

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

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

- Tên gói thầu: Sửa chữa tháp ăng ten của Đài THVN tại Hạ Long - Quảng Ninh.
- Tên công trình: Sửa chữa tháp ăng ten của Đài THVN tại Hạ Long - Quảng Ninh.
- Phạm vi công việc chính của gói thầu:
 - + Lắp bộ cộng bổ sung và hệ thống ống cứng phục vụ phát sóng tạm.
 - + Tháo dỡ tháp ăng ten từ đốt 2 đến đỉnh cột, đèn báo độ cao, kim thu sét.
 - + Sản xuất thép thay thế, cầu cáp đỡ phi đơ, lắp dựng tháp ăng ten từ đốt 2 đến đỉnh cột, đèn báo độ cao, kim thu sét.
 - + Tháo dỡ, lắp đặt thiết bị anten VTV.

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:

- Lắp bộ cộng bổ sung và hệ thống ống cứng phục vụ phát sóng tạm.
- Tháo dỡ tháp ăng ten từ đốt 2 đến đỉnh cột, đèn báo độ cao, kim thu sét.
- Sản xuất thép thay thế, cầu cáp đỡ phi đơ, lắp dựng tháp ăng ten từ đốt 2 đến đỉnh cột, đèn báo độ cao, kim thu sét.
- Tháo dỡ, lắp đặt thiết bị anten VTV.

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:

- QCVN 02:2022/BXD: Quy chuẩn Kỹ thuật quốc gia về Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- TCVN 2737:2023: Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575:2024: Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 12002:2020: Kết cấu thép xây dựng – Chế tạo và kiểm tra chất lượng;
- TCVN 13194:2020: Kết cấu thép – Lắp dựng và nghiệm thu;
- TCVN 8790-2011: Sơn bảo vệ kết cấu thép - Quy trình thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9276-2012: Sơn phủ bảo vệ kết cấu thép – Hướng dẫn kiểm tra, giám sát chất lượng quá trình thi công;

- QCVN9-2016/BTTTT: Quy chuẩn Kỹ thuật quốc gia về tiếp đất cho các trạm Viễn thông;
- TCVN 8071:2009: Công trình Viễn thông - Quy tắc thực hành chống sét và tiếp đất;
- TCVN 2622:1995: Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9207:2012: Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế;
- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ Quy định chi tiết một số nội dung về 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 Quy trình bảo trì tháp ăng ten Phát thanh, Truyền hình và Viễn thông;
- Tham khảo tiêu chuẩn ANSI/TIA/EIA-222-G (Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép đối với tháp ăng ten theo tiêu chuẩn quốc tế).
- Và các tài liệu liên quan khác.

3.2. Lắp bộ cộng bổ sung và hệ thống ống cứng phục vụ phát sóng tạm:

- Sử dụng chung hạ tầng phát sóng của Trung tâm truyền thông tỉnh Quảng Ninh.
 - Lắp đặt bộ cộng tại phòng máy phát của Công ty DTV đặt tại tầng 1 của Trung tâm truyền thông tỉnh Quảng Ninh.
 - Đầu nối ống cứng từ bộ cộng bổ sung đến combiner 2 kênh của VTV.
 - Sử dụng bộ cộng, ống cứng 3-1/8 inch, 1-5/8 inch, cút vuông, cút nối thẳng, cút EIA có sẵn tại Trung tâm công nghệ và Truyền dẫn phát sóng vận chuyển đến vị trí xây dựng và lắp đặt.
 - Bổ sung bộ ốp treo ống và thanh ren.
 - Điều chỉnh lại bộ cộng để phát sóng: việc điều chỉnh combiner phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thông số sau điều chỉnh phải đạt mức tương đương hoặc tốt hơn trước khi điều chỉnh.
 - Sau khi sửa chữa xong tháp ăng ten và lắp đặt lại ăng ten thì tháo toàn bộ hệ thống phát sóng tạm vận chuyển về Trung tâm công nghệ và Truyền dẫn phát sóng.
- Vật tư bổ sung như sau:

bảng thành phần vật tư				
TT	Vật tư	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
1	- BỘ CỘT	BỘ	01	CỐ SẴN
2	- ỐNG CỨNG 3-1/8	M	26	
3	- ỐNG CỨNG 1-5/8	M	06	
4	- CÚT VUÔNG 3-1/8	CÁI	08	
5	- CÚT NỐI THẲNG 3-1/8	CÁI	02	
6	- CÚT 3-1/8 EIA	CÁI	01	
7	- CÚT VUÔNG 1-5/8	CÁI	02	
8	- CÚT NỐI THẲNG 1-5/8	CÁI	02	
9	- ỐP TREO ỐNG 3-1/8 (GỒM THANH REN DÀI 600MM + ỐP)	BỘ	09	BỔ SUNG MỚI
10	- ỐP TREO ỐNG 1-5/8 (GỒM THANH REN DÀI 600MM + ỐP)	BỘ	02	

3.3. Tháo dỡ tháp ăng ten từ đốt 2 đến đỉnh cột, đèn báo độ cao, kim thu sét

- Đánh số thứ tự các cấu kiện của từng đốt tháp ăng ten từ đốt 1 (chân tháp) lên đến đốt trên cùng (đỉnh tháp) nhằm phục vụ công tác tháo dỡ và lắp đặt lại.
- Bu lông nối đốt được đánh dấu và tập trung đóng gói theo từng đốt tháp để bảo quản sử dụng cho quá trình lắp dựng lại.
- Đánh dấu vị trí các thanh và các đầu thanh và tiến hành tháo dỡ thân tháp ăng ten từ trên xuống dưới (đốt 18 đến đốt hết đốt 2).
- Dùng tời thủ công tháo dỡ từ đốt trên đến hết đốt 2.
- Dọn dẹp khu vực bãi tập kết, trải bao tải, bạt trước khi xếp cấu kiện thân tháp.
- Cáp thoát sét 7 lớp cuộn gọn tại chân cột anten.

3.4. Sản xuất thép thay thế, cầu cáp đỡ phi đơ, lắp dựng tháp ăng ten từ đốt 2 đến đỉnh cột, đèn báo độ cao, kim thu sét.

3.4.1. Sản xuất thép thay thế, cầu cáp đỡ phi đơ.

➤ Vật liệu thép các loại:

- Thép ống D273x12 dùng thép tương đương cường độ SS540.
- Thép ống D73x7; D60x5; D22 dùng thép tương đương cường độ SS400.
- Các thanh thép góc có tiết diện từ < L100x8 dùng thép tương đương cường độ SS400.

- Các 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 $F_y=2450\text{Kg/Cm}^2$.

➤ **Gia công chế tạo thép**

- Tổ chức sản xuất các chi tiết kim loại theo đúng hồ sơ thiết kế: kích thước hình học, kích thước các lỗ khoan, góc nghiêng của các bản mã, đường hàn (phải ngẫu và đủ độ dày theo thiết kế):
- Thép phải được nắn thẳng, xếp loại, ghi mác và sắp xếp theo tiết diện.
- Trước khi sử dụng phải được làm sạch vết dầu mỡ và các tạp chất khác.
- Khi vận chuyển thép phải có bộ gá để thép không biến dạng.
- Que hàn, dây hàn, thuốc hàn phải xếp theo lô, theo số hiệu và phải để ở nơi khô ráo. Khi sử dụng phải kiểm tra chất lượng.
- Đo đạc, nắn, uốn thép cần tránh tạo vết xước, vết lõm và các khuyết tật trên bề mặt, cần bảo vệ các mép, ba vĩa, và các đường cong giao nhau.
- Khi hàn kết cấu phải chọn theo chế độ ổn định. Chế độ hàn phải chọn sao cho đảm bảo được hệ số ngẫu không nhỏ hơn 1.30 lần đối với mỗi hàn góc.
- Không cho phép có các vết nứt trong mỗi hàn. Đoạn mỗi hàn có vết nứt phải được khoan chặn cách các đầu nứt 15mm bằng mũi khoan có đường kính từ 5-8mm, sau đó gia công vát mép và hàn lại. Các mối hàn chi tiết ở chân đế phải được kiểm tra bằng phương pháp siêu âm do cơ quan có chức năng kiểm tra.
- Tất cả các lỗ lắp ráp phải được gia công tại Nhà máy theo đúng đường kính thiết kế, trừ các lỗ được bản vẽ kết cấu quy định cho phép gia công lỗ với đường kính nhỏ hơn, sau đó có thể khoan để mở rộng lỗ theo đúng đường kính thiết kế.
- Trong quá trình sản xuất nhà thầu tổ chức đánh dấu ký, mã hiệu cho mỗi chi tiết thanh cấu kiện để khi tiến hành lắp dựng tránh sai sót và đảm bảo kỹ thuật.
- Mạ nhúng nóng các kết cấu thép, chiều dày lớp mạ theo tiêu chuẩn ASTM, A123, A 153, CSA, G 164, BS 729, AS 1650 theo bản vẽ thiết kế.

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 BU LÔNG ĐAI ỐC VÀ LONG ĐEN	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)
	BS 729	< 5		65 (460)
≥ 5			86 (610)	

	AS 1650	< 5		63 (450)
		≥ 5		85 (600)

3.4.2. Lắp đặt tháp ăng ten từ đốt 2 đến đỉnh cột. Thay thế bu lông han rỉ nặng

- Lắp đặt lại tháp ăng ten từ dưới lên trên (bỏ không lắp đốt 11,12 và đốt 15) đến cao trình thiết kế 96.2m. Bỏ 2 sàn công tác tại cao trình +91.4m và +107.4m.
- Soạn các đốt tháp theo thứ tự lắp từ dưới lên trên.
- Dùng tời thủ công lắp dựng từ đốt 2 đến đỉnh tháp.
- Đảm bảo độ kín giữa các thanh chủ, giữa bản mã với các thanh giằng.
- Đảm bảo độ nghiêng cho phép với tâm tháp <math>< 1/1000h</math> (h: chiều cao tháp).
- Đảm bảo độ kín khít giữa các bản mã đỉnh tháp với hệ thống dàn ăng ten.
- Bu lông liên kết giữa thanh và bản mã có cấp độ bền 8.8.
- Tất cả các thanh thép, bu lông được mạ kẽm nhúng nóng.
- 1 bộ bulong gồm: 1 bu long, 2 ecu và 1 long đen phẳng.
- Thống kê khối lượng bu lông thay thế.
- Bulong được siết chặt theo tiêu chuẩn như bản sau:

Bu lông	Mô-men xiết bu lông có cấp độ bền (daNm)		
	5.6	6.6	8.8
M10	2.24	2.68	4.77
M12	3.8	4.56	8.11
M14	6.03	7.24	12.87
M16	9.18	11.02	19.59
M18	12.46	14.96	26.59
M20	17.9	21.48	38.2
M22	23.9	28.68	51
M24	30.74	36.9	65.6
M27	44.9	53.88	95.8
M30	56.25	67.5	120
M33	82.5	99	176
M36	106.4	127.68	227

Tham khảo: TCVN 1916:1995, TCVN 8298:2009

- Trong quá trình lắp dựng, nhà thầu phải thực hiện đo độ thẳng đứng các đoạn lắp dựng cũng như toàn bộ tháp ăng ten, đảm bảo đáp ứng yêu cầu về độ thẳng đứng theo quy định.

3.4.3. Thay thế kim thu sét.

➤ **Thay thế kim thu sét chủ động và ống đỡ kim thu sét:**

- Hệ thống chống sét sẽ được lắp đặt trước bằng cách kéo dây thoát sét lên đỉnh tháp nối với kim thoát sét.

- Dùng tời thủ công tời ống FRP và bộ liên kết ống đỡ với thân cột lên đỉnh tháp.

- Kim thu sét chủ động phải được đóng gói cẩn thận trước khi tời lên đỉnh tháp và lắp đặt.

- Đảm bảo kim thu sét được lắp đặt thẳng đứng để phát huy tối đa hiệu quả thu sét.

- Dùng tời thủ công tời đai inox. Đai inox phải được đóng gói cẩn thận hoặc đặt trong túi bạt.

- Dây đai inox được quấn quanh ống chính thân tháp và dây thoát sét, sau đó siết chặt bằng khóa đai chuyên dụng.

- Lắp đai inox đồng thời với kéo dây thoát sét từ dưới lên trên. Khoảng cách 1.5m đến 2m/ đai.

- Yêu cầu kỹ thuật kim thu sét chủ động Stormaster ESE60

- Cấp độ bảo vệ IV.

- Bán kính bảo vệ $R_p=107m$.

- Vật liệu: Nhôm Anodised chất lượng cao hoặc thép không gỉ (Inox 316) đối với model ESE-60-SS.

- Nhiệt độ môi trường hoạt động: Từ $-30^{\circ}C$ đến $+50^{\circ}C$.

- Vật liệu cách điện: Evoprene chống tia UV.

➤ **Thay thế kim thu sét thụ động:**

- Kim thu sét thụ động là loại kim Franklin bằng thép D22 được mạ kẽm nhúng nóng.

- Dùng tời thủ công tời kim thu sét lên đỉnh tháp và lắp dựng.

3.4.4. Thay thế đèn cảnh báo độ cao và dây nguồn cấp điện cho đèn.

➤ Các bước lắp đặt đèn báo độ cao và hệ thống cấp điện cho đèn:

- Bước 1: Kéo dây điện lên trên tháp và cố định dây điện vào thân tháp.

- Bước 2: Đấu nối hệ thống cầu dao + aptomat và đường dây tải điện, dùng đồng hồ đo điện trở để kiểm tra đường dây.

- Bước 3: Lắp đèn mới và dùng đồng hồ để kiểm tra.

- Bước 4: Chạy thử, đưa vào sử dụng.

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

- Sử dụng đèn báo độ cao có cấp nguồn AC

+ Điện áp (V) : 220÷240 V

+ IP bảo vệ : IP66

- + Công suất (W) : 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)
 - + Nhiệt độ : $-40^{\circ}\text{C} \div +75^{\circ}\text{C}$
 - + Độ ẩm : $10\% \div 95\%$
 - + Chiều cao sử dụng : $<150\text{m}$
- Tích hợp chống sét bảo vệ đèn và nguồn điện
Tích hợp cảm biến quang ON/OFF tự động lúc bình minh và hoàng hôn.

3.4.5. Sơn cấu kiện thép thay thế. Sơn bảo dưỡng một số thang leo, chiếu nghỉ, sàn công tác.

➤ Vật liệu sơn và hóa chất:

- Sơn lót và sơn phủ dùng cho cột anten là loại sơn cao cấp hai thành phần:

+ Sơn lót cho thép mạ kẽm: dùng sơn có gốc Polyvinyl Butyral chuyên sử dụng trong lĩnh vực sản xuất công nghiệp nặng để đảm bảo độ bám dính cho các bề mặt kim loại không chứa sắt, thành phần chống ăn mòn không chứa chì và crom.

+ Sơn phủ dùng loại sơn dầu gốc Polyurethane - chuyên dùng cho các kết cấu thép mạ kẽm sử dụng ngoài trời với điều kiện khí hậu tại Việt Nam.

➤ 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.

- 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 khi độ ẩm $>70\%$.

- 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.

- Việc tháo dỡ và lắp đặt cáp phi đơ (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 sơn xong phi đơ sẽ được cố định lại đúng vị trí ban đầu theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.

3.5. Tháo dỡ, lắp đặt thiết bị anten VTV

4.1. Tháo dỡ thiết bị anten VTV.

- Tháo phi đơ: Sử dụng dụng cụ phù hợp để tháo rời các cáp phi đơ ra khỏi anten. Đảm bảo các đầu cáp được cách ly hoặc bảo vệ để tránh hư hỏng hoặc sự cố.

- Tháo các phụ kiện hỗ trợ: Gỡ bỏ các thanh giằng, kẹp, hoặc các phụ kiện khác đang cố định anten vào cột.

- Cố định anten để hạ xuống: Sử dụng dây thừng và hệ thống ròng rọc (hoặc tời) để cố định anten, đảm bảo anten không bị rơi tự do sau khi tháo bu lông. Người làm việc dưới đất sẽ hỗ trợ điều khiển dây dẫn hướng.

- Hạ anten xuống đất: Từ từ hạ anten xuống đất theo sự điều khiển của những người ở dưới. Đảm bảo anten được hạ xuống một cách nhẹ nhàng và an toàn, tránh va chạm hoặc hư hỏng.

- Phi đơ chính được bịt đầu chống ẩm và cuộn vào Rulo.

- Phi đơ nhánh được bịt đầu chống ẩm cuộn gọn, bảo quản cẩn thận.

4.2. Lắp đặt thiết bị anten VTV.

➤ Yêu cầu kỹ thuật

- Trước khi lắp đặt tất cả những những thiết bị phải nguyên vẹn, các biện pháp chống ẩm phải được giữ nguyên. Tất cả thiết bị đều được để trong phòng trừ cáp phi đơ.

- Do đặc điểm thi công là trên cao, yếu tố nguy hiểm cao nên khi thi công lắp đặt hệ thống dàn ăng ten chỉ sử dụng phương pháp lắp dựng bằng thủ công bằng các loại palăng, tời quay tay và tời máy

- Trước tiên dàn ăng ten được gắn vào thanh chủ trên cùng của ăng ten bằng colie và bulông. Dùng tời, palăng 5T để tời và định vị hệ thống dàn ăng ten vào bản mã đỉnh tháp. Dùng tời quay tay nâng hệ thống dàn ăng ten lên lắp dựng (buộc cáp kéo ở 1/3 chiều dài thanh để kéo thanh lên theo hướng thẳng đứng, dùng dây thừng buộc vào thanh để cố định và dẫn hướng thanh trong quá trình kéo lên không để rung lắc) Các bulông được siết vừa phải, dùng tời nâng từng thanh phụ kiện dàn ăng ten lắp đặt vào vị trí. Sau đó lắp đặt các thanh, phụ kiện vào chốt chính

- Cứ như vậy lắp đặt dần cho đến khi hoàn thành công tác lắp dựng ăng ten.

- Lắp đặt hệ thống ăng ten xong phải đưa hệ thống bộ chia , do bộ chia này trọng lượng lớn nên tời sẽ được đưa vào giữa và được định vị để kéo lên từ từ.
- Sau khi bộ chia của hệ thống ăng ten được cố định, tiến hành đưa từng cáp nhánh đúng theo từng panel và nếu phần ngõ ra của bộ chia có đánh dấu thì phải gắn cáp nhánh có số tương tự. Ví dụ : Đầu ngõ ra của bộ chia A1 nghĩa là cáp nhánh cho dàn 1, hướng A.
 - Yêu cầu kỹ thuật đối với quá trình lắp:
 - Hệ thống ăng ten không bị cong vênh.
 - Đảm bảo độ kín khít giữa các bản mã đỉnh tháp với hệ thống dàn ăng ten.
 - Bulong được xiết chặt theo tiêu chuẩn.

Lắp đặt phi đơ:

- Đưa cuộn cáp vào đúng vị trí để thuận tiện cho cáp được đưa ra , cuộn cáp này được kê lên để có thể xoay tròn để cáp có thể ra từ từ. Sau đó cáp này sẽ được đưa ra khoảng 10 m để dễ dàng nằm trên mặt đất. Khi đó phần đầu cáp sẽ được kê lên ngang tầm một ghế .
- Đầu tiên rọ kéo cáp được buộc khoảng 5-10 m từ đầu nôi và cùng với cáp kéo. Cáp được buộc dọc vào cáp để kéo cáp. Vì cáp có kích thước lớn nên rọ cáp phải bố trí rọ kéo cáp.
- Phần phi đơ còn dư được cuộn lại trên vách cứng đốt 1. Cố định phi đơ vào thang đỡ và thanh thép vách đốt 1.

3.6 Các yêu cầu khác

3.6.1. 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 HSDT.
- 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 HSĐT.
- Nhà thầu phải bố trí máy móc thiết bị thi công theo đúng đăng ký trong HSĐT; 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.

3.6.2. 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.

3.6.3. 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.

3.6.4. 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 kí 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, gốc 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 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.
- Sau khi thi công xong phải vệ sinh hoàn trả lại môi trường.

3.7. 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.