cố, sửa chữa bảo dưỡng phải bảo đảm hoạt động an toàn, ổn định.
- Tháp ăng ten phải đảm bảo khả năng chịu lực với áp lực gió tiêu chuẩn W_0 theo vị trí xây dựng tháp ăng ten.
- Chuyển vị đỉnh lớn nhất phải nhỏ hơn chuyển vị cho phép tại đỉnh tháp là $H/1000$.
- Toàn bộ bu lông thân cột phải được xiết chặt, các khe hở lắp giáp phải được nêm chèn để đảm bảo nằm trong giới hạn cho phép.
- Toàn bộ thân tháp, cầu cáp, thang leo phải được sơn đúng kỹ thuật với hai màu trắng đỏ xen kẽ theo quy định của ICAO.
- Sau khi thi công hoàn thành các hạng mục căn chỉnh độ thẳng đứng cần đo độ thẳng đứng của 4 tháp ăng ten tại Móng Cái – Quảng Ninh, TP Vinh Chấn – Lào, TP Huế, Núi Cấm – An Giang đảm bảo đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, tuân thủ các quy định pháp luật hiện hành.

▪ Biện pháp tổ chức thi công

Nhà thầu phải lập sơ đồ tổ chức thi công tại công trường, phân công trách nhiệm cho từng cán bộ đảm bảo việc kiểm tra, giám sát kỹ thuật các công việc. Cán bộ chủ chốt của nhà thầu theo hồ sơ dự thầu như chỉ huy công trình, cán bộ kỹ thuật, cán bộ giám sát phải có mặt thường xuyên tại công trường.

* Lưu ý: Nhà thầu tham gia thi công phải đảm bảo tuân thủ nội quy quy chế của Đài địa phương tại nơi thi công (phải có kế hoạch thời gian triển khai rõ ràng gửi tới chủ đầu tư và đài địa phương tại nơi thi công).

3.3.1. Yêu cầu về kỹ thuật công tác siết bu lông, nêm chèn khe hở và thay thế bu lông

- Sử dụng RP7 xịt đánh gỉ bu lông để thuận tiện cho việc tháo hay cắt bỏ từng bu lông và phải xịt RP7 trước 1,5 - 2 ngày.

- Sử dụng bu lông thay thế cấp độ bền thích hợp theo đúng tiêu chuẩn thiết kế đưa ra.
- Vì các thiết bị ăng ten trên tháp vẫn đang hoạt động, nên phải tiến hành thay thế từng bu lông. Tháo những bu lông tháo được, và khi tháo bu lông nào thì lắp mới bu lông đó luôn, không được tiến hành tháo 2 bu lông cùng lúc và làm như thế đến khi kết thúc.
- Việc nê, nới lỏng bu lông dùng nê chèn vào khe hở ít nhất bằng $\frac{3}{4}$ diện tích hở.
- Đối với những bu lông không tháo được thì phải tiến hành cưa cắt thủ công.
- Kiểm tra và siết lại toàn bộ bu lông của tháp ăng ten và các bu lông của thang leo, thanh giằng, tấm sàn công tác, lan can, chiếu nghỉ theo tiêu chuẩn như bảng dưới đây:

TT	Bu lông	Mô men xiết với bu lông cấp độ bền (daNm)	
		6.6	8.8
1	M10	2.68	4.77
2	M12	4.56	8.11
3	M14	7.24	12.87
4	M16	11.02	19.59
5	M18	14.96	26.59
6	M20	21.48	38.2
7	M22	28.68	51
8	M24	36.9	65.6
9	M27	53.88	95.8
10	M30	67.5	120
11	M33	99	176
12	M36	127.68	227
Tham khảo: TCVN 1916:1995, TCVN 8298:2009			

- **Công tác tháo và thay thế, siết bu lông**

- Dụng cụ chuẩn bị: Mũi đột, búa, mũi rút, máy khoan, mũi khoan tương ứng, cờ lê thủy lực, cờ lê có kích thước tương ứng...
- Kiểm tra vị trí, kích thước bu lông cần tháo dỡ, thay thế hoặc siết lại.

- Tháo các bulông- đai ốc theo thứ tự nhất định, tháo từ ngoài vào trong, tháo từ từ, tháo đối xứng qua tâm để tránh cho chi tiết khỏi vênh, nứt vỡ.
- Kiểm tra tình trạng của các ren bu lông trước khi siết chặt và sử dụng mô-men xoắn thích hợp. Các bu lông bị hỏng ren cần được loại bỏ.
- Sử dụng dụng cụ chuyên dụng để vặn đai ốc với lực thích hợp.
- Kiểm tra và làm sạch bu lông trước khi sử dụng để đảm bảo không còn mảnh vụn, hoặc chất bẩn nào.
- Sử dụng chất bôi trơn hoặc xử lý bề mặt bu lông chẳng hạn như lớp phủ chống mài mòn và chống kẹt trước khi lắp bu lông.
- Lựa chọn bu lông thay thế có thông số kỹ thuật phù hợp với môi trường và điều kiện sử dụng.
- Sau khi siết lại bu lông phải làm sạch bề mặt bu lông liên kết (cạo rỉ lớp sơn cũ và đánh sạch bề mặt bu lông liên kết bị han gỉ) sơn bảo dưỡng toàn bộ bu lông liên kết đúng yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. Đối với bu lông mới thay thế sơn lớp chống rỉ, sơn màu 2 lớp theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

3.3.2. Yêu cầu về sản xuất, thi công sửa chữa, gia cường và thay thế các cấu kiện của cột

- Nhà thầu có thuyết minh, cung cấp hồ sơ kèm theo E-HSMT về năng lực sản xuất, nhà xưởng, máy móc thiết bị để sản xuất các cấu kiện thay thế đáp ứng yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế được phê duyệt.
- Nhà thầu phải có thuyết minh phương án thi công thay thế các cấu kiện đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, đúng thiết kế được phê duyệt. Quá trình thi công phải đảm bảo an toàn cho tháp và các thiết bị lắp đặt trên tháp.

• Công tác thi công thanh giằng thay thế, nêch chèn khe hở...

- Kiểm tra kích thước các thanh giằng cần thay thế và thanh thay thế.
- Tiến hành thay thế từng thanh , thay xong thanh này mới tiến hành thay thế thanh tiếp theo, không được phép tiến hành thế thế đồng thời nhiều thanh tại 1 vị trí.
- Trước khi tháo, thanh được tháo phải được buộc, giữ cố định bằng cáp hoặc dây, sau khi tháo hạ thanh từ từ xuống mặt đất.
- Kiểm tra khu vực lắp đặt các thanh thay thế. Tiến hành tháo dỡ các thanh giằng cũ, hư hỏng sau đó lắp đặt thanh giằng mới. Đảm bảo các thanh sau khi thay thế không bị cong vênh, biến dạng, khe hở lớn....
- Kiểm tra khu vực khe hở lớn, chọn chiều dày nêch phù hợp. Tiến hành nêch nong 1 ren bu lông, đóng nêch và siết chặt bu lông theo lực siết quy định.

* Các vật tư, thiết bị thay thế khác được lắp đặt đúng theo yêu cầu kỹ thuật.

3.3.3. Yêu cầu công tác tháo dỡ các vật tư, thiết bị hỏng hóc không còn sử dụng

- Kiểm tra hiện trạng các vật tư, thiết bị cần tháo dỡ như: bộ gá ăng ten, rọ treo cáp ...
- Tiến hành tháo dỡ các vật tư, thiết bị theo đúng yêu cầu kỹ thuật, không gây ảnh hưởng đến các vật tư thiết bị còn đang sử dụng.-
- Tập hợp, thu dọn các vật tư, thiết bị đã tháo dỡ thu hồi về kho hoặc theo yêu cầu của Chủ đầu tư

3.3.4. Yêu cầu về quy trình sơn

- Pha dung môi thích hợp theo hướng dẫn của nhà chế tạo sơn, tiến hành sơn 1 nước lót chống gỉ, sau đó sơn 2 nước phủ bằng sơn màu (xen kẽ các đốt trắng - đỏ).
- Chỉ sơn lót lớp thứ nhất sau khi đã làm sạch bề mặt kim loại. Dùng chổi sơn nhúng vừa đủ, sơn quét đều tay, đưa dài chổi sơn để bề mặt được láng bóng, đỡ tốn sơn và sơn bám chắc vào bề mặt kim loại, sơn từ trên xuống dưới, trong trước, ngoài sau.
- Độ dày của các nước sơn: Theo tiêu chuẩn kỹ thuật quy định, khi sơn xong từng lớp sơn nếu không thấy màu sắc của lớp sơn trước là được.
- Toàn bộ bề mặt kim loại sau khi sơn xong đảm bảo không bị sùi, sủi, rộp, không có chỗ đậm, chỗ nhạt, không có vết sơn cháy, các lông chổi không được dính trên bề mặt sơn. Toàn bộ bề mặt sơn đồng đều, nhẵn bóng.

❖ Chú ý trong quá trình thi công:

- Các vị trí sơn ở phía trên thiết bị nhà thầu có biện pháp che phủ hoặc nhúng ít sơn, không để sơn rơi vãi, bắn vào thiết bị. Nếu có, thì dùng giẻ có dung môi để lau sạch ngay.
- Chỉ sơn lớp thứ 2 khi lớp sơn thứ nhất thật khô, không sơn vào các ngày mưa và khi độ ẩm môi trường >85%.
- Không cùng một lúc tiến hành công việc ở hai vị trí khác độ cao trên cùng phương thẳng đứng để đảm bảo an toàn lao động.
- Nếu sau khi cạo sạch gỉ, sạch sơn cũ mà chưa kịp sơn ngay, để đến hôm sau hoặc gặp trời mưa thì trước khi sơn bề mặt sẽ được lau chùi cho sạch sẽ mới sơn.

Việc tháo dỡ và lắp đặt cáp phiđơ (nếu có) khi sơn cột sẽ thực hiện đúng quy trình, tránh không đập dẫm lên phi đơ làm hỏng, gãy méo bẹp phi đơ. Sau khi

son xong phi đơ sẽ được cố định lại đúng vị trí ban đầu theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.

3.3.5. Yêu cầu về lắp đặt các đèn báo không

- Toàn bộ hệ thống phải được lắp đặt đúng theo yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn Việt Nam và của hãng sản xuất. Nhà thầu phải chi tiết các công đoạn lắp đặt các đèn. Các bộ gá đèn vào thân cột phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, do chính hãng sản xuất, được mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo hoạt động trong môi trường khí hậu khắc nghiệt, ven biển.

- Hồ sơ dự thầu phải thuyết minh chi tiết hệ thống đèn báo không thay thế. Hệ thống đèn thay thế phải đảm bảo tuân thủ các yêu cầu hiện hành.

- Nhà thầu thực hiện khảo sát thực địa, căn cứ vào đặc tính của đèn, hướng dẫn của nhà sản xuất để có quy trình thực hiện lắp đặt phù hợp hoặc tương đương theo quy trình sau:

- + Bước 1: Kiểm tra điểm đấu nối nguồn, ngắt nguồn ra khỏi hệ thống điện để đảm bảo an toàn.
- + Bước 2: Kiểm tra hệ thống cầu dao, aptomat và đường dây tải điện, dùng đồng hồ đo điện trở để kiểm tra đường dây.
- + Bước 3: Kiểm tra hệ thống cố định dây điện vào cột.
- + Bước 4: Tháo đèn báo độ cao cũ và kiểm tra bộ gá cũ xem có phù hợp với đèn mới, nếu không phù hợp thay mới và chế tạo lại bộ gá.
- + Bước 5: Thay đèn mới và dùng đồng hồ để kiểm tra.
- + Bước 6: Chạy thử, đưa vào sử dụng.

3.3.6. Yêu cầu kỹ thuật căn chỉnh độ thẳng đứng

*** Nội dung các bước căn chỉnh độ thẳng đứng của tháp**

- Căn cố định phần thân tháp hiện không bị lệch trước khi thực hiện căn chỉnh đoạn bị lệch phía trên. Phải thực hiện nê các khe hở và siết lại toàn bộ bu lông các đốt không lệch tâm theo đúng lực siết chỉ định ở bảng trên và căn chỉnh dây co tầng 1.

- Bố trí dây co tạm theo 2 hướng:

+ Hướng kéo : Dùng 01 pa lãng (hoặc tời) sức tải 6 tấn (kéo dây co tầng co trên). Pa lãng nối trực tiếp với dây co – nối vào thân tháp có tác dụng kéo tháp trở lại vị trí cân bằng.

+ Hướng giữ: Sử dụng dây co giữ thân cột cố định trong quá trình kéo căn chỉnh.

- Dùng máy kinh vĩ xác định độ thẳng đứng theo 02 phương vuông góc.

*** Quá trình căn chỉnh tiến hành như sau:**

Bước 1: Căn chỉnh đót bị nghiêng ở độ cao thấp nhất.

- + Nới lỏng Bu lông nối đót chân phía hướng nghiêng của tháp (khoảng 3 ren), Bu lông chân phía đối diện được nới hơi lỏng (khoảng 1 ren) vặn ngược ê cu 01 vòng.
- + Tăng lực pa lăng sao cho các đót về vị trí thẳng đứng.
- + Xác định vị trí thẳng đứng bằng máy kinh vĩ, người điều khiển máy kinh vĩ hiệu lệnh cho pa lăng điều chỉnh tới khi đạt chuẩn thì dừng lại – tiêu chuẩn độ lệch tâm $< H/1000$.
- + Giữ nguyên trạng thái các pa lăng thực hiện siết chặt các bu lông và nêm chèn các khe hở theo đúng chỉ tiêu kỹ thuật.
- + Để tháp ở vị trí đã chỉnh không thay đổi lực kéo các pa lăng, sau 1 ngày kết thúc tiến hành nới lỏng pa lăng để kiểm tra độ tái nghiêng của tháp.
(Xem chi tiết ở bản vẽ căn chỉnh độ thẳng đứng).

Bước 2: Căn chỉnh các đót tiếp theo theo trình tự từ dưới lên trên

- + Di chuyển hệ dây co tạm và pa lăng lên các cao trình tiếp theo phía trên thực hiện căn chỉnh tiến hành như lần 1 cho tới đỉnh tháp.
- + Kiểm tra lại độ thẳng đứng sau khi hoàn thành hết các công việc sửa chữa, căn chỉnh tháp đạt yêu cầu rồi mới tiến hành tháo pa lăng (hoặc tời), sau đó tăng dây co.

3.4. Tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát:

- Nhà thầu trước khi lập biện pháp thi công phải khảo sát thực tế để có phương án tổ chức thi công phù hợp với điều kiện, đặc điểm của công trình. Bên mời thầu sẽ có trách nhiệm giới thiệu, tham gia, tạo điều kiện để nhà thầu khảo sát thực tế địa điểm thi công và ký biên bản khảo sát phục vụ lập HSĐT.
- Nhà thầu phải lập và kiểm tra biện pháp thi công, tiến độ thi công đáp ứng các tiêu chuẩn, quy định hiện hành.
- Nhà thầu phải thực hiện công tác kiểm tra, giám sát chất lượng công trình đáp ứng các yêu cầu tại Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ và các văn bản khác về quản lý chất lượng công trình xây dựng. Nhà thầu phải thực hiện việc giám sát thường xuyên các công việc thi công tại hiện trường bảo đảm theo đúng thiết kế kỹ thuật và khối lượng dự thầu đã được duyệt, tổ chức nghiệm thu nội bộ trước khi yêu cầu các đơn vị nghiệm thu để thi công các bước tiếp theo.
- Nhà thầu phải phối hợp với đơn vị tư vấn giám sát thi công công trình do Chủ đầu tư thuê giám sát độc lập.

- Trong quá trình thực hiện nhà thầu có phương án không ảnh hưởng đến các hệ thống liên quan, không làm gián đoạn các hệ thống phát sóng, các hệ thống khác lắp đặt trên cột.
- Việc tổ chức thi công không ảnh hưởng đến mỹ quan, hoạt động chung của đơn vị trong khu vực. Đảm bảo tuân thủ nội quy quy chế của đài địa phương tại nơi thi công. (phải có kế hoạch thời gian triển khai rõ ràng gửi tới chủ đầu tư và đài địa phương tại nơi thi công).
- Chủ đầu tư thuê đơn vị tư vấn giám sát thi công công trình, các bên sẽ thực hiện công tác kiểm tra, giám sát chất lượng công trình theo các yêu cầu kỹ thuật quy định tại chương V của E-HSMT và theo đúng quy định tại Nghị định 06/2021/NĐ-CP của Chính phủ về quản lý chất lượng và Bảo trì công trình xây dựng.
- Tư vấn giám sát có thể đưa ra chỉ dẫn cho Nhà thầu về việc thi công xây dựng công trình và sửa chữa sai sót vào bất kỳ lúc nào. Nhà thầu phải tuân theo các chỉ dẫn của tư vấn giám sát.
- Trường hợp Chủ đầu tư thay đổi tư vấn giám sát, Chủ đầu tư sẽ thông báo bằng văn bản cho Nhà thầu.
- Nhà thầu phải có sơ đồ bố trí nhân lực thi công và điều hành và phải có phương án cụ thể để thực hiện. Trường hợp có sự thay đổi nhân sự phải thông báo cho chủ đầu tư và cán bộ giám sát biết. Người được thay thế phải có đủ năng lực theo quy định trong HSDT.
- Nhà thầu phải bố trí máy móc thiết bị thi công theo đúng đăng ký trong HSDT; trường hợp trong quá trình thi công xảy ra hỏng hóc phải có biện pháp thay thế bổ sung kịp thời để bảo đảm tiến độ.

3.5. Yêu cầu về bảo hành:

- Thời gian bảo hành công trình: tối thiểu 12 tháng tính từ ngày chủ đầu tư ký Biên bản nghiệm thu công trình xây dựng đã hoàn thành để đưa vào sử dụng và nhà thầu nộp bảo lãnh bảo hành theo qui định. Thời gian bảo hành công trình phải được gia hạn cho đến khi khắc phục xong các sai sót do lỗi của nhà thầu (nếu có).
- Nhà thầu phải tổ chức khắc phục ngay sau khi có yêu cầu của chủ đầu tư và chịu mọi phí tổn khắc phục công trình xây dựng trừ trường hợp nguyên nhân lỗi không phải do nhà thầu như nêu ở ý trên trong mục này.
- Trường hợp nhà thầu không khắc phục sai sót trong khoảng thời gian được chủ đầu tư quy định, 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 chi phí này.

3.6. Vận hành thử nghiệm an toàn

- Kiểm tra độ thẳng đứng của tháp ăng ten được hiệu chỉnh qua từng đợt. Độ lệch tâm của tháp tại độ cao bất kỳ $\Delta x \leq H/1000$.

- Kiểm tra hệ thống đèn báo cao không, làm việc theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

3.7. Yêu cầu về an toàn lao động, phòng cháy nổ, vệ sinh môi trường

*** Yêu cầu trước khi thi công:**

- Các đơn vị thi công phải khảo sát lại để nắm vững các đặc điểm về địa hình để lên phương án thi công sát với thực tế.
- Đơn vị thi công phải tổ chức phổ biến đầy đủ yêu cầu kỹ thuật trong quá trình bảo dưỡng, đặc điểm công trình, phương án thi công, biện pháp an toàn lao động cho công nhân trước khi thi công.
- Tổ chức phân công giao việc đến các tổ, nhóm và người lao động, có nhật ký công trình, giao việc phải phù hợp với trình độ kỹ thuật và sức khỏe của công nhân, có đủ trang bị dụng cụ và phòng hộ cá nhân.
- Phải có phương án phòng chống cháy nổ, phòng dịch, lũ lụt mưa bão.
- Phải có biện pháp che chắn và biển báo khu vực thi công.
- Phải chấp hành đầy đủ và nghiêm chỉnh nội quy an toàn lao động trong các công trình xây dựng cơ bản và quy trình quy phạm về an toàn điện do Nhà nước và Ngành ban hành.

*** An toàn lao động trong thi công:**

- Người lao động phải được trang bị bảo hộ lao động và phương tiện thi công phù hợp với từng công trình và phải thường xuyên kiểm tra các trang bị bảo hộ lao động, phương tiện thi công trong quá trình làm việc. Nếu thấy không đủ điều kiện đảm bảo an toàn lao động, người lao động phải kiến nghị với người phụ trách xem xét lại công việc được giao và các biện pháp an toàn lao động.
- Công nhân làm việc tại công trình phải có giấy chứng nhận đủ điều kiện tiêu chuẩn làm việc trên cao của cơ quan có thẩm quyền cấp còn hiệu lực tại thời điểm thi công;
- Nếu có thay đổi phương án thi công thì đơn vị thi công phải tổ chức phổ biến cho cán bộ công nhân nắm vững yêu cầu thay đổi rồi mới tiến hành triển khai công việc.
- Trong trường hợp phải tạm dừng thi công thì phải có biện pháp an toàn cho người và phương tiện tham gia thi công.

*** An toàn lao động khi làm việc trên cao.**

- Trước khi làm việc trên cao, người lao động phải kiểm tra độ bền vững của thang, góc cột, mái nhà.

- Khi làm việc trên cao phải dùng dây an toàn và các phương tiện bảo hộ lao động khác. Người lao động phải có chứng chỉ an toàn lao động trên cao còn hiệu lực đúng quy định hiện hành. Khi làm việc từ cao độ từ 2m so với mặt sàn trở lên phải sử dụng dây đai an toàn (TCVN 18/2014 BXD).
- Đưa vật liệu dụng cụ lắp đặt lên cao hoặc đưa xuống phải sử dụng dây kéo và ròng rọc. Các dụng cụ phải có túi đựng không được tùy tiện bỏ vào quần áo hoặc gác lên ngọn cột, mái nhà...
- Khi có người làm việc trên cao phải có người cảnh giới không cho người đứng hoặc đi qua lại dưới đất xung quanh điểm cao đó để phòng dụng cụ, vật liệu rơi gây nguy hiểm.
- Khi làm việc không được đùa giỡn, uống rượu, hút thuốc...
- Không được làm việc trên cao khi không có đủ ánh sáng, khi có mưa to, giông bão, gió mạnh từ cấp 5 trở lên.
- Trước khi bắt tay vào làm việc phải kiểm tra sơ bộ tình trạng của tháp... cũng như chất lượng của các phương tiện bảo vệ cá nhân được cấp phát. Nếu thấy khuyết điểm thì phải có biện pháp sửa chữa hoặc thay thế mới.

*** An toàn lao động khi làm việc ở gần đường dây điện lực.**

Phải kiểm tra hiện trường, kiểm tra việc cắt và đóng điện, kiểm tra độ cao, khoảng cách an toàn từ cáp, từ nơi làm việc của công nhân đến đường dây điện lực. Công nhân khi làm việc gần đường dây điện lực hoặc trong khu vực có điện phải trang bị phòng hộ an toàn điện đầy đủ.

*** An toàn phòng cháy nổ**

- Nhà thầu phải có nội quy tại công trường, đảm bảo việc phòng chống cháy nổ, sự cố chập điện và có trang bị bình chữa cháy tại công trường.
- Không được hàn cắt trên cao (tránh các phôi cắt hàn gây cháy nổ).
- Khi hàn cắt dưới mặt đất chân cột phải có bao tải ướt che chắn xung quanh.
- Phải có bình chữa cháy lưu động đặt chờ ở vị trí thi công.
- Cầu giao điện cho máy thi công phải đặt cạnh cán bộ đội trưởng, phụ trách thi công.

*** An toàn về điện và thiết bị**

- Cầu dao điện phục vụ thi công phải đặt bên cạnh Chỉ huy trưởng hoặc Đội trưởng thi công tại công trường.
- Khi ngừng việc phải ngắt cầu dao điện ngay. Không để dụng cụ cầm tay còn đang được cấp điện mà không có người trông coi, sử dụng. Không tự ý sử dụng

các thiết bị cầm tay tại công trường khi không được phép của người có chuyên môn

- Không tự ý đóng ngắt cầu dao điện tại công trường.
- Dây cáp điện được bọc cách điện, treo cao. Hộp cầu dao được che mưa, cách nước
- Phải chọn đúng điện áp sử dụng và thực hiện nối đất hoặc nối dây trung tính các thiết bị điện cũng như thấp sáng theo đúng quy chuẩn.
- Nghiêm chỉnh sử dụng các thiết bị, dụng cụ an toàn và bảo vệ khi làm việc.
- Phải thường xuyên kiểm tra dự phòng cách điện của các thiết bị cũng như của hệ thống điện.

*** Vệ sinh môi trường**

- Nhà thầu phải thực hiện đảm bảo vệ sinh môi trường nơi thi công, đường vận chuyển vật tư thiết bị đưa đến công trình, phải chấp hành đầy đủ các quy định của địa phương về công tác vệ sinh môi trường.
- Nơi ăn ở làm việc của công nhân cán bộ công trường phải đảm bảo vệ sinh, không gây ô nhiễm không khí để dịch bệnh xảy ra.
- Phải có bạt che chắn phía dưới khu vực thi công để bụi, phế liệu không ảnh hưởng đến khu vực xung quanh,
- Dung môi pha sơn phải được đậy kín.
- Khi thi công xong phải vệ sinh hoàn trả lại môi trường.

3.8. Các bản vẽ kèm theo E-HSMT

- Các bản vẽ kèm HSMT theo gồm: Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công tại các địa điểm.

4. Giải pháp và phương pháp luận:

Nhà thầu chuẩn bị đề xuất giải pháp, phương pháp luận tổng quát thực hiện dịch vụ theo các nội dung quy định tại Chương này, gồm các phần như sau:

1. Giải pháp và phương pháp luận;
2. Kế hoạch công tác.

5. Quy định về kiểm tra, nghiệm thu sản phẩm:

Thực hiện công tác kiểm tra, nghiệm thu theo đúng quy định hiện hành, bao gồm:

- Kiểm tra, nghiệm thu vật liệu đầu vào.
- Kiểm tra, nghiệm thu công tác sản xuất.
- Kiểm tra, nghiệm thu từng hạng mục công việc.
- Kiểm tra, nghiệm thu tổng thể hoàn thành bàn giao đưa vào sử dụng.