

CHƯƠNG V YÊU CẦU KỸ THUẬT

A. Giới thiệu về gói thầu

1. Tên dự án: Xây dựng cơ sở hạ tầng các trạm BTS và RMS khu vực Bắc Mê và Phường Hà Giang mạng di động Vinaphone tỉnh Tuyên Quang năm 2025.

2. Địa điểm xây dựng: Tại Các xã Đường Âm, Minh Ngọc, Đường Hồng, Giáp Trung, Thanh Thủy, Thuận Hoà và các phường Hà Giang 1, Hà Giang 2 tỉnh Tuyên Quang

3. Người quyết định đầu tư: VNPT Tuyên Quang.

4. Chủ đầu tư: VNPT Tuyên Quang.

5. Tổ chức tư vấn lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật: Công ty Cổ phần Kiến trúc và phát triển hạ tầng ADC.

6. Loại, nhóm dự án; loại, cấp Dự án chính:

- Dự án phân cấp, nhóm C

- Loại, cấp công trình: Hạ tầng kỹ thuật, cấp IV.

7. Mục tiêu: Nhằm đảm bảo tăng cường vùng phủ sóng di động Vinaphone 3G/4G và chuẩn bị điều kiện về CSHT để sẵn sàng phát triển, lắp đặt thiết bị mạng 5G tại khu vực các xã, phường: Đường Âm, Minh Ngọc, Đường Hồng, Giáp Trung, Thanh Thủy, Thuận Hoà, phường Hà Giang 1 và phường Hà Giang 2, tỉnh Tuyên Quang nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng dịch vụ di động của mọi tầng lớp Nhân dân, hiện thực hóa công tác chuyển đổi số của Chính phủ, Bộ Khoa Học Và Công Nghệ, UBND tỉnh Tuyên Quang; phục vụ công tác làm việc trực tuyến, giảng dạy và học trực tuyến của các thầy cô giáo cho các em học sinh các cấp học thuộc địa bàn các xã nêu trên.

8. Quy mô: Xây dựng CSHT các trạm BTS/RMS cụ thể như sau:

- Cột anten dây co, 600*600mm loại 42m, số lượng 01 cột;
- Cột anten tam giác tự đứng 600*600mm, loại 18m số lượng 07 cột;
- Cột anten tam giác tự đứng 1000*500mm, loại 24m số lượng 01 cột;
- Cột bê tông TTBD loại 7m, số lượng: 52 cột;
- Cột sắt D114x2,5-6000mm loại cột đơn: 93 cái
- Cột sắt D114x2,5-6000mm loại cột đôi: 1 cái
- Tủ ODF Indoor 12Fo số lượng 03 tủ;
- Tủ ODF Outdoor 12Fo: 08 tủ;
- Tủ OTB Outdoor 12Fo: 01 tủ;
- Măng sông 12Fo: 6 cái;
- Cáp điện AC loại 1 pha loại 2x35mm², dài 780m;
- Cáp điện AC loại 1 pha loại 2x50mm², dài 2.320m;
- Cáp điện AC loại 1 pha loại 2x70mm², dài 1.140m;
- Cáp điện AC loại 1 pha loại 2x95mm², dài 1.450m;
- Cáp quang treo KL, loại 12Fo, số lượng 15,99 km.

Chi tiết theo bản vẽ E-HSMT.

8. Địa điểm triển khai : Chi tiết theo bản vẽ E-HSMT

9. Vật tư A cấp:

Stt	Vật tư	Đơn vị	Cộng
1	Cáp quang treo KL, loại 12Fo	Km	15,99
2	Tủ OUTDOOR CABINET	Tủ	02

Các vật tư còn lại do nhà thầu cung cấp để thi công. (Chi tiết và cụ thể theo bản vẽ thiết kế và tiên lượng đính kèm).

Giá gói thầu đã bao gồm thuế GTGT 8%;

Yêu cầu chung

Nhà thầu lập tiến độ thi công chi tiết cho từng hạng mục công trình và toàn bộ công trình phải đáp ứng được tiến độ như quy định của E-HSMT, hoặc sớm hơn so với tiến độ thi công dự kiến của Chủ đầu tư.

Trong đó phải nêu được cụ thể các yêu cầu sau:

1. Bố trí các hạng mục thi công phù hợp với khả năng thiết bị, thi công đạt hiệu quả cao nhất về chất lượng công trình và kế hoạch sử dụng vốn theo tháng.

2. Sắp xếp khối lượng và thời gian thi công phải đảm bảo quy trình công nghệ giữa các hạng mục công việc trong một bộ phận công trình cũng như giữa các hạng mục này với các hạng mục công việc khác trong toàn bộ công trình. Phải bảo đảm thi công đúng tiến độ và hoàn thành công trình theo đúng thời hạn trong hợp đồng kể từ ngày khởi công công trình và bàn giao mặt bằng thi công.

Nhà thầu cần tính toán cụ thể các biện pháp thi công và tiến độ thi công để ấn định được thời gian hoàn thành công trình. Đây là một trong các chỉ tiêu để xét chọn đơn vị trúng thầu.

Chỉ tiêu thời gian hoàn thành công trình là một căn cứ pháp lý được ghi rõ trong hợp đồng giao nhận thầu thi công. Đơn vị trúng thầu cần nghiêm túc thực hiện đúng theo thời gian đã ký kết.

Trong thời gian thi công nếu gặp trường hợp bất khả kháng gây trệ hoãn thời gian hoàn thành công trình, Nhà thầu phải thông báo ngay bằng văn bản cho Chủ đầu tư để cùng bàn bạc giải quyết, thời gian chờ xử lý trong trường hợp này sẽ không tính vào thời gian thi công công trình.

Nhà thầu có thể xây dựng tiến độ thực hiện hợp đồng theo quan điểm của mình nhưng phải hợp lý.

1. Nhà thầu không được tính vào giá dự thầu các vật tư Bên giao thầu cấp đã nêu trong phụ lục.

2. Giá dự thầu của nhà thầu phải bao gồm toàn bộ các khoản thuế, phí, lệ phí...(nếu có); các loại chi phí phát sinh theo thuế suất, mức phí, lệ phí tại thời điểm 28 ngày trước ngày có thời điểm đóng thầu theo quy định. Trường hợp nhà thầu tuyên bố giá dự thầu không bao gồm thuế, phí, lệ phí thì HSDT của nhà thầu sẽ bị loại.

3. Chi phí vận chuyển vật liệu do nhà thầu cấp đã bao gồm chi phí vận chuyển đến chân công trình.

4. Trường hợp nhà thầu phát hiện tiên lượng chưa chính xác so với thiết kế, nhà thầu thông báo cho bên mời thầu và lập một bảng riêng cho phần khối lượng sai khác này để chủ đầu tư xem xét. Nhà thầu không được tính toán phần khối lượng sai khác này vào giá dự thầu.

5. Khối lượng nhà thầu cấp:

- Nhà thầu cấp toàn bộ các vật tư khác còn lại ngoài vật tư Chủ đầu tư cấp để sử dụng cho công trình.

- Nhà thầu phải có bảng kê các vật tư chính sử dụng cho công trình, nêu rõ chủng loại, đặc tính kỹ thuật, nguồn gốc xuất xứ phải đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật trong E-HSMT.

- Đối với các vật tư phụ: Có bảng kê nêu rõ nguồn gốc xuất xứ và theo tiêu chuẩn của Nhà nước.

B. Yêu cầu kỹ thuật

2.1. Thuyết minh biện pháp tổ chức thi công:

Biện pháp tổ chức thi công chi tiết, hợp lý, phù hợp với gói thầu, phù hợp với vị trí công trình và đặc điểm của vị trí địa lý của công trình.

2.2. Thuyết minh giải pháp kỹ thuật

Nhà thầu phải có thuyết minh giải pháp kỹ thuật hợp lý, đầy đủ, phù hợp với điều kiện của gói thầu, điều kiện vị trí của công trình, phù hợp với biện pháp thi công cho từng công đoạn cụ thể.

Nêu chi tiết giải pháp thi công cấp quang và giải pháp kỹ thuật đề phòng rủi ro đối với các công trình liền kề (nếu có).

3. Yêu cầu về chủng loại, chất lượng vật tư, máy móc, thiết bị (kèm theo các tiêu chuẩn về phương pháp thử)

-Nhà thầu phải có bảng kê nguồn gốc, xuất xứ, thông số kỹ thuật của các vật liệu, thiết bị sử dụng cho công trình mẫu như bảng sau:

Số TT	Loại vật liệu/thiết bị sử dụng cho công trình	Ký mã hiệu sản phẩm, quy cách sản phẩm kèm theo các tiêu chuẩn về phương pháp thử (nếu có)	Nguồn gốc và xuất xứ ¹⁾	Thông số kỹ thuật chính của vật liệu/thiết bị sử dụng cho công
1				
...				

Ghi chú:

(1) Nhà thầu phải ghi rõ nguồn gốc, xuất xứ... của các loại vật liệu, thiết bị sử dụng cho công trình để bên mời thầu làm cơ sở đánh giá mức độ đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của vật liệu xây dựng theo khoản 3.3, mục 3, Chương III của E-HSMT. Nhà thầu phải xem xét thiết kế bản vẽ thi công, các thuyết minh về thiết kế đính kèm E-HSMT để xác định các vật liệu đưa vào thi công gói thầu có yêu cầu kỹ thuật tương đương hoặc

cao hơn (chất lượng tốt hơn) các vật liệu quy định trong thiết kế bản vẽ thi công, các thuyết minh về thiết kế tương ứng với từng hạng mục trong gói thầu đã đã duyệt. Trong E-HSĐT của mình, nhà thầu phải xác định rõ và đầy đủ chủng loại, mã hiệu, nguồn gốc, xuất xứ/chứng nhận xuất xưởng của các vật liệu, vật tư, thiết bị sử dụng cho công trình (nếu có) mà không được ghi “hoặc tương đương”.

- Vật tư, máy móc, thiết bị, cấu kiện xây dựng sử dụng cho công trình phải đảm bảo chất lượng theo tiêu chuẩn được công bố áp dụng và các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia tương ứng, đáp ứng được yêu cầu của thiết kế. Trường hợp không có các quy định và tiêu chuẩn của Việt Nam thì phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn quốc tế tương đương do nhà thầu đề xuất và được sự chấp thuận của chủ đầu tư, cơ quan thiết kế.

-Vật tư, máy móc, thiết bị phải có xuất xứ rõ ràng có đầy đủ thông tin, tài liệu liên quan tới sản phẩm, hàng hóa theo quy định của pháp luật về chất lượng sản phẩm, hàng hóa và pháp luật khác có liên quan; đảm bảo quy định về nhãn mác sản phẩm, hàng hóa.

-Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các chứng chỉ thí nghiệm, các kết quả kiểm tra do một phòng thí nghiệm hợp chuẩn cung cấp.

-Nhà thầu phải thực hiện các yêu cầu quy định về quy trình và phương pháp kiểm tra chất lượng vật liệu, sản phẩm, thiết bị, cấu kiện xây dựng trước và trong quá trình sản xuất cũng như trong quá trình cung ứng, sử dụng, lắp đặt trong công trình.

-Mọi vật tư, vật liệu, thiết bị của nhà thầu đưa vào thi công xây lắp cho công trình này phải đáp ứng được yêu cầu của thiết kế và tiêu chuẩn kỹ thuật phải được kiểm định theo quy định tại các phòng thí nghiệm hợp chuẩn. Trong E-HSĐT nhà thầu phải nêu rõ về: Tên, mác, quy cách, chất lượng, nguồn gốc xuất xứ, catalogue kèm theo (nếu có) của vật tư, vật liệu, thiết bị nói trên.

-Tất cả các sản phẩm dự kiến mua trên thị trường hoặc nhập khẩu, nhà thầu phải cung cấp tài liệu chứng minh tiêu chuẩn của sản phẩm do nhà sản xuất phát hành hoặc các tài liệu do các cơ quan chức năng cấp theo quy định hiện hành của pháp luật cho các loại vật liệu, vật tư do nhà thầu đã đề xuất (Catalogue, chứng chỉ chất lượng, công bố tiêu chuẩn sản phẩm...).

-Vật liệu, vật tư phải mới 100%, chưa qua sử dụng, được sản xuất và phải được sử dụng rộng rãi trên thị trường Việt Nam.

-Đối với vật liệu, vật tư khi vận chuyển đến công trường phải được đóng gói nguyên đai, nguyên kiện theo đúng quy định của nhà sản xuất.

-Nếu nhà thầu tự sản xuất sản phẩm hoặc liên danh, liên kết để sản xuất thì vật tư sản xuất phải đáp ứng yêu cầu của E-HSMT, ngoài ra tất cả sản phẩm/chi tiết sản phẩm đều phải được sản xuất tại công xưởng có các thiết bị cần thiết để sản xuất sản phẩm/chi tiết sản phẩm như yêu cầu tại E-HSMT và phải được chủ đầu tư nghiệm thu tại công

xường trước khi chuyển đến lắp đặt tại công trường.

-Đối với các chi tiết đặc biệt phải tiến hành chế tạo, lắp tại công trường phải được chủ đầu tư chấp thuận.

-Đối với một số loại vật tư, vật liệu ghi trong bảng tiên lượng mời thầu hoặc trong bản vẽ: ghi rõ tên, chủng loại model, hãng, nước sản xuất thì được hiểu như sau: Vật tư, vật liệu chào thầu có thể là loại đã được ghi trong tiên lượng, bản vẽ hoặc là một loại khác có tiêu chuẩn kỹ thuật, tính năng kỹ thuật, mỹ thuật, kích thước tương đương với loại đó (không được sử dụng cụm từ “tương đương” khi dự thầu). Nếu chủng loại vật tư, vật liệu, thiết bị chào thầu được Bên mời thầu đánh giá là không đạt tiêu chuẩn E-HSMT thì sẽ bị đánh giá về mức độ đáp ứng các yêu cầu về kỹ thuật. Trường hợp được mời vào hoàn thiện hợp đồng nhà thầu bắt buộc phải đề xuất lại cho đáp ứng yêu cầu E-HSMT nhưng không được thay đổi giá dự thầu làm cơ sở để chủ đầu tư xem xét khi phê duyệt kết quả lựa chọn nhà thầu.

-Trong trường hợp tại thời điểm thi công, nếu nhà thầu có lý do khách quan đề nghị thay đổi các loại vật tư, vật liệu, thiết bị các bên đã thống nhất trong hợp đồng thì nhà thầu sẽ chỉ được thay đổi khi được chủ đầu tư chấp thuận. Khi đó, chủ đầu tư sẽ duyệt lại đơn giá của vật tư, vật liệu, thiết bị đó, tuy nhiên, đơn giá chủ đầu tư phê duyệt sẽ không lớn hơn đơn giá đã ký kết trong hợp đồng.

-Trường hợp nhà thầu ghi không rõ hoặc bỏ sót thông tin dẫn đến việc không đủ cơ sở xác định hoặc dẫn đến việc hiểu sai khác khi xác định chủng loại nhà sản xuất, mã hiệu sản phẩm, vật tư, thiết bị đã đề xuất hoặc dẫn đến việc các vật tư, thiết bị đưa vào lắp đặt không đồng bộ thì khi bị phát hiện ở bất kỳ giai đoạn nào nhà thầu sẽ phải thi công theo mọi sự chỉ định của chủ đầu tư mà không được quyền yêu cầu thêm bất kỳ một khoản chi phí nào khác.

-Trường hợp có nội dung nào đó trong các tài liệu của E-HSMT do bên mời thầu cung cấp có sự không thống nhất, nhà thầu phải có thư đề nghị bên mời thầu làm rõ theo quy định trước khi đề xuất trong E-HSDT; trường hợp nhà thầu không đề nghị làm rõ, trong quá trình đánh giá E-HSDT, bên mời thầu đánh giá mức độ đáp ứng yêu cầu E-HSMT của nhà thầu theo thứ tự ưu tiên như sau:

- + Mức độ đáp ứng yêu cầu bên mời thầu quy định tại Chương III của E-HSMT;
- + Mức độ đáp ứng yêu cầu hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công kèm theo E-HSMT;
- + Mức độ đáp ứng yêu cầu nêu trong bảng chi tiết hạng mục xây lắp (mẫu số 01A Webform trên hệ thống);
- + Tài liệu pháp lý khác có liên quan.

4. Yêu cầu về trình tự thi công, lắp đặt

4.1. Thuyết minh biện pháp tổ chức thi công & Thuyết minh giải pháp kỹ thuật:

Biện pháp tổ chức thi công chi tiết, hợp lý, phù hợp với gói thầu, phù hợp với vị trí công trình và đặc điểm của vị trí địa lý của công trình.

- + Chuẩn bị mặt bằng thi công, công tác đất;
- + Công tác cốt pha, cốt thép;
- + Công tác bê tông;
- + Công tác xây, tô;
- + Công tác tiếp đất;
- + Công tác gia công sản xuất, lắp dựng cột anten
- + Công tác sơn;
- + Công tác lắp dựng thiết bị, phòng cháy chữa cháy...
- + Công tác thi công hệ thống phụ trợ
- + Công tác thi công tuyến truyền dẫn

Nhà thầu phải có thuyết minh giải pháp kỹ thuật hợp lý, đầy đủ, phù hợp với điều kiện của gói thầu, điều kiện vị trí của công trình, phù hợp với biện pháp thi công cho từng công đoạn cụ thể.

Nêu chi tiết giải pháp thi công cột anten dây co và giải pháp kỹ thuật đề phòng rủi ro đối với các công trình liền kề (nếu có).

Yêu cầu chung đối với gói thầu:

Các yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát thi công công trình phải đảm bảo tuân thủ các quy định như sau:

- Công tác đào, đắp đất:

Đào đất, thi công móng bằng thủ công, sửa hồ móng bằng thủ công.

- Công tác móng:

Nhà thầu cần đặc biệt chú ý khi xây dựng biện pháp thi công và đảm bảo chất lượng công tác móng. Cần nêu rõ biện pháp thi công trong trường hợp gặp phải nước ngầm.

- Công tác bê tông cốt thép:

- Cốt thép: Công tác gia công cốt thép, yêu cầu kỹ thuật phải tuân thủ theo quy trình, quy phạm kỹ thuật. Các yêu cầu về uốn, hàn, nối cốt thép tuân thủ theo TCVN 4453-95 “Quy phạm thi công và nghiệm thu BTCT toàn khối”.

- Ván khuôn, đà giáo: Ván khuôn phải đảm bảo hình dạng, kích thước của kết cấu, độ nhẵn của bề mặt, độ ổn định và độ võng cho phép. Dung sai cho phép đối với ván khuôn, đà giáo sau khi lắp dựng xong theo quy định. Trong quá trình đổ bê tông, phải thường xuyên kiểm tra hình dạng, kích thước của ván khuôn. Cần chú ý hệ cây chống, kiểm tra xem có bị chuyển vị, cong vênh hoặc có dấu hiệu bất thường khác để có những biện pháp xử lý kịp thời. Thuyết minh về công tác này cần cụ thể phù hợp với hồ sơ thiết kế.

- Cấp phối bê tông: Cấp phối bê tông theo hồ sơ thiết kế quy định, Nhà thầu nêu các biện pháp đảm bảo chất lượng cấp phối bê tông theo yêu cầu thiết kế. Đối với khối

lượng bê tông lớn như móng, trụ, sàn,...phải được giám sát chặt chẽ để đảm bảo mức quy định và tính bền vững của kết cấu sau này.

- Trộn bê tông: Yêu cầu trộn bê tông các kết cấu chịu lực chính, các khối lượng lớn như móng, khung dầm sàn, nhà thầu phải dùng máy trộn bê tông. Các cấu kiện đơn giản, khối lượng nhỏ, Nhà thầu có thể trộn thủ công.

- Bảo dưỡng bê tông: Sau khi hoàn thành công tác đổ bê tông, bề mặt bê tông phải giữ độ ẩm và che nắng cẩn thận. Nhà thầu phải thuyết minh biện pháp bảo dưỡng bề mặt bê tông và các giải pháp thi công khi gặp thời tiết bất thường.

- Công tác gia công sản xuất thân cột:

- Công tác chuẩn bị nghiên cứu hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công, chuẩn bị vật tư vật liệu.

- Công tác chế tạo, cắt mẫu, cắt phối, lấy dấu, gá tổ hợp.

4.2. Yêu cầu về chủng loại, chất lượng vật tư, máy móc, thiết bị (kèm theo các tiêu chuẩn về phương pháp thử

Nhà thầu phải có bảng kê đầy đủ, chi tiết chủng loại vật tư, vật liệu chính để thi công, có nguồn gốc xuất xứ, tiêu chuẩn, quy cách rõ ràng, chất lượng tốt tương đương hoặc hơn yêu cầu của thiết kế và HSMT.

Loại thép	Tiêu chuẩn	Mác thép	Giới hạn chảy (daN/cm ²)	Giới hạn bền (daN/cm ²)
Thép tấm	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
Thép hình	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
	TCVN 1654 - 85	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654 - 93	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654 -75	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép ống (sử dụng loại ống đúc)	JIS G3444	STK 400	≥ 2350	≥ 4000
	ASTM A53	Grade B		
Thép C45	JIS G4501	s45c		
Thép tròn	TCVN 1765: 1975	CT 38	≥ 2500	≥ 3800

Thực hiện công nghệ uốn nóng đối với tất cả các góc uốn của các thanh giằng.

Phụ kiện: Tăng đơ, maníp, khóa cáp ... dùng thép C45.

Dây cáp thép: Cáp dây co là loại cáp xoắn nhiều sợi bên tròn, cường độ cao, dây cáp được sản xuất và thí nghiệm độ giãn dài theo tiêu chuẩn ASTM A475-03 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Cáp dây co được mạ chống gỉ theo công nghệ riêng.

Đường kính danh nghĩa cáp (mm)	Số sợi cáp	Đường kính danh nghĩa của 1 sợi cáp (mm)	Trọng lượng (kg/1km)	Lực kéo đứt (Tấn)
D12 (12.70)	19	2.54	751	≥ 11.877

Liên kết:

Liên kết hàn: Thực hiện theo tiêu chuẩn:

- TCVN 3223 : 2000. Que hàn điện dùng cho thép các bon thấp và thép hợp kim thấp. Ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung.

- TCVN 3909 : 2000. Que hàn điện dùng cho thép các bon thấp và thép hợp kim thấp. Phương pháp thử.

Kim loại que hàn phải có cường độ kéo đứt tức thời không nhỏ hơn trị số tương ứng của thép được hàn. Cắt vát góc 20x20mm tất cả các gân gia cường, bản mã liên kết hàn giữa mặt bích và thép ống để tránh bị vướng đường hàn giữa mặt bích và thép ống.

Liên kết bulông: Thép và bulông móng cấp độ bền 6.6, bulông nối đốt cột bền 8.8, mỗi bulông phải có đủ 1 long đèn phẳng và 2 êcru. Cấp bền - Cơ tính và vật liệu chế tạo bulông, đai ốc, yêu cầu kỹ thuật (kết cấu, kích thước, dạng ngoài,... quy định theo TCVN 1916 : 1995. Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - Yêu cầu kỹ thuật.

CƯỜNG ĐỘ CHỊU CẮT VÀ KÉO CỦA BULÔNG

Trạng thái làm việc	Cấp độ bền	
	6.6	8.8
Chịu cắt (kG/cm ²)	≥ 2300	≥ 3200
Chịu kéo (kG/cm ²)	≥ 2500	≥ 4000

CHỈ TIÊU LỰC XIẾT BU LÔNG

Loại Bu lông	M16	M18	M20	M22
Cấp độ bền	8.8	8.8	8.8	8.8
Lực xiết (kgf.m)	134.4	194.4	264	343.2

Yêu cầu về trình tự thi công, lắp đặt

Được thực hiện theo tiêu chuẩn TCXD 170: 2007. Kết cấu thép - Gia công, lắp ráp và nghiệm thu - Yêu cầu kỹ thuật.

Sau khi gia công chi tiết, cần kiểm tra các kích thước hình học, độ đồng tâm, độ vuông góc chi tiết và tổng thể của cột, các sai số tích lũy và mã hoá dấu cho lắp dựng. Sau đó toàn bộ cấu kiện được mạ kẽm nhúng nóng.

Lắp dựng đến đoạn cột nào yêu cầu xiết chặt bulông và căng cáp dây co ngay. Việc lắp dựng cột được tổ chức cùng với các biện pháp an toàn nghiêm ngặt, độ thẳng đứng của cột được nghiệm thu qua từng đốt. Độ lệch tâm cột tại độ cao bất kỳ $H \leq 1/1000H$. Độ vắn xoắn giữa bất kỳ hai cao độ không được vượt quá 0,5 độ cho mỗi 3m chiều cao. Độ vắn xoắn lớn nhất trên suốt chiều cao kết cấu không được vượt quá 5 độ. Các số liệu về độ thẳng đứng, xoắn đo được ở mỗi lần đo phải được lưu trữ để so sánh, đối chiếu với các lần đo trước đó (Theo Quy trình kiểm định các công trình tháp thu phát sóng viễn thông, truyền thanh, truyền hình - Bộ Xây dựng).

Chống ăn mòn:

Toàn bộ các chi tiết cột được tiến hành mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ theo tiêu chuẩn sau:

Các cấu kiện: Thanh cánh, thanh giằng, bản,... theo tiêu chuẩn ASTM A123. Bulông, vít và đai ốc (sau khi chế tạo) theo tiêu chuẩn ASTM A213.

Mạ kẽm nhúng nóng các phụ kiện (tăng đơ, maní, khóa cáp, ...)

ĐỘ DÀY TỐI THIỂU CỦA LỚP MA

Cấu kiện, tiêu chuẩn	Tiêu chuẩn	Độ dày của thép δ (MM) hoặc đường kính bu lông D (mm)	Chiều dày tối thiểu (khối lượng) của lớp kẽm phủ μm (g/m ²)
Thép góc, thép tấm, thép tròn	ASTM A123	$3.2 < \delta < 4.8$	75 (530)
		$4.8 < \delta < 6.4$	85 (600)
		$\delta < 6.4$	100 (705)
Thép ống (loại Ống đúc)	ASTM A123	$3.2 < \delta < 4.8$	75 (530)
		$4.8 < \delta < 6.4$	75 (530)
		$\delta \geq 6.4$	75 (530)
Bu lông, đai ốc, vòng đệm	ASTM A213	$D > 9.52$	53 (381)
		$D < 9.52$	43 (305)

Tiếp đất:

Cần thi công tổ tiếp đất chống sét đồng thời với khi thi công móng cột. Khi lắp dựng cốt đầu tiên phải nối tiếp đất chống sét ngay. Điện trở tiếp đất quy định không lớn hơn 10Ω phải được đo kiểm tra ngay sau khi đóng cọc tiếp đất. Tiêu chuẩn áp dụng: Tiếp đất cho các công trình viễn thông - yêu cầu kỹ thuật: QCVN 9: 2016/BTTTT.

5. Yêu cầu về ATLĐ, phòng chống cháy nổ, an ninh khu vực:

Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ các biện pháp nhằm đảm bảo an toàn lao động, phòng chống cháy nổ cũng như đảm bảo an ninh trong khu vực thi công công trình, cụ thể như sau:

- Có kho để chứa vật tư, thiết bị. Đối với các vật dụng dễ cháy thì phải có biển báo cấm lửa, có thiết bị cứu hoả đặt đúng nơi quy định;
- Thực hiện nghiêm chỉnh nội quy, các biện pháp phòng chống cháy nổ và luôn nhắc nhở cán bộ công nhân viên chấp hành nghiêm túc;
- Đường vào nhà ở công nhân, kho, bãi phải được bố trí sao cho dễ dàng, thuận tiện trong việc đi lại và xử lý khi có sự cố xảy ra để giảm đến mức thấp nhất những thiệt hại do sự cố cháy nổ gây ra;
- Đảm bảo an toàn trong lao động, an toàn giao thông cho công nhân trong quá trình thi công;
- Trước khi thi công phải tổ chức cho cán bộ công nhân lao động tại công trường học tập quy định chung về an toàn và bảo hộ lao động đã được Nhà nước ban hành. Sau đó trực tiếp huấn luyện tại nơi làm việc theo yêu cầu chuyên trách của từng người để tránh sự cố trong thi công;
- Trang bị các dụng cụ bảo hộ lao động đầy đủ cho công nhân và kỹ sư công trường;
- Xây dựng hệ thống an toàn giao thông trên công trường, như: biển báo công trường, biển báo hạn chế tốc độ, rào chắn. Vào ban đêm phải có đèn cảnh báo đặt đúng nơi quy định.

- Phối hợp với các đơn vị chủ quản về điện nước, điện thoại đảm bảo không để xảy ra sự cố tai nạn hoặc hư hại tài sản Nhà nước trong quá trình thi công;
- Phối hợp với chính quyền và nhân dân địa phương để đảm bảo trật tự an toàn xã hội trên địa bàn công trường thi công;

6. Tiếp đất và chống sét cho mạng cáp treo

- Các tuyến cáp quang có thành phần kim loại phải tuân thủ các quy định về tần suất thiệt hại do sét tại 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.

- Cáp treo là cáp quang có vỏ bọc kim loại được bọc ngoài một lớp cách điện phải thực hiện tiếp đất.

- Dây nối đất là loại thép bền gồm có 4 sợi thép mạ kẽm, đường kính mỗi sợi 1,9mm. Dây nối đất phải được đặt trong ống nhựa PVC.

- Tiếp đất dây treo cáp hoặc dây tự treo cáp bằng kim loại, khoảng cách giữa hai điểm tiếp đất gần nhau nhất 500m (đối với các tuyến dài) và tại các hộp OTB thì lắp đặt một hệ thống tiếp đất trong trường hợp chiều dài tuyến dài 500m.

- Tiếp đất vỏ kim loại cáp tại các hộp cáp, OTB ngoài trời. Trị số điện trở tiếp đất theo quy định sau

Trị số điện trở tiếp đất cho dây treo cáp hoặc dây tự treo cáp

Điện trở suất của đất ($\Omega.m$)	<50	51÷100	101÷300	301÷500	>500
Điện trở tiếp đất (Ω) không lớn hơn	5	6	7	10	12

7. Lắp đặt đầu cuối cáp:

- Cáp sợi quang treo khi vào nhà trạm Viễn thông phải được cắt bỏ dây treo cáp. Không được để dây treo cáp vào trong nhà trạm tránh trường hợp cháy nổ do sét đánh.

- Cáp sợi quang sẽ được kết cuối ở khung kết cuối cáp (CTF) và việc đấu nối của CTF đến thiết bị được thực hiện thông qua việc dùng dây nhảy quang.

- Sợi quang trong hộp nối sẽ được bảo vệ thích hợp khi sợi quang để lộ ra ngoài.

- Tại các ODF vừa có vai trò kết cuối vừa có vai trò trung gian: Tại những vị trí trung gian, sẽ hàn nối ra couple rồi thực hiện đấu nhảy bằng jumper qua sợi quang đi tiếp.

8. Yêu cầu về vệ sinh môi trường:

-Nhà thầu phải thực hiện các biện pháp bảo đảm về môi trường cho người lao động trên công trường và bảo vệ môi trường xung quanh, bao gồm có biện pháp chống bụi, chống ồn, xử lý phế thải và thu dọn hiện trường.

-Các phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu nhà thầu phải sử dụng loại xe có thùng và được che kín bằng bạt, giăng buộc vững chắc để tránh rơi rớt trong quá trình vận chuyển;

-Để chống rung động tiếng ồn nhà thầu phải sử dụng các loại máy móc có thông số kỹ thuật tốt và được đặt ở vị trí thuận lợi;

-Nhà thầu có trách nhiệm bảo vệ tất cả các cây xanh đã có trong và xung quanh công trường. Trường hợp cần thiết phải chặt hạ cây xanh thì phải được sự đồng ý của đơn vị chủ quản. Tất cả các chất thải do con người gây ra trong quá trình thi công đều được nhà thầu xử lý đúng theo nguyên tắc đối với từng loại chất thải, đồng thời ban công trường sẽ đưa ra những quy định để mọi người tham gia thi công công trình chấp hành;

-Trước khi thi công nhà thầu phải có hàng rào che chắn xung quanh mặt bằng thi công, hàng rào phải chắn chắn và không làm ảnh hưởng đến hoạt động của đơn vị;

-Trước khi kết thúc việc xây lắp công trình nhà thầu phải thu dọn mặt bằng công trường, gọn gàng, sạch sẽ, chuyển hết các vật liệu thừa, dỡ bỏ các công trình tạm phục vụ cho thi công. Sửa chữa những chỗ hư hỏng như: Đường xá, vỉa hè, cống rãnh, hệ thống công trình kỹ thuật hạ tầng... nếu như trong quá trình do nhà thầu gây ra.

9. Yêu cầu về biện pháp đảm bảo chất lượng công trình:

Các bộ phận chuyên trách của Nhà thầu phải đảm bảo duy trì hoạt động giám sát một cách có hệ thống toàn bộ quá trình thi công xây lắp công trình từ khi khởi công xây dựng đến khi hoàn thành nghiệm thu và bàn giao toàn bộ công trình theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP của Chính phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.

10. Bảo hành, bảo trì công trình:

- Yêu cầu về bảo hành:

+ Thời hạn bảo hành công trình là 12 tháng được tính từ ngày hai bên ký biên bản nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng;

+ Nhà thầu phải khắc phục sự cố trong vòng tối đa 8 giờ bằng phương pháp tạm thời để đảm bảo liên lạc, đồng thời tiến hành xử lý triệt để sự cố trong vòng 24 giờ và hỗ trợ kỹ thuật 24 giờ/24 giờ trong ngày, 7 ngày/7 ngày trong tuần.

- Yêu cầu bảo trì: Nhà thầu phải triển khai việc bảo trì tất cả các hạng mục thuộc công trình 6 tháng/1 lần trong thời gian bảo hành.

- Tất cả chi phí phát sinh sẽ do nhà thầu chịu.

11. Yêu cầu về tiến độ thực hiện:

Nhà thầu phải nêu rõ thời gian hoàn thành công trình kể từ khi khởi công tới khi hoàn thành hợp đồng theo ngày/tuần/tháng, trong đó nêu rõ thời gian hoàn thành cho từng hạng mục công trình đảm bảo đúng thời gian theo quy định của E-HSMT. Để thể hiện minh họa cho những nội dung nêu trên, nhà thầu phải lập biểu tiến độ thi công cho từng hạng mục và cho cả gói thầu. Cụ thể:

-Biểu đồ nhân lực: Vẽ biểu đồ nhân lực phù hợp với tiến độ và thuyết minh biện pháp thi công.

-Biểu đồ nhu cầu máy: Vẽ biểu đồ máy phù hợp với tiến độ và thuyết minh biện pháp thi công.

-Căn cứ vào tiến độ đã lập nhà thầu phải thuyết minh theo các nội dung sau:

+ Tổng số thời gian hoàn thành gói thầu

- + Thời gian yêu cầu của Bên mời thầu
- + Thời gian rút ngắn tiến độ so với E-HSMT nếu có
- + Ký hiệu về thời gian và nhân công dự kiến thực hiện
- + Các thuyết minh khác để giải thích rõ hơn.

C. Các bản vẽ

Theo file đính kèm

D. Tiêu chuẩn kỹ thuật của vật tư gói thầu

Các Yêu cầu kỹ thuật chi tiết đối với Cột Anten dây co 42 mét

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
1	Đốt cột tam giác D600x600x600, L=3000mm, dùng cho ống cột ϕ 60.3x5.5	<ul style="list-style-type: none"> - Thanh ống chính dùng mác thép API-5L Grade B, STK 400, class 2 (tiêu chuẩn JIS G3444) hoặc HF4/HFS4 (tiêu chuẩn BS6323-3). - Thanh giằng thép tròn hoặc thép hình dùng mác thép CT38 (tiêu chuẩn TCVN 1765:1975) hoặc thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010). - Mặt bích đốt cột, gán gia cường chế tạo bằng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Toàn bộ đốt cột được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt trên của mặt bích đốt cột hoặc thanh cánh hoặc thanh giằng. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế. 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Phân thép ống và thép tấm để sản xuất đốt cột anten thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phân thép tròn, thép ống của thanh giằng và thanh cánh: gia công từ đốt cột anten thành phẩm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học. 	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm.</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không
2	Bu lông nối đốt cột M22x90 + 2 ê cu + 2 đệm phẳng	<ul style="list-style-type: none"> - Thân bulong: + Bông mác thép C45 (tiêu chuẩn TCVN 1766:1975) hoặc S45C (tiêu chuẩn JIS G4051:1979) hoặc 45 (tiêu chuẩn GB/T 699:1999). + Bulong có đủ 2 đệm phẳng, 2 đai ốc. + Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Đai ốc: đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995 (khi thử tải 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ theo đúng điều kiện làm việc thực tế). - Vòng đệm phẳng: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. - Toàn bộ chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A153. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt đầu tán của bulong. 	M	<ul style="list-style-type: none"> Gia công phần thân bulong và tiến hành thí nghiệm thành phần hóa học của mác thép tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulong, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulong. 	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm.</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
3	Bàn ốp (PL D8X120X320)	<ul style="list-style-type: none"> - Vòng ốp dùng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn ASTM A123. - Bulong bắt vòng ốp: + Bulong có đủ 2 đệm phẳng, 2 đai ốc. + Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995 (khi thử tải 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ theo đúng điều kiện làm việc thực tế). - Vòng đệm phẳng: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. - Bulông, đai ốc, đệm phẳng được mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn ASTM A153. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt ngoài vòng ốp. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Phần thép tấm để sản xuất vòng ốp móc dây co thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulong, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học của khóa cáp 	<ul style="list-style-type: none"> Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	Không g
4	Bulông M16x60	<ul style="list-style-type: none"> - Bu lông có đủ 2 đệm phẳng, 2 đai ốc. - Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995 (khi thử tải 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ theo đúng điều kiện làm việc thực tế). - Vòng đệm phẳng: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. - Bulông, đai ốc, đệm phẳng được mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn ASTM A153. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên đầu tán bulong 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Gia công phần thân bulong và tiến hành thí nghiệm thành phần hóa học của mác thép tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulong, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... 	<ul style="list-style-type: none"> Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	Không g
5	Mặt bích bịt đầu cột 600x600, dùng cho ống cột $\phi 60.3 \times 5.5$	<ul style="list-style-type: none"> - Thép tấm dùng mác thép SS4400 (theo tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988) - Mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123 - Kích thước theo bản vẽ thiết kế 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra hồ sơ, CO, CQ, hợp đồng mua bán vật tư hoặc hóa đơn, chứng từ. Gia công thép theo biên dạng chuẩn và thí nghiệm xác định mác thép tại phòng LAB. - Trực quan, đo kiểm bằng mắt thường, thước kẹp. - Sử dụng máy đo lớp phủ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng 	<ul style="list-style-type: none"> Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	Không g
6	Kim thu lõi (loại ống 48x3,6)	<ul style="list-style-type: none"> - Thân kim bằng Ống D48x3,6 mác thép API-5L Grade B, STK 400, class 2 (tiêu chuẩn JIS G3444) hoặc HFW4/HFS4 (tiêu chuẩn BS6323-3). 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Gia công thân kim thu sét và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. 	<ul style="list-style-type: none"> Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	Không g

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
		<ul style="list-style-type: none"> - Mặt bích chân kim thu sét chế tạo bằng thép tấm PL 10mm, mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc mác thép tương đương. - Gân gia cường chế tạo bằng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc mác thép tương đương. - Mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế 		<ul style="list-style-type: none"> - Phần thép tấm chế tạo sản xuất gân gia cường và mặt bích thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. Sử dụng thước kẹp, thước met - Đo kiểm kích thước hình học 	<ul style="list-style-type: none"> thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	
7	Thang cáp ngoài trời loại 3mét , 2 mét , 4 mét, 5 mét	<ul style="list-style-type: none"> - Thép hình dùng mác thép CT38 (tiêu chuẩn 1765:1975) hoặc SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010). Kích thước, dung sai, đặc tính mặt cắt theo TCVN 7571:2006 (nếu là CT38) hoặc theo JIS G3192:2008 (nếu là SS400). - Thép tấm dùng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Thép hình, thép tấm được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - Thân bulông + đai ốc liên kết: + Cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Vòng đệm phẳng bulông: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. - Bulông có đủ 2 đệm phẳng, 2 đai ốc. - Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông, đai ốc, đệm phẳng được mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn ASTM A153. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế. 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Gia công thép hình, thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulông, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. Sử dụng thước kẹp đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulông. 	<ul style="list-style-type: none"> Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	Không g
8	Thanh đỡ hai đầu thang cáp nổi từ thân cột vào nhà thiết bị - loại cột tam giác 600x600 ống D60,3x5,5	<ul style="list-style-type: none"> - Thép hình dùng mác thép CT38 (tiêu chuẩn 1765:1975) hoặc SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010). Kích thước, dung sai, đặc tính mặt cắt theo TCVN 7571:2006 (nếu là CT38) hoặc theo JIS G3192:2008 (nếu là SS400). - Thép hình được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - Thân bulông + đai ốc liên kết: + Cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. + Thân bulông vòng dùng công nghệ uốn nóng để gia công. - Vòng đệm phẳng bulông: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. - Bulông vòng có đủ 2 đệm phẳng, 4 đai ốc - Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông, đai ốc, đệm phẳng được mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn ASTM A123/A 123M-17. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế. 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Gia công thép hình theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulông, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulông. 	<ul style="list-style-type: none"> Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	Không g

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
9	Bộ gá chống xoắn loại D60.3x5,5	<ul style="list-style-type: none"> - Thép hình dùng mác thép CT38 (tiêu chuẩn 1765:1975) hoặc SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010). Kích thước, dung sai, đặc tính mặt cắt theo TCVN 7571:2006 (nếu là CT38) hoặc theo JIS G3192:2008 (nếu là SS400). - Thép tấm dùng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988) - Thép vằn tăng cường độ bám của bản ốp liên kết gá chống xoắn vào thân cột sử dụng thép theo tiêu chuẩn TCVN 1651-2:2008. - Thép hình, thép tấm, thép gai được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - Thân bulông + đai ốc liên kết: + Cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. + Thân bulông vòng dùng công nghệ uốn nóng để gia công. - Vòng đệm bulông liên kết: + Đệm phẳng sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. + Đệm vênh sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 130:1977. - Bulông vòng có đủ 2 đệm phẳng, 4 đai ốc, bulông khác có đủ 2 đệm phẳng, 1 đệm vênh, 1 đai ốc. - Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông, đai ốc, vòng đệm được mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn ASTM A123/A 123M-17. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt trên thanh thép hình, thép tấm. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Gia công thép hình, thép tấm, thép vằn theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulông, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulông. 	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không g
10	Cáp Thép D12 (1x19 sợi)	<ul style="list-style-type: none"> - Dây co Ø12 (loại 1x19 sợi x 2.54) - Các sợi được bện vắn xoắn đều vào nhau tạo thành dây co đường kính Ø12 - Dây co Ø12 (loại 1x19 sợi x 2.54) được mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn ASTM A123/A 123M-17 	M	<p>Gia công dây co Ø12 theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB</p> <p>Kiểm tra hồ sơ, CO, CQ, hợp đồng mua bán vật tư hoặc hóa đơn, chứng từ. Gia công thép theo biên dạng chuẩn và thí nghiệm xác định mác thép tại phòng LAB. - Trực quan, đo kiểm bằng mắt thường, thước kẹp.</p>	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không g
11	ManiD18 chốt 20	<ul style="list-style-type: none"> + Thân Mani là thép Ø18 dùng công nghệ uốn nóng để gia công. + Chốt mani là thép Ø20 ren lửng ở đầu Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. + Cấp độ bền ≥ 6.6 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. 		<ul style="list-style-type: none"> - Gia công thép mani theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ 	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.</p> <p>Không</p>	Không g

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
				kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulong.	Đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật	
12	Tăng đơ 7,5 tấn	Thép hình dẹt mác thép CT38 (tiêu chuẩn 1765:1975) hoặc SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010). Kích thước, dung sai, đặc tính mặt cắt theo TCVN 7571:2006 (nếu là CT38) hoặc theo JIS G3192:2008 (nếu là SS400) + Thân tăng đơ là thép Ø18 hàn vào 2 đầu êcu + đầu tăng đơ là thép Ø22 dùng công nghệ uốn nóng để gia công ren suốt Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. + Cấp độ bền ≥ 6.6 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995.	M	- Gia công thép hình theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulong, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 6.6 . - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulong.	Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật	Không g

Các Yêu cầu kỹ thuật chi tiết đối với Cột anten tự đứng 18 mét

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
1	Đốt cột tam giác D600x600x600, L=6000mm, dùng cho ống cột D76.3x4.5	- Thanh ống chính dùng mác thép API-5L Grade B, STK 400, class 2 (tiêu chuẩn JIS G3444) hoặc HFW4/HFS4 (tiêu chuẩn BS6323-3). - Thanh giằng thép tròn D18 dùng mác thép CT38 (tiêu chuẩn TCVN 1765:1975) hoặc thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010). - Mặt bích đốt cột, gán gia cường chế tạo bằng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Toàn bộ đốt cột được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt trên của mặt bích đốt cột hoặc thanh cánh hoặc thanh giằng. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế.	M	- Phần thép ống và thép tấm để sản xuất đốt cột anten thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép tròn, thép ống của thanh giằng và thanh cánh: gia công từ đốt cột anten thành phẩm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học.	Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật	Không g
2	Bu lông nối đốt cột M22x90 + 2 ê cu + 2 đệm phẳng	- Thân bulong: + Bề mặt mác thép C45 (tiêu chuẩn TCVN 1766:1975) hoặc S45C (tiêu chuẩn JIS G4051:1979) hoặc 45 (tiêu chuẩn GB/T 699:1999). + Bulong có đủ 2 đệm phẳng, 2 đai ốc.	M	Gia công phần thân bulong và tiến hành thí nghiệm thành phần hóa học của mác thép tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulong, đai ốc theo đúng điều	Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật,	Không g

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
		<ul style="list-style-type: none"> + Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Đai ốc: đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995 (khi thử tải 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ theo đúng điều kiện làm việc thực tế). - Vòng đệm phẳng: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. - Toàn bộ chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A153. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt đầu tán của bulông. 		<ul style="list-style-type: none"> kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulông. 	<ul style="list-style-type: none"> có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	
3	Kim thu lôi (loại thép phi)	<ul style="list-style-type: none"> - Thân kim bằng Thép phi D25 dùng mác thép CT38 (tiêu chuẩn TCVN 1765:1975) hoặc thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010). - Mặt bích chân kim thu sét chế tạo bằng thép tấm PL 8mm, mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc mác thép tương đương. - Gân gia cường chế tạo bằng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc mác thép tương đương. - Mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Gia công thân kim thu sét và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép tấm chế tạo sản xuất gân gia cường và mặt bích thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met - Đo kiểm kích thước hình học 	<ul style="list-style-type: none"> Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	Không g

Các Yêu cầu kỹ thuật chi tiết đối với Cột anten tự đứng 30 mét

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
1	Đốt cột tổ hợp tam giác Gốc đốt 1400x1400x1400, ngọn 1240x1240x1240 chiều dài L=6000mm, dùng ống thép D133x6,0 và thép góc L40x40x4	<ul style="list-style-type: none"> - Thanh ống chính dùng mác thép API-5L Grade B, STK 400, class 2 (tiêu chuẩn JIS G3444) ; ASTM A53/A53M hoặc HFW4/HFS4 (tiêu chuẩn BS6323-3). Thanh giằng thép hình , thép góc L40x40x4 mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2020 ; JIS G3192:2014; ASTM A36/A36M ;TCVN 7571-1;2019) - Mặt bích đốt cột, gân gia cường, bản mã hàn vào ống chính chế tạo bằng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Toàn bộ đốt cột được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt trên của mặt bích đốt cột hoặc thanh cánh hoặc thanh giằng. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế. 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Phần thép ống và thép tấm chế tạo sản xuất đốt cột anten thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép ống của thanh giằng và thanh cánh: gia công từ đốt cột anten thành phẩm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm 	<ul style="list-style-type: none"> Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	Không g

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
				tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học.		
2	Đốt cột tổ hợp tam giác Gốc đốt 1240x1240x1240, ngọn 1080x1080x1080 chiều dài L=6000mm, dùng ống thép D127x6,0 và thép góc L40x40x4	<ul style="list-style-type: none"> - Thanh ống chính, ống giằng dùng mác thép API-5L Grade B, STK 400, class 2 (tiêu chuẩn JIS G3444) ; ASTM A53/A53M hoặc HFW4/HFS4 (tiêu chuẩn BS6323-3). - Thanh giằng thép hình , thép góc L40x40x4 mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2020 ; JIS G3192:2014; ASTM A36/A36M ;TCVN 7571-1;2019) - Mặt bích đốt cột, gân gia cường, bản mã hàn vào ống chính chế tạo bằng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Toàn bộ đốt cột được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt trên của mặt bích đốt cột hoặc thanh cánh hoặc thanh giằng. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế. 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Phần thép ống và thép tấm để sản xuất đốt cột anten thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép ống của thanh giằng và thanh cánh: gia công từ đốt cột anten thành phẩm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học. 	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không g
3	Đốt cột tổ hợp tam giác Gốc đốt 1080x1080x1080, ngọn 920x920x920 chiều dài L=6000mm, dùng ống thép D114x6,0 và thép góc L40x40x4	<ul style="list-style-type: none"> - Thanh ống chính, ống giằng dùng mác thép API-5L Grade B, STK 400, class 2 (tiêu chuẩn JIS G3444) ; ASTM A53/A53M hoặc HFW4/HFS4 (tiêu chuẩn BS6323-3). - Thanh giằng thép hình , thép góc L40x40x4 mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2020 ; JIS G3192:2014; ASTM A36/A36M ;TCVN 7571-1;2019) - Mặt bích đốt cột, gân gia cường, bản mã hàn vào ống chính chế tạo bằng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Toàn bộ đốt cột được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt trên của mặt bích đốt cột hoặc thanh cánh hoặc thanh giằng. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế. 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Phần thép ống và thép tấm để sản xuất đốt cột anten thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép ống của thanh giằng và thanh cánh: gia công từ đốt cột anten thành phẩm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học. 	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không g
4	Đốt cột tổ hợp tam giác Gốc đốt 920x920x920, ngọn 760x760x760 chiều dài L=6000mm, dùng ống thép D100x5,0 và thép góc L40x40x4	<ul style="list-style-type: none"> - Thanh ống chính, ống giằng dùng mác thép API-5L Grade B, STK 400, class 2 (tiêu chuẩn JIS G3444) ; ASTM A53/A53M hoặc HFW4/HFS4 (tiêu chuẩn BS6323-3). - Thanh giằng thép hình , thép góc L40x40x4 mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2020 ; JIS G3192:2014; ASTM A36/A36M ;TCVN 7571-1;2019) - Mặt bích đốt cột, gân gia cường, bản mã hàn vào ống chính chế tạo bằng mác thép 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Phần thép ống và thép tấm để sản xuất đốt cột anten thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép ống của thanh giằng và thanh cánh: 	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không</p>	Không g

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
		SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Toàn bộ đốt cột được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt trên của mặt bích đốt cột hoặc thanh cánh hoặc thanh giằng. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế.		gia công từ đốt cột anten thành phẩm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học.	Đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật	
5	Đốt cột tổ hợp tam giác Gốc đốt 760x760x760, ngọn 600x600x600 chiều dài L=6000mm, dùng ống thép D89x5,0 và thép góc L40x40x4	- Thanh ống chính, ống giằng dùng mác thép API-5L Grade B, STK 400, class 2 (tiêu chuẩn JIS G3444) ; ASTM A53/A53M hoặc HFW4/HFS4 (tiêu chuẩn BS6323-3). - Thanh giằng thép hình , thép góc L40x40x4 mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2020 ; JIS G3192:2014; ASTM A36/A36M ;TCVN 7571-1;2019) - Mặt bích đốt cột, gân gia cường, bản mã hàn vào ống chính chế tạo bằng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Toàn bộ đốt cột được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt trên của mặt bích đốt cột hoặc thanh cánh hoặc thanh giằng. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế.	M	- Phần thép ống và thép tấm để sản xuất đốt cột anten thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép ống của thanh giằng và thanh cánh: gia công từ đốt cột anten thành phẩm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học.	Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật	Không g
6	Bulong nổi đốt cột M22x100 + 2 ê cu + 2 đệm phẳng	- Thân bulong: + Bằng mác thép C45 (tiêu chuẩn TCVN 1766:1975) hoặc S45C (tiêu chuẩn JIS G4051:1979) hoặc 45 (tiêu chuẩn GB/T 699:1999). + Bulong có đủ 2 đệm phẳng, 2 đai ốc. + Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Đai ốc: đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995 (khi thử tải 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ theo đúng điều kiện làm việc thực tế). - Vòng đệm phẳng: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. - Toàn bộ chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A153. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt đầu tán của bulong.	M	Gia công phần thân bulong và tiến hành thí nghiệm thành phần hóa học của mác thép tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulong, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8 . - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulong.	Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật	Không g
7	Bulong bắt giằng ống M16x60 + 2 ecu + 1 đệm	- Bu lông có đủ 2 đệm phẳng, 2 đai ốc. - Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995 (khi thử tải 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ theo đúng điều kiện làm việc thực tế).	M	- Gia công phần thân bulong và tiến hành thí nghiệm thành phần hóa học của mác thép tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulong, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế:	Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy	Không g

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
		<ul style="list-style-type: none"> - Vòng đệm phẳng: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. - Bulông, đai ốc, đệm phẳng được mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn ASTM A153. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên đầu tán bulong 		<ul style="list-style-type: none"> 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulong. 	<ul style="list-style-type: none"> Đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	
8	Bulông bất gỉ bằng ống M12x300 + 2 ecu + 1 đệm	<ul style="list-style-type: none"> - Bulông có đủ 2 đệm phẳng, 2 đai ốc. - Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông đạt cấp độ bền ≥ 6.6 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995 (khi thử tải 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ theo đúng điều kiện làm việc thực tế). - Vòng đệm phẳng: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. - Bulông, đai ốc, đệm phẳng được mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn ASTM A153. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên đầu tán bulong 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Gia công phần thân bulông và tiến hành thí nghiệm thành phần hóa học của mác thép tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulông, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 6.6. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulong. 	<ul style="list-style-type: none"> Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	Không
9	Mặt bích bịt đầu cột $d=240\text{mm}$, dùng cho ống cột $\phi 76 \times 5.0$	<ul style="list-style-type: none"> - Thép tấm dùng mác thép SS4400 (theo tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988) - Mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123 - Kích thước theo bản vẽ thiết kế 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra hồ sơ, CO, CQ, hợp đồng mua bán vật tư hoặc hóa đơn, chứng từ. Gia công thép theo biên dạng chuẩn và thí nghiệm xác định mác thép tại phòng LAB. - Trực quan, đo kiểm bằng mắt thường, thước kẹp. - Sử dụng máy đo lớp phủ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng 	<ul style="list-style-type: none"> Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật 	Không
10	Kim thu lõi (loại thép Phi D25x2000mm)	<ul style="list-style-type: none"> - Thân kim thép phi D18 mác thép CT38 (tiêu chuẩn TCVN 1765:1975) hoặc thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010). - Mặt bích chân kim thu sét chế tạo bằng thép tấm PL 10mm, gân gia cường bằng thép tấm PL 8mm, mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988).. - Mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Gia công thân kim thu sét và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép tấm đế sản xuất gân gia cường và mặt bích thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ 	<ul style="list-style-type: none"> Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng 	Không

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
				kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. Sử dụng thước kẹp, thước met - Đo kiểm kích thước hình học	yêu cầu kỹ thuật	

Các Yêu cầu kỹ thuật chi tiết đối với Cột anten tự đứng 24 mét

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
1	Đốt cột tổ hợp tam giác Gốc đốt 1000x1000x1000, ngọn 875x875x875 chiều dài L=6000mm, dùng ống thép D100x5,0 và D34x3,0	<ul style="list-style-type: none"> - Thanh ống chính, ống giằng dùng mác thép API-5L Grade B, STK 400, class 2 (tiêu chuẩn JIS G3444) ; ASTM A53/A53M hoặc HFW4/HFS4 (tiêu chuẩn BS6323-3). - Mặt bích đốt cột, gân gia cường, bản mã hàn vào ống chính chế tạo bằng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Toàn bộ đốt cột được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt trên của mặt bích đốt cột hoặc thanh cánh hoặc thanh giằng. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế. 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Phần thép ống và thép tấm để sản xuất đốt cột anten thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép ống của thanh giằng và thanh cánh: gia công từ đốt cột anten thành phẩm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học. 	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không
2	Đốt cột tổ hợp tam giác Gốc đốt 875x875x875, ngọn 750x750x750 chiều dài L=6000mm, dùng ống thép D89x5,0 và D34x3,0	<ul style="list-style-type: none"> - Thanh ống chính, ống giằng dùng mác thép API-5L Grade B, STK 400, class 2 (tiêu chuẩn JIS G3444) ; ASTM A53/A53M hoặc HFW4/HFS4 (tiêu chuẩn BS6323-3). - Mặt bích đốt cột, gân gia cường, bản mã hàn vào ống chính chế tạo bằng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Toàn bộ đốt cột được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt trên của mặt bích đốt cột hoặc thanh cánh hoặc thanh giằng. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế. 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Phần thép ống và thép tấm để sản xuất đốt cột anten thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép ống của thanh giằng và thanh cánh: gia công từ đốt cột anten thành phẩm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học. 	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
3	Đốt cột tổ hợp tam giác Gốc đốt 750x750x750, ngọn 625x625x625 chiều dài L=6000mm, dùng ống thép D76x5,0 và D27x3,0	<ul style="list-style-type: none"> - Thanh ống chính, ống giằng dùng mác thép API-5L Grade B, STK 400, class 2 (tiêu chuẩn JIS G3444) ; ASTM A53/A53M hoặc HFW4/HFS4 (tiêu chuẩn BS6323-3). - Mặt bích đốt cột, gân gia cường, bản mã hàn vào ống chính chế tạo bằng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Toàn bộ đốt cột được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt trên của mặt bích đốt cột hoặc thanh cánh hoặc thanh giằng. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế. 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Phần thép ống và thép tấm để sản xuất đốt cột anten thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép ống của thanh giằng và thanh cánh: gia công từ đốt cột anten thành phẩm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học. 	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không
4	Đốt cột tổ hợp tam giác Gốc đốt 625x625x625, ngọn 500x500x500 chiều dài L=6000mm, dùng ống thép D76x4,0 và D27x3,0	<ul style="list-style-type: none"> - Thanh ống chính, ống giằng dùng mác thép API-5L Grade B, STK 400, class 2 (tiêu chuẩn JIS G3444) ; ASTM A53/A53M hoặc HFW4/HFS4 (tiêu chuẩn BS6323-3). - Mặt bích đốt cột, gân gia cường, bản mã hàn vào ống chính chế tạo bằng mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988). - Toàn bộ đốt cột được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt trên của mặt bích đốt cột hoặc thanh cánh hoặc thanh giằng. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế. 	M	<ul style="list-style-type: none"> - Phần thép ống và thép tấm để sản xuất đốt cột anten thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép ống của thanh giằng và thanh cánh: gia công từ đốt cột anten thành phẩm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất chảy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học. 	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không
5	Bulong nối đốt cột M22x100 + 2 ê cu + 2 đệm phẳng	<ul style="list-style-type: none"> - Thân bulong: + Bằng mác thép C45 (tiêu chuẩn TCVN 1766:1975) hoặc S45C (tiêu chuẩn JIS G4051:1979) hoặc 45 (tiêu chuẩn GB/T 699:1999). + Bulong có đủ 2 đệm phẳng, 2 đai ốc. + Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Đai ốc: đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995 (khi thử tải 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ theo đúng điều kiện làm việc thực tế). - Vòng đệm phẳng: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. 	M	<ul style="list-style-type: none"> Gia công phần thân bulong và tiến hành thí nghiệm thành phần hóa học của mác thép tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulong, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulong. 	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu</p>	Không

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
		<ul style="list-style-type: none"> - Toàn bộ chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A153. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt đầu tán của bulong. 			câu kỹ thuật	
6	Bulong bất gỉ bằng ống M18x80 + 2 êcu + 2 đệm phẳng	<ul style="list-style-type: none"> - Thân bulong: + Bảng mác thép C45 (tiêu chuẩn TCVN 1766:1975) hoặc S45C (tiêu chuẩn JIS G4051:1979) hoặc 45 (tiêu chuẩn GB/T 699:1999). + Bulong có đủ 2 đệm phẳng, 2 đai ốc. + Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Đai ốc: đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995 (khi thử tải 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ theo đúng điều kiện làm việc thực tế). - Vòng đệm phẳng: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. - Toàn bộ chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A153. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt đầu tán của bulong. 	M	<p>Gia công phân thân bulong và tiến hành thí nghiệm thành phần hóa học của mác thép tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulong, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulong.</p>	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không
7	Bulong bất gỉ bằng ống M18x60 + 2 êcu + 2 đệm phẳng	<ul style="list-style-type: none"> - Thân bulong: + Bảng mác thép C45 (tiêu chuẩn TCVN 1766:1975) hoặc S45C (tiêu chuẩn JIS G4051:1979) hoặc 45 (tiêu chuẩn GB/T 699:1999). + Bulong có đủ 2 đệm phẳng, 2 đai ốc. + Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Đai ốc: đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995 (khi thử tải 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ theo đúng điều kiện làm việc thực tế). - Vòng đệm phẳng: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. - Toàn bộ chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A153. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên mặt đầu tán của bulong. 	M	<p>Gia công phân thân bulong và tiến hành thí nghiệm thành phần hóa học của mác thép tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulong, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulong.</p>	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không
9	Bulong bất gỉ bằng ống M16x60 + 2 êcu + 1 đệm	<ul style="list-style-type: none"> - Bulông có đủ 2 đệm phẳng, 2 đai ốc. - Bước ren đều, khoảng cách ren, độ dày ren theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995. - Bulông đạt cấp độ bền ≥ 8.8 theo tiêu chuẩn TCVN 1916:1995 (khi thử tải 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ theo đúng điều kiện làm việc thực tế). - Vòng đệm phẳng: Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 2061:1977. - Bulông, đai ốc, đệm phẳng được mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn ASTM A153. - In chìm thể hiện tên nhà sản xuất lên đầu tán bulong 	M	<p>- Gia công phân thân bulong và tiến hành thí nghiệm thành phần hóa học của mác thép tại phòng LAB. - Thử cấp độ bền bulong, đai ốc theo đúng điều kiện làm việc thực tế: 01 thân bulông và 01 đai ốc đồng bộ: ≥ 8.8. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. - Sử dụng thước kẹp, thước met đo kiểm kích thước hình học, quy cách ren... của bulong.</p>	<p>Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm</p> <p>Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>	Không

TT	Danh mục vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Bắt buộc/Tùy chọn (M/O)	Phương pháp đánh giá khi nghiệm thu vật liệu đầu vào	Tiêu chí đánh giá	Phạm vi cho phép sửa đổi
10	Mặt bích bịt đầu cột 500x500, dùng cho ống cột f176x4.0	- Thép tấm dùng mác thép SS4400 (theo tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988) - Mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123 - Kích thước theo bản vẽ thiết kế	M	- Kiểm tra hồ sơ, CO, CQ, hợp đồng mua bán vật tư hoặc hóa đơn, chứng từ. Gia công thép theo biên dạng chuẩn và thí nghiệm xác định mác thép tại phòng LAB. - Trực quan, đo kiểm bằng mắt thường, thước kẹp. - Sử dụng máy đo lớp phủ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng	Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật	Không
11	Kim thu lôi (loại thép Phi D18x1200mm)	- Thân kim thép phi D18 mác thép CT38 (tiêu chuẩn TCVN 1765:1975) hoặc thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010). - Mặt bích chân kim thu sét chế tạo bằng thép tấm PL 16mm, gân gia cường bằng thép tấm PL 8mm, mác thép SS400 (tiêu chuẩn JIS G3101:2010) hoặc Q235C (theo tiêu chuẩn GB 700:1988).. - Mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ASTM A123. - Kích thước như trong bản vẽ thiết kế	M	- Gia công thân kim thu sét và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất cháy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Phần thép tấm để sản xuất gân gia cường và mặt bích thí nghiệm ở khâu nghiệm thu vật liệu đầu vào: gia công thép tấm theo biên dạng chuẩn và thử nghiệm ứng suất bền, ứng suất cháy, độ giãn dài tại phòng LAB. - Sử dụng mắt thường và máy đo lớp mạ kiểm tra chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng. Sử dụng thước kẹp, thước met - Đo kiểm kích thước hình học	Đạt: Vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, có đầy đủ các thí nghiệm Không đạt: Vật tư không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật	Không

- Trong quá trình gia công sản xuất cột anten Bên bán có trách nhiệm cung cấp các tài liệu liên quan đến gia công cột anten và **các yêu cầu cần thử nghiệm tại xưởng** bên bán khi Bên mua yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm.

- Nhà thầu phải cam kết hàng hóa có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng. Nhà thầu phải cung cấp chứng nhận xuất xứ hàng hóa (CO), chứng nhận chất lượng sản phẩm (CQ) nếu là hàng hóa nhập khẩu hoặc Giấy chứng nhận xuất xưởng nếu là hàng sản xuất trong nước. Sản phẩm phải mới nguyên 100% chưa qua sử dụng, được sản xuất trong nước hoặc nhập ngoại trong năm 2025.

- Bảo hành miễn phí trong vòng 12 tháng tại địa điểm lắp đặt (kể từ ngày hàng hóa được 02 bên ký nghiệm thu cuối cùng đưa vào sử dụng và khi bên bán nộp bảo lãnh bảo

hành), thời gian thực hiện bảo hành, sửa chữa không quá 10 ngày tính từ thời điểm kể từ ngày chủ đầu tư thông báo cho nhà thầu về tình trạng hư hỏng, lỗi nhà sản xuất.

- Nhà thầu phải lập bảng kê chủng loại vật tư, thiết bị dự thầu theo yêu cầu trên, lưu ý phải ghi rõ tên, nhãn hiệu hoặc nơi sản xuất cụ thể của loại vật liệu, thông số kỹ thuật của vật liệu đó để dự thầu.

- Nhà thầu phải có cam kết hoặc hợp đồng nguyên tắc cung cấp các vật tư theo yêu cầu Bảng chủng loại vật tư chủ yếu trên.

- Nhà thầu đính kèm bản chính hoặc bản chụp có chứng thực văn bản thỏa thuận hoặc hợp đồng nguyên tắc; hồ sơ chứng minh tư cách pháp nhân của đơn vị cung cấp (*giấy đăng ký kinh doanh hoặc quyết định thành lập*). Nhà thầu phải có mô tả kỹ thuật thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật, chất lượng các vật liệu theo danh mục nêu trên.

- Nhà thầu cam kết sẵn sàng phối hợp với Bên mời thầu thử nghiệm sự phù hợp của hàng hóa dự thầu với các tính năng kỹ thuật của hàng hóa được tuyên bố đáp ứng trong hồ sơ dự thầu.

- Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ thiết bị, công cụ và phương tiện cần thiết phục vụ kiểm tra và thử nghiệm.

- Chi phí cho việc kiểm tra, thử nghiệm sẽ do Nhà thầu chịu.

1. BẢNG TCKT CẤP VẠN XOẮN 0,6KV/1KV LỖI NHÔM CÁC LOẠI

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu Cầu	Đạt	Không Đạt
1	Tên sản phẩm		Cáp vãn xoắn hạ thế lõi nhôm 0,6/1kV	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
2	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu rõ	Cam kết đáp ứng	Không đáp ứng
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ	Cam kết đáp ứng	Không đáp ứng
4	Chứng chỉ ISO 9001 hoặc tương đương		Nhà thầu ghi rõ đơn vị cấp, ngày cấp, ngày hiệu lực	Đáp ứng	Không đáp ứng
5	Biên bản thử nghiệm (Type test)		Nhà thầu ghi rõ đơn vị cấp, ngày thí nghiệm	Đáp ứng	Không đáp ứng
6	Xác nhận vận hành thành công trên lưới điện		Nhà thầu ghi rõ đơn vị xác nhận, ngày xác nhận	Đáp ứng	Không đáp ứng
7	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		TCVN 6447:1998 TCVN5935-1:2013	Đáp ứng	Không đáp ứng
8	Lõi dẫn điện		Nhôm bền, nén tròn ép chặt	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
9	Số lõi và tiết diện danh định của dây dẫn:	mm ²		Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
	Loại 4x35		4x35		Không đáp ứng
	Loại 2x50		2x50		Không đáp ứng
10	Số sợi nhôm mỗi lõi/tiết diện sợi nhôm		Nêu rõ	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
11	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở 20oC	Ω/km		Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
	Loại 4x35		≤ 0,868		Không đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu Cầu	Đạt	Không Đạt
	Loại 2x50		$\leq 0,641$		Không đáp ứng
12	Loại vật liệu cách điện		XLPE	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
13	Hàm lượng cacbon trong XLPE	%	≥ 2	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
14	Độ dày danh định của lớp XLPE	mm		Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
	Loại 4x35		1,3		Không đáp ứng
	Loại 2x50		1,5		Không đáp ứng
15	Độ bền kéo nhỏ nhất của XLPE trước/sau lão hóa	MPa	12,5/9,3	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
16	Độ giãn dài tương đối của XLPE trước/sau lão hóa	%	$\geq 200/\geq 150$	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
17	Điện áp thử xoay chiều trong 4 giờ	kV	2	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
18	Điện áp thử xung AC/DC	kV	20/30	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
19	Quy ước phân biệt các pha		Gân nổi	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
20	Khả năng mang tải	A		Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
	Loại 4x35		≥ 125		Không đáp ứng
	Loại 2x50		≥ 185		Không đáp ứng
21	Nhiệt độ làm việc lâu dài		$\geq 90^{\circ}\text{C}$	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
22	Nhiệt độ ngắn hạn khi ngắn mạch		$\geq 250^{\circ}\text{C}$	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
23	Lực kéo đứt tối thiểu của dây dẫn	kN		Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
	Loại 4x35		4,9		Không đáp ứng
	Loại 2x50		7,0		Không đáp ứng
24	Lực kéo đứt tối thiểu của toàn bộ cáp	kN		Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
	Loại 4x35		19,6		Không đáp ứng
	Loại 2x50		14,0		Không đáp ứng
25	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu rõ	Đáp ứng	Không đáp ứng
26	Trọng lượng phần lõi nhôm	Kg/km	Nêu rõ	Đáp ứng	Không đáp ứng
27	Trọng lượng toàn bộ cáp	Kg/km	Nêu rõ	Đáp ứng	Không đáp ứng
28	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuộn cáp	m	2.2	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
29	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn cáp	kg	4.500	Cam kết đáp ứng (có tài liệu, hình ảnh chứng minh)	Không đáp ứng
30	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên		Đầy đủ	Đáp ứng	Không đáp ứng

2. Bảng tuyên bố đáp ứng kỹ thuật hệ thống tủ nguồn 48V/3000W

STT	Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật chi tiết	Yêu cầu cung cấp
1	Thiết kế tủ nguồn	<ul style="list-style-type: none"> Tủ nguồn AC/DC là một giải pháp đồng bộ, hoàn chỉnh bao gồm: các hệ thống chỉnh lưu, hệ thống kết nối AC, hệ thống kết nối DC được cấu tạo thành một khối hoàn chỉnh. Khối nguồn được thiết kế chuyên dùng cho các trạm BTS/Mini cell của ngành viễn thông, được lắp đặt ngoài trời, treo trên cột, trên tường, đảm bảo hoạt động bình thường trong điều kiện môi trường khắc nghiệt gần biển, chắc chắn, kiểu treo ngoài trời, có tính cơ động cao. Thiết kế có thể kết hợp đấu nối hoặc thay thế pin dự phòng mà không cần ngắt hoặc tắt tủ khi đang hoạt động 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất và hình ảnh chứng minh
		<ul style="list-style-type: none"> Thiết kế bố trí giá treo chuyên đổi linh hoạt từ treo cột sang treo tường Có thể lắp đặt áp tường/ áp cột theo cả 2 mặt cạnh và mặt sau nhằm đảm bảo linh động cho tất cả các vị trí lắp đặt. Các khớp nối treo và gắn tường được bố trí linh hoạt và chắc chắn khi lắp đặt hỗ trợ chuyên viên lắp đặt dễ dàng <p>(yêu cầu lắp cố định giá treo và đai trước, gắn thiết bị lên sau nhằm giảm thiểu rủi ro khi lắp đặt cũng như dễ dàng khi thi công)</p> <ul style="list-style-type: none"> Có sẵn tay sách để di chuyển 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất và hình ảnh chứng minh
		<ul style="list-style-type: none"> Vỏ tủ đúc bằng nhôm nguyên khối có khả năng chống ăn mòn hóa chất, muối, không bị đổi màu khi phơi ngoài trời nắng. Giúp tăng khả năng tản nhiệt tự nhiên với các khe tản nhiệt cao 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất và hình ảnh chứng minh
2	Hệ thống tản nhiệt	<ul style="list-style-type: none"> Tản nhiệt trực tiếp qua lớp vỏ (không sử dụng quạt tản nhiệt) Hỗ trợ sử dụng thời gian dài trên hệ thống mà không cần bảo trì hay vệ sinh Không có tiếng ồn khi vận hành Hệ thống làm mát không sử dụng điện gây giảm hiệu suất của thiết bị 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất và hình ảnh chứng minh
3	Kích thước nhỏ gọn	$\leq 420 \times 320 \times 100$ mm (H x W x D)	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
4	Trọng lượng tủ	≤ 14 kg	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
5	Tiêu chuẩn chống nước và chống bụi	Mức bảo vệ: IP65	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
6	Dải nhiệt độ hoạt động	$-40^{\circ}\text{C} \div +55^{\circ}\text{C}$;	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
7	Nhiệt độ bảo quản	$-40^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
8	Áp suất không khí:	70-106 kPa	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
9	Độ cao hoạt động	≤ 4000 m	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
10	Độ ẩm	95% không ngưng đọng	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh

STT	Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật chi tiết	Yêu cầu cung cấp
11	Đáp ứng các tiêu chuẩn EMC	EN55032:2015+A11:2020 EN 61000-3-11:2000 EN 61000-3-12:2011 EN 55035: 2017+A11:2020	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
12	Tiêu chuẩn toàn cầu	CE/UL	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
13	Tiêu chuẩn an toàn	EC 60950-22:2016	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
14	Cổng kết nối	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Các cổng kết nối dạng cắm, rút (plug and play) không sử dụng công cụ dụng cụ chuyên dụng khi đấu nối, giúp đấu nối dễ dàng, không gây nguy hiểm khi đấu nối cho kỹ thuật viên. ▪ Các cổng đấu nối đạt tiêu chuẩn IP 65 ▪ Cổng đấu nối dạng module, có đánh dấu bằng màu sắc chính xác cho các chân cắm ▪ 01 cổng nguồn vào: sử dụng dây cáp 1.5mm2 đến 6mm2 ▪ 04 cổng tải 40A: Tích hợp sẵn cầu chì 40A có thể thay thế và cầu chì 80A sẵn trên module sử dụng dây cáp 1.5mm2 đến 6mm2 ▪ 01 cổng kết nối với khối PIN dự phòng: sử dụng cho dây cáp 6 mm2 đến 16mm2 ▪ 01 cổng giao tiếp RS 485, 01 cổng giao tiếp khối với khối PIN giao tiếp giám sát nguồn và giám sát PIN bằng chân rắc cắm RJ 45 ▪ 02 chân tiếp địa 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của và hình ảnh của hãng sản xuất chứng minh
15	Hỗ trợ đấu nối với khối PIN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hỗ trợ đấu nối tối thiểu 2 khối PIN dự phòng 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
16	Nguồn đầu vào	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dải điện áp vào: 100-240 VAC ▪ Điện áp đầu vào danh định: 220VAC ▪ Bảo vệ Điện áp thấp 75-85 VAC ▪ Thiết bị chống sét lan truyền tại cổng đầu vào AC (SPD AC Input Port): 20 kA (8/20μs) ▪ Bảo vệ Điện áp cao: 285-295VAC ▪ Dòng vào tối đa: 21A ▪ Dải tần số điện áp vào: 45- 65Hz 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
17	Nguồn đầu ra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Điện áp đầu ra tiêu chuẩn: 56.4V ▪ Dải điện áp đầu ra: 44-58VDC ▪ Bảo vệ điện áp ra thấp: 37-40 VDC ▪ Bảo vệ điện áp ra cao: 58.5-60 VDC ▪ Bảo vệ dòng ra: 60 A ▪ Bảo vệ quá nhiệt ▪ Công suất đầu ra tối đa: 3000W ▪ Dòng ra tối đa: 35.4A ▪ Hiệu suất: $\geq 96\%$ (220v tải 50-100%) ▪ Điều tiết tải: $\leq \pm 0.5\%$ ▪ Điều tiết nguồn: $\leq \pm 1\%$ ▪ Độ chính xác ổn định: $\leq \pm 1\%$ ▪ Độ gợn và nhiễu ở đầu ra: ≤ 200 mVp-p ▪ Độ trễ đầu ra khi bật nguồn tối đa: 2-8s ▪ Thời gian giữ tắt nguồn: 20ms 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
18	An toàn và tương thích điện từ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Khả năng chịu điện áp cách điện giữa đầu vào và đất: 500VAC ▪ Khả năng chịu điện áp cách điện giữa đầu vào và đầu ra: 1500VAC ▪ Khả năng chịu điện áp cách điện giữa đầu ra và đất: 3000 VAC ▪ Cường độ cách điện: $\geq 10m\Omega$ ▪ Điện trở nối đất: < 100 mΩ 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh

STT	Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật chi tiết	Yêu cầu cung cấp
		<ul style="list-style-type: none"> Dòng điện tiếp xúc: <3.5mA 	
19	Bảo vệ	<ul style="list-style-type: none"> Điện áp quá áp, quá dòng của PIN Quá dòng, ngắn mạch Cảnh báo nhiệt độ cao/ nhiệt độ thấp Chống sét lan truyền Bảo vệ điện áp thấp: 75~85 VAC Bảo vệ điện áp cao: 285~295 VAC Bảo vệ điện áp thấp tại đầu ra: 37~40 VDC Bảo vệ điện áp cao tại đầu ra: 58.5~60.0 VDC (Bảo vệ quá áp đầu ra ở chế độ nhấp nháy (hiccup mode), thời gian nhấp nháy là 5 giây. Khi lỗi được loại bỏ, thiết bị sẽ tự phục hồi.) Bảo vệ quá dòng đầu ra: 60±2 A Bảo vệ ngắn dòng đầu ra: tự phục hồi Bảo vệ quá nhiệt: tự phục hồi 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
20	Hệ thống quản lý từ xa	<ul style="list-style-type: none"> BMS tích hợp Giám sát từ xa qua cổng RS 485, lựa chọn module LTE 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
21	Chế độ đèn cảnh báo	<ul style="list-style-type: none"> LED cảnh báo: LED thiết bị hoạt động LED cảnh báo giao tiếp ngắt LED cảnh báo sự cố: quá áp vào, điện áp vào thấp, đ quá áp ra, điện áp ra thấp, quá dòng ra, ngắn mạch, cảnh báo quá nhiệt Hệ thống tự dừng khi xuất hiện cảnh báo, chỉ khôi phục khi lỗi được loại bỏ 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
22	Yêu cầu về chất lượng	Hàng hóa phải mới nguyên 100% chưa qua sử dụng, được sản xuất trong nước hoặc nhập khẩu từ năm 2025 có giấy chứng nhận chất lượng sản phẩm, sản phẩm phải ghi rõ tên, mã hiệu, xuất xứ. Scan bản Catalog có đủ chức năng, thông số kỹ thuật của thiết bị (có bản dịch nếu là tiếng nước ngoài) kèm theo E-HSDT Có test report sản phẩm đi kèm	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
23	Thời gian bảo hành	≥24 tháng	Nhà thầu cung cấp cam kết

3. Bảng tiêu chuẩn kỹ thuật PIN Lithium 48V/50Ah

STT	Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật chi tiết	Yêu cầu cung cấp
1	Thiết kế khối PIN Lithium	<ul style="list-style-type: none"> Khối PIN được thiết kế chuyên dùng cho các trạm BTS/Mini cell của ngành viễn thông, được lắp đặt ngoài trời, treo trên cột, trên tường, đảm bảo hoạt động bình thường trong điều kiện môi trường khắc nghiệt gần biển, chắc chắn, kiểu treo ngoài trời, có tính cơ động cao. Dạng module dễ dàng đấu nối với khối nguồn mà không cần ngắt khối nguồn. Dễ dàng kết nối với tủ nguồn 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất và hình ảnh chứng minh
		<ul style="list-style-type: none"> Thiết kế bố trí giá treo chuyên đổi linh hoạt từ treo cột sang treo tường Có thể lắp đặt áp tường/ áp cột theo cả 2 mặt cạnh và mặt sau nhằm đảm bảo linh động cho tất cả các vị trí lắp đặt. Các khớp nối treo và gắn tường được bố trí linh hoạt và chắc chắn khi lắp đặt hỗ trợ chuyên viên lắp đặt dễ dàng 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất và hình ảnh chứng minh

STT	Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật chi tiết	Yêu cầu cung cấp
		(yêu cầu lắp cố định giá treo và đai trước, gắn thiết bị lên sau nhằm giảm thiểu rủi ro khi lắp đặt cũng như dễ dàng khi thi công) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Có sẵn tay sách để di chuyển 	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mặt trước tủ đúc bằng nhôm nguyên khối có khả năng chống ăn mòn hóa chất, muối, không bị đổi màu khi phơi ngoài trời nắng. ▪ Giúp tăng khả năng tản nhiệt tự nhiên với các khe tản nhiệt cao 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
2	Hệ thống tản nhiệt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tản nhiệt trực tiếp qua lớp vỏ (không sử dụng quạt tản nhiệt) ▪ Hỗ trợ sử dụng thời gian dài trên hệ thống mà không cần bảo trì hay vệ sinh ▪ Không có tiếng ồn khi vận hành ▪ Hệ thống làm mát không sử dụng điện gây giảm hiệu suất của thiết bị 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
		<ul style="list-style-type: none"> • Công nghệ PIN: LFP (Lithium Iron Phosphate) • Điện áp trung bình: 51.2V • Công suất định mức: 50 Ah • Công suất định mức: 2650 Wh • Chu kỳ hoạt động: 4000 • Tuổi thọ: 15 năm • Vật liệu vỏ: Hợp kim thép với lớp lắp tản nhiệt bằng nhôm nguyên khối • Điện áp sạc tối đa: 57.6V • Chức năng giới hạn dòng sạc: 10A • Dòng sạc tiêu chuẩn: 25A • Dòng xả tối đa: 50A • Ngắt điện áp xả: 40V • Làm mát: Tản nhiệt tự nhiên 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
3	Kích thước nhỏ gọn	≤ 422 x 320 x 140 mm (H x W x D) Không gồm phụ kiện và công kết nối	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
4	Trọng lượng tủ	≤ 27.5kg	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
5	Tiêu chuẩn chống nước và chống bụi	Mức bảo vệ: IP65	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
6	Dải nhiệt độ hoạt động	-40°C ÷ +55°C;	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
7	Nhiệt độ bảo quản	-40°C ÷ +70°C	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
8	Áp suất không khí:	70-106 kPa	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
9	Độ cao hoạt động	≤ 4000m	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
10	Độ ẩm	95% không ngưng đọng	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
11	Đáp ứng các tiêu chuẩn EMC	ETSI EN 300 386 (<3m cáp)	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
12	Tiêu chuẩn toàn cầu CE	RoHS 2021/65/EU	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
13	Tiêu chuẩn an toàn	IEC/EN 62619	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
	Tiêu chuẩn vận chuyển	UN38.3	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
14	Công kết nối	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Các công kết nối dạng cắm, rút (plug and play) không sử dụng công cụ dụng cụ chuyên dụng khi đấu nối, giúp đấu nối dễ 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh

STT	Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật chi tiết	Yêu cầu cung cấp
		<p>dàng, không gây nguy hiểm khi đấu nối cho kỹ thuật viên.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Các cổng đấu nối đạt tiêu chuẩn IP 65 ▪ Cổng đấu nối dạng module, có đánh dấu bằng màu sắc chính xác cho các chân cắm ▪ 02 cổng nguồn vào/ ra P1, P2 ▪ 01 cổng giao tiếp RS 485, bằng chân rắc cắm RJ 45 ▪ 01 chân tiếp địa 	
15	Hỗ trợ đấu nối với khối PIN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hỗ trợ đấu nối liên tiếp khối PIN và khối nguồn 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
18	An toàn và tương thích điện từ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Khả năng chịu điện áp cách điện giữa đầu vào và đất: 500VAC ▪ Khả năng chịu điện áp cách điện giữa đầu vào và đầu ra: 1500VAC ▪ Khả năng chịu điện áp cách điện giữa đầu ra và đất: 3000 VAC ▪ Cường độ cách điện: $\geq 10\text{m}\Omega$ ▪ Điện trở nối đất: $< 100\text{ m}\Omega$ ▪ Dòng điện tiếp xúc: $< 3.5\text{mA}$ 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
19	Bảo vệ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Điện áp quá áp, quá dòng của PIN ▪ Quá dòng, ngắn mạch ▪ Cảnh báo nhiệt độ cao/ nhiệt độ thấp ▪ Chống sét lan truyền 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
20	Hệ thống quản lý từ xa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BMS tích hợp ▪ Giám sát từ xa qua cổng RS 485 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
21	Chế độ đèn cảnh báo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LED cảnh báo hoạt động 	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
22	Yêu cầu về chất lượng	Hàng hóa phải mới nguyên 100% chưa qua sử dụng, được sản xuất trong nước hoặc nhập khẩu năm 2025 có giấy chứng nhận chất lượng sản phẩm, sản phẩm phải ghi rõ tên, mã hiệu, xuất xứ. Scan bản Catalog có đủ chức năng, thông số kỹ thuật của thiết bị (có bản dịch nếu là tiếng nước ngoài) kèm theo E-HSDT Có test report sản phẩm đi kèm	Nhà thầu cung cấp tài liệu của hãng sản xuất chứng minh
23	Thời gian bảo hành	>12 tháng	Nhà thầu cam kết đáp ứng