

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

I. Giới thiệu chung về dự án và gói thầu

1. Gói thầu

- Tên gói thầu: Đầu tư xây dựng CSHT 4 trạm BTS khu vực Nam Quảng Trị đợt 1
- Thuộc dự án: Đầu tư xây dựng CSHT 4 trạm BTS khu vực Nam Quảng Trị đợt 1
- Chủ đầu tư: MobiFone Quảng Trị – Chi nhánh Tổng công ty Viễn thông MobiFone.

- Nguồn vốn: Vốn tái đầu tư, nguồn quỹ Đầu tư phát triển và/hoặc vốn vay của Tổng công ty viễn thông MobiFone.

- Quyết định đầu tư: Quyết định số 133/QĐ-MBF.QT ngày 14/05/2026 của Giám đốc MobiFone Quảng Trị.

2. Địa điểm xây dựng

| STT | Tên trạm | Địa chỉ |
|-----|----------|-------------------------------|
| 1 | 26QT098 | Xã Hiếu Giang, Tỉnh Quảng Trị |
| 2 | 26QT096 | Xã Cam Lộ, Tỉnh Quảng Trị |
| 3 | 26QT091 | Xã Bến Quan, Tỉnh Quảng Trị |
| 4 | 26QT103 | Xã Vĩnh Linh, Tỉnh Quảng Trị |

3. Quy mô xây dựng

Đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng 4 trạm BTS bao gồm các phần:

- 04 cột anten dây co cao 42m, 2 trạm 3 mố co và 2 trạm 4 mố co dưới đất bao gồm:

- + Xây lắp móng BTCT;
- + Lắp dựng thân cột;
- + Mạ nhúng kềm toàn bộ cầu cáp;
- + Lắp đặt cầu cáp;

- Xây dựng bệ đỡ tủ thiết bị;

- Cung cấp vật tư và lắp đặt hệ thống phụ trợ cho 04 trạm BTS bao gồm: hệ thống điện cung cấp cho trạm BTS, hệ thống tiếp đất và chống sét cho thiết bị và cột anten, xây dựng 3 tuyến cáp quang truyền dẫn kết nối trạm với trạm Mobifone gần nhất.

4. Loại, cấp công trình

- Loại công trình: Hạ tầng kỹ thuật;

- Cấp công trình: Cấp IV.

5. Phạm vi công việc của gói thầu (Chi tiết theo hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công)

5.1. Móng cột anten:

- Móng cột anten dây co:

- + Mố neo M2 sử dụng cấp phối bê tông đá 1x2 (M250).
- + Mố cột M1 sử dụng cấp phối bê tông đá 1x2 (M250).
- Bê tông lót móng sử dụng đá 4x6 (M150). Vị trí các mố neo và bulon chân cột phải được định vị chính xác trước khi đổ bê tông và mạ kẽm nhúng nóng (theo TC ASTM A123 và TC ASTM A153).
- Khi thi công hố móng nếu địa chất hố móng có sự sai lệch so với điều kiện địa chất mô tả thì bên thi công phải báo cho chủ đầu tư và tư vấn giải quyết kịp thời

5.2. Lắp dựng cột anten

- Cột có mặt cắt ngang hình tam giác đều, mỗi cạnh 0,45m, 3 đỉnh tam giác là 3 ống thép tròn nối với nhau bằng các thanh giằng thép tròn, liên kết lắp ráp bằng liên kết hàn và bu lông.
- Cột anten được chia thành 7 đốt (cột cao 42m), liên kết với nhau thông qua mặt bích và các bu lông.
- Sử dụng cáp neo mạ nhúng kẽm, có khả năng chịu kéo để liên kết giữa mố neo và thân cột tại các tầng neo và các tầng chống xoắn (nếu có).

5.3. Bộ đỡ tủ thiết bị:

- Xây dựng bộ đỡ tủ thiết bị.
- Nền nhà nâng cao so với cốt đất thiên nhiên nhằm bảo đảm an toàn cho thiết bị, nền được đắp đất đầm kỹ.
- Móng, khung BTCT, dầm toàn khối sử dụng bê tông đá 1x2 (M250).

5.4. Hệ thống phụ trợ:

5.4.1. Điện nguồn AC:

- Trạm BTS được thiết kế sử dụng hệ thống điện xoay chiều 1 pha, 220VAC, 50Hz, bao gồm 2 nguồn điện: nguồn điện lưới và máy phát điện dự phòng (máy phát điện được trang bị trong dự án khác).
- Cáp điện từ vị trí đầu nối đến trạm: sử dụng cáp nhôm vện xoắn nhiều sợi vỏ bọc nhựa. Cột điện treo cáp sử dụng là loại cột bê tông theo đúng yêu cầu ngành điện.

5.4.2. Hệ thống tiếp đất chống sét:

- Chống sét theo phương pháp cổ điển (Franklin).
- Do cột anten bố trí gần nhà trạm nên sử dụng tổ tiếp đất chung cho cột anten, tiếp đất công tác và bảo vệ thiết bị.
- Hệ thống tiếp đất và chống sét cho trạm BTS gồm các bộ phận kim thu sét, dây tiếp đất chống sét, dây tiếp đất công tác, các bảng đồng tiếp đất, hệ thống tổ đất. Chi tiết phương án thiết kế như sau:

a. Kim thu sét:

Bố trí 01 kim thu sét, đầu bằng thép tròn được vuốt nhọn, chân đế kim thu sét là bản mã để liên kết với cột anten bằng bulông liên kết, toàn bộ kim thu sét được mạ kẽm nhúng nóng.

b. Bảng đồng tiếp địa:

Các bảng đồng tiếp đất là điểm đầu nối trung gian, tạo thuận lợi cho việc tiếp đất các bộ phận công trình hoặc thiết bị. Bố trí các bảng đồng như sau:

- Đối với cột anten dây co:

+ Bảng đồng tiếp đất mạ niken tại vị trí điểm uốn feeder gần anten (BD4): bố trí trên cột anten tại điểm uốn feeder gần anten. Là điểm đấu nối trung gian cho tiếp đất công tác anten.

+ Bảng đồng tiếp đất mạ niken tại vị trí điểm uốn feeder gần cầu cáp (BD3): bố trí trên cột anten, tại điểm uốn feeder gần cầu cáp. Là điểm đấu nối trung gian cho tiếp đất công tác feeder và cầu cáp.

+ Bảng đồng tiếp đất mạ niken tại vị trí dưới chân bộ đỡ tủ outdoor (BD1, BD2). Là điểm đấu nối trung gian cho tiếp đất tủ thiết bị.

c. Dây tiếp đất chống sét và tiếp đất công tác

Từ kim thu sét đến bề tổ đất bằng 1 dây thép mạ kẽm.

Từ chân cột anten tới bề tổ đất bằng băng thép mạ kẽm.

Từ 01 đầu cầu cáp tới bảng đồng BD4 bằng cáp đồng bọc.

Từ bảng đồng BD1, BD2 đấu vào tổ đất bằng cáp đồng bọc.

Từ bảng đồng BD3, BD4 đấu vào dây thoát từ kim thu sét bằng cáp đồng bọc.

d. Hệ thống tổ đất:

****Tổ đất***

- Tổ đất gồm các điện cực (cọc tiếp đất) sử dụng thép ống và thép hình mạ kẽm nhúng nóng và dây liên kết các điện cực sử dụng băng thép mạ kẽm.

**** Hệ thống dây dẫn đất:***

+ Cáp tiếp đất cho anten: sử dụng cáp bện mạ kẽm từ kim thu sét đến cọc tiếp đất.

- Cáp tiếp đất các mố neo sử dụng cáp bện mạ kẽm.

- Bố trí 01 bề tổ đất quan sát xây bằng gạch đặc, có nắp đậy bằng đan BTCT

- Bên trong bề tổ đất có chứa một cọc tiếp đất để đấu các dây thoát sét cho cột anten và phòng máy BTS.

- Điện trở tiếp đất của hệ thống yêu cầu là $\leq 10\Omega$

5.4.3. Hệ thống cầu cáp outdoor:

- ***Dây tín hiệu đi trên cột anten:*** Do cột anten được thiết kế theo mặt đa giác phẳng từ chân đến đỉnh cột anten, do đó, dây tín hiệu trên cột anten được đi dọc theo một mặt cột.

- ***Hệ thống cầu cáp đỡ dây tín hiệu từ điểm uốn feeder tại cột anten đến lỗ feeder phòng máy:***

+ Cầu cáp outdoor có chiều dài từ điểm uốn feeder tại cột anten đến lỗ feeder phòng máy. Thanh chủ là thép L, thanh giằng ngang là thép dẹt.

+ Cột đỡ cầu cáp bằng thép ống.

+ Toàn bộ cầu cáp được mạ kẽm nhúng nóng (theo TC ASTM A123 và TC ASTM A153).

5.4.4. Hệ thống cầu cáp outdoor:

- ***Dây tín hiệu đi trên cột anten:*** Do cột anten được thiết kế theo mặt đa giác phẳng từ chân đến đỉnh cột anten, do đó, dây tín hiệu trên cột anten được đi dọc theo một mặt cột.

- Lỗ feeder phòng máy:

+ Cầu cáp outdoor có chiều dài từ điểm uốn feeder tại cột anten đến lỗ feeder phòng máy. Thanh chủ là thép L, thanh giằng ngang là thép dẹt.

+ Cột đỡ cầu cáp bằng thép ống.

+ Toàn bộ cầu cáp được mạ kẽm nhúng nóng (theo TC ASTM A123 và TC ASTM A153).

5.5. Hệ thống truyền dẫn quang:

- Triển khai hệ thống truyền dẫn quang cho trạm BTS, sử dụng cáp quang ADSS 12-24FO, cáp chống gặm nhấm

+ Hệ thống cột treo cáp: Triển khai kéo trên cột điện sẵn có, nếu không có thì trồng thêm cột mới, sử dụng cột bê tông chữ A

+ Cáp quang: Sử dụng cáp ADSS 12-24FO

+ Phụ trợ: Sử dụng bộ treo, bộ néo cáp quang chuyên dụng, đảm bảo bán kính uốn cong của cáp không nhỏ hơn 20 lần đường kính ngoài của cáp khi thi công và 10 lần khi vận hành

6. Thời hạn hoàn thành:

- Tiến độ thực hiện trong vòng 60 ngày (bao gồm cả ngày nghỉ, lễ) kể từ ngày bàn giao mặt bằng thi công.

II. Yêu cầu về kỹ thuật

1. Các tiêu chuẩn quy phạm áp dụng:

Tiêu chuẩn áp dụng cho công trình là tiêu chuẩn được đề ra trong hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công, nếu thiết kế chưa chỉ rõ thì nhà thầu phải áp dụng các tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam.

2. Các nội dung về kỹ thuật đối với công trình

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. Danh mục vật tư, vật liệu đưa vào xây lắp công trình trạm BTS

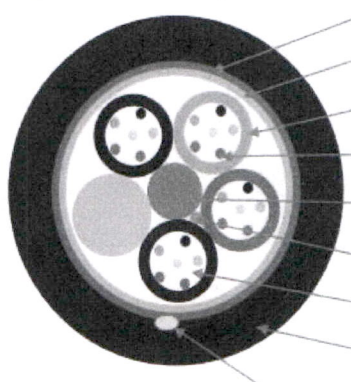
Nhà thầu phải có bảng kê đầy đủ, chi tiết chủng loại thiết bị, vật tư, vật liệu chính để thi công, có nguồn gốc xuất xứ, tiêu chuẩn, quy cách rõ ràng, chất lượng tốt tương đương hoặc hơn yêu cầu của thiết kế và E-HSMT, cụ thể:

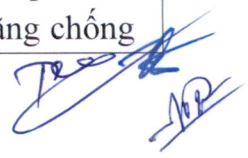
| STT | Tên loại vật tư, vật liệu | Yêu cầu |
|-----|-----------------------------|---|
| 1 | Cát dùng để chế tạo bê tông | Cát vàng, mô đun > 1 đạt yêu cầu tiêu chuẩn TCVN 7570: 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật |

| STT | Tên loại vật tư, vật liệu | Yêu cầu |
|-----|---|--|
| 2 | Đá dăm để chế tạo bê tông | Đá 1x2, 4x6 đạt yêu cầu tiêu chuẩn TCVN 7570:2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật |
| 3 | Xi măng để trộn bê tông và vữa | Mác PCB40 đạt tiêu chuẩn TCVN 6260:2009: Xi măng Poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật |
| 4 | Thép cốt bê tông đường kính <10mm | Mác thép CB240T đạt yêu cầu tiêu chuẩn TCVN 1651- 1:2008 - Thép cốt bê tông - phần 1: Thép thanh tròn trơn |
| 5 | Thép cốt bê tông đường kính \geq 10mm | Mác thép CB300-V đạt yêu cầu tiêu chuẩn TCVN 1651- 2:2008 - Thép cốt bê tông - phần 2: Thép thanh vằn |
| 6 | Thép tấm các loại | Mác thép SS400 hoặc tương đương |
| 7 | Cụm bulông Φ 22 chân cột anten | Bulông có độ bền lớp 6.6, có 3 êcu, 1 đệm phẳng dày 4mm, thép dùng chế tạo bulông và êcu có tính chất cơ lý tương đương thép mác C45. Mạ nhúng nóng phần nhô khỏi bề mặt bê tông (phần ren bulông, tấm đệm và 2 êcu) |
| 8 | Bulông liên kết các cấu kiện của thân cột anten | Loại bu lông tinh được sản xuất từ thép 40Cr, cấp độ bền 8.8, có 2 êcu, mạ kẽm nhúng nóng. Đầu bulông phải được ghi nổi kí hiệu cấp độ bền và nhóm vật liệu |
| 9 | Que hàn | E432 hoặc tương đương đạt yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 3223 : 2000 |
| 10 | Cáp thép mạ kẽm Φ 12 | Loại cáp thép bền 1x19 sợi, mạ kẽm, $R_{kd} \geq 11877 \text{kg/cm}^2$ |
| 11 | Lớp phủ kẽm nhúng nóng cầu cáp, cấu kiện khác | Độ dày lớp mạ theo Bảng 1 bên dưới |
| 12 | Cáp nguồn dùng dẫn điện từ công tơ điện vào nhà trạm | Cáp nhôm vặn xoắn ABC 2x35mm ² - 0,6/1kV, cách điện XLPE |
| 13 | Cáp tiếp đất M70mm ² , M35mm ² , M16mm ² | CVV-0,6/1kV |

| STT | Tên loại vật tư, vật liệu | Yêu cầu |
|-----|---------------------------|--|
| 14 | MCCB 60A | Khả năng ngắt dòng ngắn mạch 10kA cấp điện áp 480/500V, loại 2 cực |
| 15 | Tủ điện tổng | Được chế tạo theo thiết kế, trên dây chuyền sản xuất công nghiệp, vỏ tủ được sơn tĩnh điện hoặc sơn phun cát hoặc công nghệ tương đương |
| 16 | Cầu dao đảo | Đế sứ, đảo chiều 2P, 100A, 600V |
| 17 | Sợi quang | ADSS 12-24FO - Bên ngoài sợi quang được phủ màu (mã hóa) theo tiêu chuẩn TIA/EIA - 598 - A - Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn một theo khuyến nghị ITU-T G.652.D |
| 18 | Phụ kiện treo néo | Vật liệu thép (tấm đế và móc treo, móc néo,) Thép CT38 theo TCVN 1765:1975 hoặc SS400 theo JIS G3101 1995 - Mạ kẽm nhúng nóng tiêu chuẩn ASTM-A123, đồng đều bề mặt, nhẵn bóng không rạn nứt, không có cạnh mép sắc, đảm bảo chống gỉ Dây đai, khóa đai Vật liệu Inox, tiêu chuẩn ASTM-A240 Sử dụng bộ treo, bộ néo cáp quang chuyên dụng, đảm bảo bán kính uốn cong của cáp không nhỏ hơn 20 lần đường kính ngoài của cáp khi thi công và 10 lần khi vận hành |
| 19 | ODF | - Với chất liệu thép cold-rol, được sơn tĩnh điện, thiết kế thẩm mỹ, có độ dày $\geq 1,2$ mm - Vỏ bằng sắt khép kín được phủ một lớp sơn tĩnh điện chống gỉ màu trắng/ ghi sáng |

- Yêu cầu kỹ thuật cáp quang

| ST T | LOẠI CÁP | YÊU CẦU |
|------|---|--|
| 1 | Cáp quang ADSS | <p>Mặt cắt minh họa:</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Băng thép gợn sóng/ <i>Corrugated Steel Tape</i> • Băng chống thấm nước/ <i>Water Blocking Tape</i> • Ống lồng/ <i>PBT</i> • Sợi quang/ <i>Optical Fiber</i> • Dây gia cường trung tâm/ <i>FRP</i> • Sợi chống thấm nước/ <i>Water Blocking Yarn</i> • Hợp chất điền đầy/ <i>Thixotropic Jelly</i> • Lớp vỏ HDPE màu đen/ <i>HDPE Black</i> • Dây ripcord |
| 1.1 | Ống đệm lồng | <ul style="list-style-type: none"> - Ống đệm lồng làm bằng hợp chất PBT với màu theo qui định tại tiêu chuẩn TIA/EIA-598. Màu của ống đệm lồng và sợi quang không thay đổi trong suốt thời gian sử dụng của cáp. Các sợi quang được thả lỏng trong ống đệm. - Mỗi ống đệm lồng chứa 6 sợi quang. - Ống đệm có thể dễ dàng tách ra từng đoạn bằng các dụng cụ tiêu chuẩn mà không làm ảnh hưởng tới sợi quang. - Đường kính ống lồng: $\geq 2,3\text{mm}$ |
| 1.2 | Hợp chất điền đầy ống đệm lồng | <ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu Thixotropic hoặc vật liệu tương đương không gây độc hại cho người và môi trường. |
| 1.3 | Phương pháp bện ống lồng và các phần tử độn | <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp bện đảo chiều (SZ). Các ống đệm lồng và các phần tử độn được bện xung quanh phần tử chịu lực trung tâm |
| 1.4 | Phần tử chịu lực trung tâm | <ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu sợi FRP, để bảo vệ cáp khỏi sự hủy hoại do căng cáp. Chiều dài sợi FRP phải liên tục theo chiều dài của cáp, không có điểm nối, đoạn chấp vá. - Đường kính $\geq 1,7\text{ mm}$ (đối với cáp 48 sợi) |
| 1.5 | Phần tử chống thấm nước | <ul style="list-style-type: none"> Sử dụng công nghệ lõi khô, có vật liệu hấp thu nước tốt. |
| 1.6 | Thành phần chống thấm nước | <ul style="list-style-type: none"> Băng bảo vệ chống thấm nước (Waterblocking tape), quấn quanh để bó chặt các ống đệm lồng và phần tử chịu lực trung tâm, không dẫn điện, khó cháy, chống nấm mốc |
| 1.7 | Dây tuốt vỏ cáp (Ripcord) | <ul style="list-style-type: none"> Sợi Aramid Yarn (màu vàng) hoặc vật liệu tương đương, nằm bên dưới lớp vỏ cáp hỗ trợ tuốt vỏ cáp dễ dàng khi thi công. |
| 1.8 | Vỏ bọc cáp | <ul style="list-style-type: none"> Vỏ dạng tròn, không có chỗ rỗ, điểm nối, đoạn chấp vá và các khiếm khuyết khác, vật liệu HDPE, có khả năng chống |



| ST T | LOẠI CẤP | YÊU CẦU |
|------|---|---|
| | | tia cực tím. Độ dày $\geq 1,7\text{mm}$. Đảm bảo độ cứng cần thiết bảo vệ cáp. |
| 1.9 | Lớp băng thép gọn sóng | Sử dụng thép tạo nhãn quấn quanh lõi cáp, bảo vệ cáp khỏi các tác động cơ học và chống loài gặm nhấm. Băng thép được phủ cả hai mặt bằng Ethylene arcylic copolymer. Lớp thép có độ dày $\geq 0,15\text{mm}$ |
| 1.10 | Độ dài liên tục của cáp sợi quang | Bất kỳ (theo yêu cầu) |
| 1.11 | Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt mà không ảnh hưởng đến sợi | 10 lần đường kính cáp |
| 1.12 | Sức bền kéo khi lắp đặt mà không ảnh hưởng đến sợi | $\geq 2.700\text{ N}$ (Kết quả suy hao ở bước sóng $1550\text{nm} \leq 0,1\text{dB}$ và không làm nứt vỏ cáp) |
| 1.13 | Sức bền kéo sau khi lắp đặt mà không ảnh hưởng đến sợi | $\geq 1.300\text{ N}$ (Kết quả suy hao ở bước sóng $1550\text{nm} \leq 0,1\text{dB}$ và không làm nứt vỏ cáp) |
| 1.14 | Sức bền nén (độ suy hao tăng đàn hồi) mà không ảnh hưởng đến sợi | $\geq 2.000\text{ N}/10\text{cm}$ (kết quả suy hao ở bước sóng $1550\text{nm} \leq 0,1\text{dB}$ và không làm nứt vỏ cáp) |
| 1.15 | Khoảng nhiệt độ làm việc | $-30\text{ }^\circ\text{C}$, $+60\text{ }^\circ\text{C}$ |
| 1.16 | Khoảng nhiệt độ khi lắp đặt | $0\text{ }^\circ\text{C}$, $+60\text{ }^\circ\text{C}$ |

2.3. Biện pháp đảm bảo ATLD, 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 vận 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. Khi tổ chức thi công ở khu vực có điện lực phải chấp hành đầy đủ quy phạm kỹ thuật an toàn điện của Nhà nước, của Ngành.

- Công nhân được phân công làm việc ở khu vực có điện phải được huấn luyện kỹ thuật an toàn điện, sử dụng các trang bị, dụng cụ an toàn điện và hiểu biết phương pháp cứu chữa người bị điện giật.

- Sử dụng điện và những công việc liên quan đến điện phải có dụng cụ bảo hộ điện.

- Không cho phép làm việc trong vùng của các đường dây siêu cao áp có cường độ điện trường $> 25\text{kV/m}$

- 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;

- Các biện pháp khác.

2.4. Biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường

Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ các biện pháp nhằm đảm bảo vệ sinh môi trường trong quá trình thi công công trình, cụ thể như sau:

- Có đầy đủ các phương tiện vận chuyển mới và hiện đại để đảm bảo hạn chế ô nhiễm, tiếng ồn, khí thải trong quá trình vận chuyển cũng như quá trình thi công xây dựng;

- Các phương tiện gây nên những âm thanh có cường độ cao được huy động tránh những khung giờ nghỉ ngơi của cư dân khu vực;

- Khi vận chuyển đá và các vật liệu khác luôn che chắn bằng tấm bạt, đảm bảo không rơi vãi;

- Có biện pháp khơi thông, xử lý nước đọng tránh gây ô nhiễm môi trường cho cư dân khu vực;

- Sau mỗi ngày thi công cần thu dọn các vật tư thừa, hoặc chưa sử dụng hết.

- Các biện pháp khác.

2.5. Yêu cầu về biện pháp đảm bảo chất lượng, nghiệm thu 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 Nghi

định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung về Quản lý chất lượng thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.

2.6. Kiểm tra, đo kiểm, nghiệm thu tuyến cáp quang

- Việc kiểm tra, đo kiểm, nghiệm thu cần đảm bảo tuân theo các quy định của Nhà nước.
- Việc kiểm tra, đo thử tuyến cáp sau khi thi công được thực hiện như sau:
 - Kiểm tra các biên bản và số liệu nghiệm thu từng phần.
 - Thực hiện các phép đo trong khả năng cho phép để kiểm tra chất lượng cáp theo Quyết định số 1379/QĐ-MOBIFONE ngày 17/10/2023, cụ thể như sau
 - + Yêu cầu 1: Về tổng suy hao toàn tuyến: Suy hao toàn tuyến cho phép [-ODF---ODF-]: là giá trị suy hao lớn nhất được đo từ port ra trên ODF nhập trạm của sợi quang tại bước sóng 1550nm

| Chiều dài tuyến cáp (d) | Suy hao toàn tuyến cho phép [-ODF---ODF-] |
|--------------------------------------|--|
| $d < 2 \text{ km}$ | $\leq 1,8 \text{ dB}$ |
| $2 \text{ km} \leq d < 5 \text{ km}$ | $\leq 2,5 \text{ dB}$ |

+ Yêu cầu 2:

| TT | Nội dung | Yêu cầu – Trong quá trình nghiệm thu |
|----|---|--------------------------------------|
| 1 | Trị số suy hao quang trung bình (bao gồm suy hao mỗi hàn và không bao gồm suy hao connector 02 đầu tuyến cáp) | |
| | - Khoảng cách $L \leq 40 \text{ km}$ (bước sóng đo 1310 nm) | $\leq 0,36 \text{ dB/km}$ |
| 2 | Suy hao dị thường do các nguyên nhân khách quan | $\leq 0,2 \text{ dB}$ |

- Việc kiểm tra hộp nối, hộp đấu dây và các trang bị phụ trợ khác thực hiện như sau:
 - Kiểm tra để đảm bảo rằng các trang bị đã được lắp đặt đúng vị trí, đúng kỹ thuật, đã được trang bị tiếp đất, bảo vệ đầy đủ;
 - Kiểm tra để đảm bảo rằng các mối nối đã được thực hiện đúng kỹ thuật, đảm bảo chất lượng.
- Các kết quả đo thử, kiểm tra phải được ghi vào biên bản để làm cơ sở khi nghiệm thu công trình.
 - Nhật ký công trình.
 - Các biên bản và số liệu nghiệm thu từng phần.
 - Các bản vẽ hoàn công.
 - Các số liệu tổng hợp toàn tuyến:
 - + Chiều dài tuyến (cáp, dự trữ, hàn nối).

- + Chiều dài ống HDPE sử dụng.
- + Số lượng hàn nối hộp đầu dây...
- + Bản vẽ CAD, Google Earth, ArcGIS ... (có đầy đủ thông tin theo yêu cầu của chủ đầu tư)
- Tiêu chuẩn và nội dung nghiệm thu cấp quang phải tuân theo QCVN 33:2019/BTTTT: “ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lắp đặt mạng ngoại vi viễn thông”.

2.7. Bảo hành, bảo trì công trình:

- Yêu cầu về bảo hành:
 - + Bảo hành tại vị trí công trình;
 - + Thời hạn bảo hành công trình tối thiểu 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, hư hỏng, khuyết tật phát sinh 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 tiến hành kiểm tra tính an toàn của hạng mục cột anten bao gồm: tăng lại dây co đảm bảo dây co được căng với lực căng ban đầu theo bản vẽ thiết kế; siết các bulong liên kết, vít, vít cấy, đai ốc và kiểm tra lại lực siết bằng cờ lê lực theo thiết kế được duyệt và kiểm tra hệ thống tiếp đất. Những công việc trên được thực hiện định kỳ 6 tháng/1 lần trong thời gian bảo hành;
- Tất cả chi phí phát sinh sẽ do nhà thầu chịu.

III. Các bản vẽ

Theo Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công đính kèm.

