

MỤC LỤC

	TRANG
A : THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG VÀ DỰ TOÁN	02
I. CƠ SỞ LẬP THIẾT KẾ	02
II. NỘI DUNG THIẾT KẾ	02
III. YÊU CẦU KỸ THUẬT	08
IV. THUYẾT MINH THI CÔNG	42
V. THỜI GIAN BẢO HÀNH VÀ SỬ DỤNG CÔNG TRÌNH	52
VI. NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH	52
VII. AN TOÀN LAO ĐỘNG	54
VIII. QUY TRÌNH BẢO TRÌ	55
B : THUYẾT MINH DỰ TOÁN	55
C : TỔNG HỢP KINH PHÍ CÔNG TRÌNH	59

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG & TỔNG DỰ TOÁN KINH PHÍ

Dự án : Tuyến cáp quang 96FO từ Quy Nhơn đến Tuy Hòa

A- THUYẾT MINH THIẾT KẾ:

I. CƠ SỞ LẬP THIẾT KẾ:

- Căn cứ Báo cáo NCKT Dự án : **Tuyến cáp quang 96FO từ Quy Nhơn đến Tuy Hòa** đã được Tổng giám đốc Tổng công ty Hạ tầng mạng phê duyệt tại Quyết định số: 1423/QĐ-VNPT-Net - KHĐT-KT ngày 23 tháng 07 năm 2025.

- Căn cứ hợp đồng số: **351-2025/BQLDA I-TKĐN** ngày **30** tháng **07** năm **2025** được ký kết giữa Tổng Công ty Hạ tầng mạng và Công ty Cổ phần Thiết kế Viễn thông Tin Học Đà Nẵng

+ Căn cứ quyết định số **218/QĐ-BQLDA I** ngày **07/08/2025** của Giám đốc Ban quản lý dự án Hạ tầng I V/v phê duyệt nhiệm vụ khảo sát và phương án Kỹ thuật khảo sát (giai đoạn lập thiết kế BVTC và dự toán xây dựng) **Dự án: Tuyến cáp quang 96FO từ Quy Nhơn đến Tuy Hòa.**

+ Căn cứ Báo cáo khảo sát lập thiết kế bản vẽ thi công và tổng dự toán kinh phí **Dự án: Tuyến cáp quang 96FO từ Quy Nhơn đến Tuy Hòa** của Công ty Cổ phần Thiết kế Viễn thông Tin học Đà Nẵng đã được Tổng Công ty Hạ tầng mạng nghiệm thu tại Biên bản ký ký ngày 17 tháng 08 năm 2025.

II. NỘI DUNG THIẾT KẾ:

II.1/ Thuyết minh tổng quát:

Trên cơ sở nhà trạm, hạ tầng cống bể/cột và các tuyến cáp quang hiện có, thực hiện thi công mới tuyến 96FO Quốc Lộ 1D và Quốc Lộ 1 đoạn BDH-TYA (từ trạm VT Quy Nhơn đến trạm VT Tuy Hoà) dài 98,430km, tách biệt tối đa với các tuyến cáp hiện có, trong đó: từ trạm VT Quy Nhơn Phan Bội Châu đến trạm VT Quy Nhơn _Ghềnh Ráng và từ trạm VT Quy Nhơn _Ghềnh Ráng đến trạm VT Tuy Hòa dọc đường Nội thị Phường Quy Nhơn và Phường Quy Nhơn Nam Tỉnh Gia Lai; đường Nguyễn Tất Thành phường Bình Kiến Tỉnh Đắk Lắk; Dọc đường Quốc Lộ 1D từ Km 9+180 đến hết cầu Bình Phú và Dọc đường Quốc Lộ 1 từ Km 1262 +500 đến Km 1326+000 gồm: kéo trong mương hào kỹ thuật, kéo trong cống bể có sẵn, treo trên cột VNPT có sẵn, treo trên cột bê tông trồng mới, tuyến cống bể xây dựng mới 1 ống, chôn trực tiếp. Tổng chiều dài cáp quang kéo cống kim loại 96FO đơn mode - 2 lớp vỏ là 28.450m; tổng chiều dài cáp quang treo hình số 8_96FO đơn mode - vỏ bọc kim loại là 76.550m. Toàn tuyến sử dụng 32 mẩu sông nổi thẳng 96FO và các điểm dự trữ cáp để rẽ cho các trạm nội tỉnh (dự trữ để hàn nối, không tính cáp vào trạm).

Việc đầu tư xây dựng mới tuyến cáp quang 96FO từ **Quy Nhơn đến Tuy Hòa** để nâng cao dung lượng mạng lưới nhằm đáp ứng phát triển mạng giai đoạn tiếp theo, nhu cầu phát triển dịch vụ. Đáp ứng nhu cầu chia tải và dự phòng ứng cứu cáp quang cho các tuyến truyền dẫn. Bổ sung và dần thay thế tuyến cáp quang 8FO sử dụng từ năm 1992, tuyến cáp quang 24FO đoạn BDH-TYA đã sử dụng 14 năm, chất lượng dần bị suy giảm. Chia sẻ sợi quang cho VNPT tỉnh phát triển dịch vụ.

II.2/ Phạm vi thiết kế:

Trong tập thiết kế này chỉ giới hạn trong phạm vi: **Lập thiết kế bản vẽ thi công và dự toán kinh phí** cho việc xây dựng mới tuyến cáp quang từ trạm VT Quy Nhơn_Phan Bội Châu đến trạm VT Quy Nhơn_Ghềnh Ráng và từ trạm VT Quy Nhơn_Ghềnh Ráng đến trạm VT Tuy Hòa bao gồm: khảo sát tuyến cáp quang, thiết kế bố trí tuyến cáp quang chôn trực tiếp qua địa hình bình thường, kéo trong cống bê, qua cầu, cống, qua đường, treo qua cầu, treo trên cột VNPT có sẵn, treo trên cột trồng mới và lập dự toán xây dựng hoàn chỉnh tuyến cáp, nghiệm thu đưa vào sử dụng.

II.2.1. Vị trí và hướng tuyến:

Địa phận tỉnh Gia Lai

Trạm VT Quy Nhơn Phan Bội Châu - Trạm VT Quy Nhơn Ghềnh Ráng:

Đi theo cống bê có sẵn nội thị Thành Phố Quy Nhơn của VNPT Bình Định từ Trạm VT Quy Nhơn Phan Bội Châu qua các tuyến đường Phan Bội Châu (P) → Trần Cao Vân (P) → Hà Huy Tập (P) → Lê Hồng Phong (P) → Nguyễn Trãi (P) → Trần Phú (P) → Nguyễn Huệ (P) → An Dương Vương (P) → Chương Dương (P) → Trần Anh Tông (P) → Mai Hắc Đế (P) → Đặng Thai Mai (P) đến Trạm VT Quy Nhơn Ghềnh Ráng.

Trạm VT Quy Nhơn Ghềnh Ráng - Trạm VT Tuy Hòa:

Từ Trạm VT Quy Nhơn Ghềnh Ráng đi trong hạ tầng cống bê xây mới dọc theo đường Đặng Thai Mai (T) → Võ Liễu (T) → Chế Lan Viên (T) → Quốc Lộ 1D (T) đến Gara Thành Châu và chôn cáp trực tiếp bên trái tuyến đến Km 20+650 Quốc Lộ 1D

Địa phận tỉnh Đắk Lắk

Quốc Lộ 1D:

Từ Km 20+650 Quốc Lộ 1D chôn cáp trực tiếp bên trái tuyến đến Km24+078 Quốc Lộ 1D; Tại Km24+078 treo cáp trên cột trồng mới vượt đường, treo cáp trên cột VTPT **Đắk Lắk** có sẵn bên Phải tuyến đến Km24+600, treo cáp trên cột trồng mới vượt đường Quốc Lộ 1D tiếp tục chôn cáp trực tiếp bên trái tuyến đến Km 25+380 kéo trong cống bê có sẵn đến Km26+260. Tại Km26+260 Khoan đường chuyển tuyến sang phải tiếp tục treo trên cột trồng mới bên phải dọc theo Quốc Lộ 1D đến Km 33+800 (ĐT rẽ trạm Cáp Bờ trạm Nhơn Châu - Thuộc VNPT **Gia Lai**) cáp khoan đường chuyển hướng tuyến sáng trái, treo cáp trên cột trồng mới bên trái tuyến đến Km 34+214, Lắp ống thép theo lan can cầu Bình Phú Km 34+350 bên trái tuyến.

Quốc Lộ 1:

Từ Km1262+500 treo cáp trên cột trồng mới bên trái tuyến dọc Quốc Lộ 1 Km1301+950, đoạn này Lắp ống thép theo lan can cầu bên trái tại các cầu Nhân Mỹ và cầu Ngân Sơn. Từ Km 1301+950 (Ngã 3 Bệnh viện Tuy An) Chôn trực tiếp dọc theo Quốc Lộ 1 đến Km 1302+050; tiếp tục treo cáp trên cột trồng mới bên trái tuyến đến Km1314+150 Quốc Lộ 1, khoan đường Chuyển hướng tuyến Trái - Phải tiếp tục treo cáp trên cột trồng mới bên phải tuyến đến Km1326+000 Quốc Lộ 1

Từ Km1326+000 (Ngã 3 Quốc Lộ 1 + Nguyễn Tất Thành) Cáp chôn trực tiếp bên phải đường Nguyễn Tất Thành đến Trường Tiểu Học Kim Vang đường Nguyễn Tất Thành, tuyến tiếp tục kéo trong cống bê có sẵn bên phải tuyến đường Nguyễn Tất Thành đến trạm VT Tuy Hòa.

*** Toàn tuyến đi qua 15 cầu đường bộ:**

Trong đó 07 cầu trên Quốc Lộ 1D tỉnh Gia Lai: Cầu Bản - Km 10+725; Cầu Đốc Mít Km 12+921; Cầu Đá Dựng Km 13+470; Cầu Suối Phướng Km 14+070; Cầu Bãi Nhỏ Km 15+805; Cầu Bãi Dại Km 16+916; Cầu Bãi Xếp Km 18+394;

04 cầu Quốc Lộ 1D tỉnh Đắk Lắk: Cầu Bãi Bằng 1 - Km21+034; Cầu Bãi Bằng 2 - Km21+240; Cầu Bãi Rạng - Km23+354; Cầu Bình Phú - Km34+350: Yêu cầu có thiết kế, báo cáo thẩm tra an toàn đối với công trình cầu;

04 cầu Quốc Lộ 1 tỉnh Đắk Lắk: Cầu Tam Giang - Km1280+212; Cầu Nhân Mỹ - Km1299+350; Cầu Ngân Sơn - Km1300+600; Cầu vượt đường sắt TT Chí Thạnh Km302+923

Khi thiết kế trong trường hợp có tác động đến cầu phải đảm bảo an toàn kết cấu chịu lực của công trình và không làm ảnh hưởng đến công tác quản lý, bảo trì các cầu nêu trên theo quy định; đồng thời, không được phép khoan, đục... vào các hạng mục kết cấu của cầu và lựa chọn vật liệu thi công phù hợp đảm bảo vừa gọn, nhẹ, chống ăn mòn, có độ bền cao và thẩm mỹ để sử dụng được lâu dài; giải pháp thi công bằng hình thức lắp ghép đơn giản, dễ tháo gỡ khi cần thiết. Do đó đối với những cầu cần đặt ống kéo cáp qua cầu sẽ sử dụng ống thép $\Phi 59,9 \times 2,5$ mm kẹp theo lan can thành cầu bằng colie thép;

*** Chuyển hướng tuyến cáp:**

Có 4 điểm chuyển hướng tuyến qua Quốc Lộ 1D và 1 điểm chuyển hướng tuyến qua Quốc Lộ 1D.

- Km24+078 – QL.1D - Chuyển hướng tuyến Trái-Phải - Trồng trụ bê tông 10m treo vượt đường.

- Km24+600 – QL.1D - Chuyển hướng tuyến Phải-Trái - Trồng trụ bê tông 10m treo vượt đường.

- Km26+260 – QL.1D - Chuyển hướng tuyến Trái-Phải - Khoan ngang đường sâu 1,5m.

- Km33+800 – QL.1D - Chuyển hướng tuyến Phải-Trái - Khoan ngang đường sâu 1,5m.

- Km1314+150 – QL.1 - Chuyển hướng tuyến Trái-Phải - Khoan ngang đường sâu 1,5m.

Cáp rã trạm trên tuyến:

Trên tuyến ngoài các điểm đặt măng sông thẳng để hàn nối các cuộn cáp, tại các điểm rã trạm của VNPT sẽ dự trữ cáp theo các vị trí đã được thống nhất bằng biên bản giữa Ban QLDA Hạ tầng I với VNPT Bình Định và VNPT Phú Yên.

Cụ thể các vị trí sẽ được thống nhất sau.

1. Điểm đặt cáp dự trữ để rã cáp cho các trạm nội tỉnh VNPT Bình Định:

STT	Tên trạm	Toạ độ đặt cáp dự trữ	Vị trí đặt cáp dự trữ	Số sợi hàn rã
1	Dự trữ trạm DOC-QUY-HOA-QNN_BDH	13.748935 109.207222	Cuối tuyến cống bê xây dựng mới - GaGara Thành Châu - QL 1D	48 sợi
2	Dự trữ trạm KV-Quy-Hoa-QNN_BDH	13.733300 109.210353	Km 11+220 QL 1D	48 sợi

3	Dự trữ trạm Bai-Dai-QNN_BDH	13.682551 109.231052	Km 19+300 QL 1D trước cổng Avani Quy Nhơn Resort	48 sợi
4	Dự trữ trạm Cáp bờ Nhơn-Chau- QNN_BDH	13.574022 109.248803	Km33+800 - QL1D Trước BDVHX Xuân Hòa	48 sợi

2. Điểm đặt cáp dự trữ để rẽ cáp cho các trạm nội tỉnh VNPT Phú Yên:

STT	Tên trạm	Toạ độ đặt cáp dự trữ	Vị trí đặt cáp dự trữ	Số sợi hàn rẽ
1	Dự trữ trạm VT Xuân Hải TYA	13.636994 109.224768	Trước trạm VT Xuân Hải Km 26+260 - QL1D	12 sợi
2	Dự trữ trạm VT Xuân Hòa TYA	13.574022 109.248803	Km33+800 - QL1D Trước trạm VT Xuân Hòa	12 sợi
3	Dự trữ trạm VT Xuân Cảnh TYA	13.545244 1109.251472	Km1265+630 - QL1A Trước trạm VT Xuân Cảnh	12 sợi
4	Dự trữ trạm VT Sông Cầu TYA	13.462355 109.224894	Km1278+050 - QL1A Ngã 3 đường Tránh TX Sông Cầu	12 sợi
5	Dự trữ trạm VT Gành Đỏ TYA	13.375779 109.243364	Km 1292+650 - QL1A Trước Trạm VT Gành Đỏ	12 sợi
6	Dự trữ trạm VT Chí Thạnh TYA	13.294921 109.226517	Km 1304+550 - QL1A Ngã 3 Tôn Hoa Sen	12 sợi
7	Dự trữ trạm VT Hòa Đa TYA	13.202660 109.270596	Km 1317+800 - QL1A Ngã 4 Hòa Đa	12 sợi

Thi công tuyến 96FO Quốc Lộ 1D và Quốc Lộ 1 đoạn BDH-TYA (từ trạm VT Quy Nhơn đến trạm VT Tuy Hòa) dài 98,340km, tách biệt tối đa với các tuyến cáp hiện có

II.3/ Quy mô thiết kế:

- ❖ Bản vẽ Sơ đồ tổng thể tuyến cáp
- ❖ Bản vẽ Sơ đồ phân bố cuộn cáp
- ❖ Bản vẽ chi tiết tuyến cáp quang
- ❖ Bản vẽ Kỹ thuật, quy cách

Tổng hợp Khối lượng xây dựng Dự án: Tuyến cáp quang 96FO từ Quy Nhơn đến Tuy Hòa:

+ Tổng chiều dài tuyến	: 98.430 m
- Tuyến kéo trong mương nhập đài sử dụng ống nhựa HDPEp/32	: 390 m
- Tuyến kéo treo trên cột trồng mới qua KV sạt lở	: 187 m
- Tuyến kéo treo trên cột trồng mới	: 69.826 m
- Tuyến kéo treo trên cột có sẵn	: 879 m
- Tuyến đi trong cống bê có sẵn	: 7.369 m
- Tuyến ống thép Φ59,9 kẹp thành cầu	: 1.403 m
- Tuyến cống bê xây dựng mới 1 ống	: 687 m

- Tuyến chôn trực tiếp	: 17.689 m
+ Cáp quang kéo cống, kim loại, 96FO 02 lớp vỏ	: 28.450 m
+ Cáp quang treo, kim loại, 96FO	: 76.550 m
+ Măng sông nổi thẳng 96FO	: 32 bộ
+ Dây nối quang	: 384 dây
+ Bể cấp 1 đan bê tông mới, 1 tầng ống xây mới, TCDH	: 42 bể
+ Bể cấp 1 đan bê tông mới, 1 tầng ống xây mới, TCĐĐ	: 3 bể
+ Bể cấp 1 đan bê tông mới, 2 tầng ống xây mới, TCĐĐ	: 21 bể
+ Mốc cáp quang	: 106 cái
+ Dây gia cường TK50	: 1.139 m
+ Chiều dài ống nhựa HDPEp/32	: 10.323 m
+ Chiều dài ống PVC Φ110 /100 (đã trừ lòng bể)	: 559 m
+ Chiều dài ống thép Φ113,5 x3,2mm Khoan đường	: 134 m
+ Chiều dài ống thép Φ59,9x2,6mm	: 2.933 m
+ Côliê kẹp ống thép	: 713 bộ
+ Trụ đỡ ống thép 100x200-1m	: 194 trụ
+ BTBV đá 1x2 M200	: 97,46 m ³
+ Cột bê tông li tâm 8m (cột 8.A-R-95.I)	: 1.403 cột
+ Cột bê tông li tâm 10m (NPC.I-10-190-4,3)	: 12 cột
+ Sắt nổi V75x 75x8 x2,5mm	: 189 Thanh
+ Gông Dụ trữ cáp	: 48 bộ
+ Phụ kiện treo cáp	: 1.429 bộ
+ Tổng khối lượng đất, đá đào	: 6.046,38 m ³
+ Tổng khối lượng đất, đá đắp	: 5.398,37 m ³
+ Hoàn trả Sân, nền, vỉa hè xi măng	: 650,9 m ²
+ Hoàn trả Mặt vỉa hè lát gạch Terazo	: 89,95 m ²
+ Hoàn trả Mặt vỉa hè lát đá Granit	: 28,7 m ²
+ Hoàn trả Mặt đường Bê tông dày 20cm	: 104,8 m ²
+ Hoàn trả Mặt đường nhựa	: 90,4 m ²
+ Đèn bù hoa màu, vườn cây	: 8.815 m ²

****Ghi chú: Chi tiết được thống kê tại Bảng tổng hợp khối lượng kèm theo***

Vị trí đặt măng sông nổi thẳng trên tuyến:

Trạm VT Quy Nhơn_Phan Bội Châu đến Trạm VT Quy Nhơn_Ghềnh Ráng:

Số TT (Theo TKẾ)	MXT 01 B60 Đường Chương Dương
Khoảng cách (m)	3707

Trạm VT Quy Nhơn_Ghềnh Ráng đến Trạm VT Tuy Hoà

	MXT 02	MXT 03	MXT 04	MXT 05	MXT 06	MXT 07
Số TT (Theo TKẾ)	Km12+ 205 Quốc Lộ 1D	Km12+ Quốc Lộ 1D	Km19+30 0 Quốc Lộ 1D	Km22+83 0 Quốc Lộ 1D	Km26+260 Quốc Lộ 1D	Km29+000 Quốc Lộ 1D
Khoảng cách (m)	3769	7475	11194	14935	18492	21310

	MXT 08	MXT 09	MXT 10	MXT 11	MXT 12	MXT 13
Số TT (Theo TKẾ)	Km31+99 7 Quốc Lộ 1D	Km 1262 +686 QL1	Km 1265 +400 QL1	Km 1268 +272 QL1	Km1270 +913 QL1	Km 1273 +785 QL1
Khoảng cách (m)	24120	26869	29719	32559	35397	38255

	MXT 14	MXT 15	MXT 16	MXT 17	MXT 18	MXT 19	MXT 20
Số TT (Theo TKẾ)	Km 1277 +366 QL1	Km 1280 +080 QL1	Km 1282+761 QL1	Km 1285 +048 QL1	Km 1288 +300 QL1	Km 1291+ 208 QL1	Km 1293 +918 QL1
Khoảng cách (m)	41032	43879	46679	49548	52358	55196	58025

	MXT 21	MXT 22	MXT 23	MXT 24	MXT 25	MXT 26
Số TT (Theo TKẾ)	Km 1296 +870 QL1	Km 1299 +196 QL1	KM 1302 +104 QL1	KM 1304 +750 QL1	KM 1307 +624 QL1	KM 1310 +341 QL1
Khoảng cách (m)	60900	63754	66418	69150	72021	74881

	MXT 27	MXT 28	MXT 29	MXT 30	MXT 31	MXT 32
Số TT (Theo TKẾ)	KM 1313 +900 QL1	KM 1316 +450 QL1	KM 1319 +220 QL1	KM 1321 +1127 QL1	KM 1324 +650 QL1	KM 1326 +000 QL1
Khoảng cách (m)	77695	80457	83292	86130	88994	90432

b) Bảng phân cuộn cáp kéo trên tuyến:

<i>Số TT cuộn cáp</i>	Cuộn 1	Cuộn 2	Cuộn 3	Cuộn 4	Cuộn 5	Cuộn 6	Cuộn 7	Cuộn 8	Cuộn 9
Loại cáp	Cồng	Cồng	Cồng	Cồng	Cồng	Cồng	Cồng	Treo	Treo
Chiều dài cuộn cáp (m)	4.000	1.500	4.000	4.000	4.000	4.000	3.900	3.000	3.000

Số TT cuộn cáp	Cuộn 10	Cuộn 11	Cuộn 12	Cuộn 13	Cuộn 14	Cuộn 15	Cuộn 16	Cuộn 17	Cuộn 18
Loại cáp	Treo	Treo	Treo	Treo	Treo	Treo	Treo	Treo	Treo
Chiều dài cuộn cáp (m)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

Số TT cuộn cáp	Cuộn 19	Cuộn 20	Cuộn 21	Cuộn 22	Cuộn 23	Cuộn 24	Cuộn 25	Cuộn 26	Cuộn 27
Loại cáp	Treo	Treo	Treo	Treo	Treo	Treo	Treo	Treo	Treo
Chiều dài cuộn cáp (m)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

Số TT cuộn cáp	Cuộn 28	Cuộn 29	Cuộn 30	Cuộn 31	Cuộn 32	Cuộn 33	Cuộn 34
Loại cáp	Treo	Treo	Treo	Treo	Treo	Treo	Cống
Chiều dài cuộn cáp (m)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	1.550	3.050

III. YÊU CẦU KỸ THUẬT:

1. Các tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng

1. Các tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng

QCVN 33:2019/BTTTT	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về lắp đặt mạng ngoại vi viễn thông
TCVN 8699:2011	Ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm – Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 5574:2018	Kết cấu bê tông và bê tông cốt Thép - Tiêu chuẩn thiết kế
TCVN 4252:2012	Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công
TCCS:01-2009/VNPT	Cột bê tông treo cáp thông tin, tiêu chuẩn kỹ thuật
TCVN 5847:2016 TCVN 8700:2011	Cột điện bê tông cốt thép ly tâm Cống, bể, hầm, hố, rãnh kỹ thuật và tủ đấu cáp viễn thông
QCVN 32: 2020/BTTTT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chống sét cho các trạm viễn thông và mạng cáp ngoại vi viễn thông
Thông tư số 12/2021/TT-BXD	Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng về việc Ban hành định mức xây dựng
Quy phạm 68 QP-01:04	Quy phạm xây dựng mạng ngoại vi ban hành theo quyết định số 499/QĐ-KHCN/HĐQT ngày 24/11/2004 của Hội đồng quản trị Tổng công ty Bưu chính Viễn thông Việt Nam

QĐ 445/QĐ-VNPT-CN	Quyết định 445/QĐ-VNPT-CN ngày 01/06/2022 của Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam Về việc phê duyệt yêu cầu kỹ thuật đối với cáp quang CTT kéo công dung lượng $\geq 96FO$
QĐ 751/QĐ-VNPT-CN	Quyết định số 751/QĐ-VNPT-CN ngày 29/8/2024 về việc ban hành yêu cầu kỹ thuật đối với mạng sông cáp quang
QĐ 676/QĐ-VNPT Net-KT	Quyết định 676/QĐ-VNPT Net-KT ngày 29/03/2024 của Tổng công ty Hạ tầng mạng Về việc phê duyệt yêu cầu kỹ thuật cáp quang các loại
Các quy chuẩn, tiêu chuẩn liên quan khác.	

2 Yêu cầu kỹ thuật đối với cáp sợi quang.

Cáp quang công, chôn trực tiếp:

Dự án sử dụng cáp quang theo tiêu chuẩn được quy định tại Quyết định 676/QĐ-VNPT Net-KT ngày 29/03/2024 của Tổng công ty Hạ tầng mạng Về việc phê duyệt yêu cầu kỹ thuật cáp quang các loại và Cấu trúc cáp: Cáp quang kéo công, chôn trực tiếp có dung lượng từ $\geq 96FO$ tại quyết định số 445/QĐ-VNPT-CN ngày 01/6/2022.

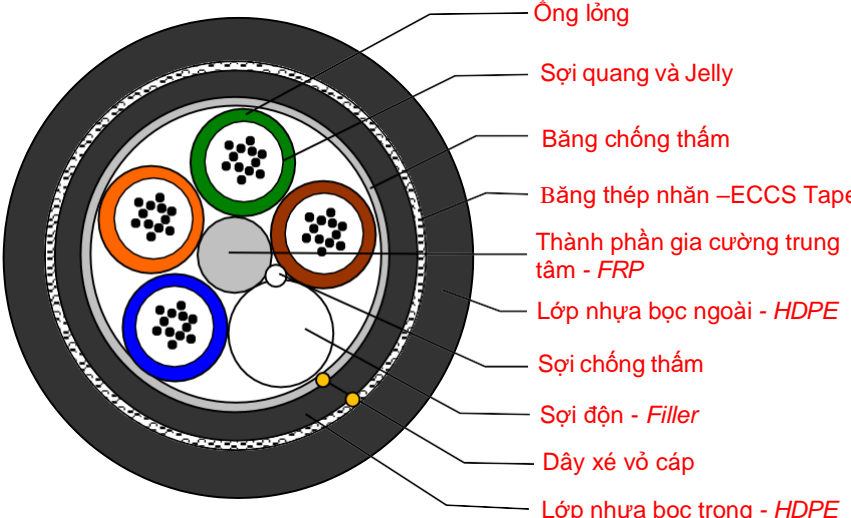
Cấu trúc cáp: Được quy định tại Quyết định 676/QĐ-VNPT Net-KT ngày 29/03/2024 và Quyết định số 445/QĐ-VNPT-CN ngày 01/6/2022. Tuổi thọ cáp phải đạt ≥ 15 năm.

Bảng 1 - Cấu trúc và các thành phần của cáp quang

STT	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	Tiêu chuẩn
1	Đặc tính kỹ thuật đối với sợi quang	Tuân thủ ITU-T G.652D
1.1	Loại sợi	Đơn một (SM)
1.2	Hệ số suy hao (Attenuation Coefficient) theo phương pháp đo IEC 60793-1-40 (C):	
	- Tại 1310nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	$\leq 0,35$ dB/km $\leq 0,36$ dB/km
	- Tại 1550nm + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	$\leq 0,21$ dB/km $\leq 0,22$ dB/km
1.3	Hệ số tán sắc (Dispersion - D) theo phương pháp đo IEC 60793-1-42	
	- Tại bước sóng 1310nm	$\leq 3,5$ ps/(nmxkm)
	- Tại bước sóng 1550nm	≤ 18 ps/(nmxkm)
1.4	Hệ số tán sắc mode phân cực (PMD) theo phương pháp đo IEC 60793-1-48	$\leq 0,2$ ps/ $\sqrt{\text{km}}$
1.5	Bước sóng tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0\text{min}} - \lambda_{0\text{max}}$) theo phương pháp đo IEC 60793-1-42	$1300\text{nm} \leq \lambda_0 \leq 1324\text{nm}$

STT	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	Tiêu chuẩn
1.6	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope - S_0 max) theo phương pháp đo IEC 60793-1-40	$\leq 0,092 \text{ ps}/(\text{nm}^2 \times \text{km})$
1.7	Bước sóng cắt λ_{cc} (Cable Cut - off Wavelength) theo phương pháp đo IEC 60793-1-44	$\leq 1260 \text{ nm}$
1.8	Suy hao khi uốn cong sợi quang tại bước sóng 1625nm (Macro bending loss) với bán kính $r = 30 \text{ mm} \times 100$ vòng theo phương pháp đo IEC 60793-1-47	$\leq 0,1 \text{ dB}$
1.9	Đường kính trường mode MFD (Mode field diameter) tại bước sóng 1310nm theo phương pháp đo IEC 60793-1-45	$9,2 \mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$
1.10	Tâm sai trường mode (Core concentricity error) theo phương pháp đo IEC 60793-1-20	$\leq 0,6 \mu\text{m}$
1.11	Đường kính lớp vỏ phản xạ (Cladding Diameter) theo phương pháp đo IEC 60793-1-20	$125 \mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$
1.12	Độ tròn không đều lớp vỏ phản xạ (Cladding noncircularity) theo phương pháp đo IEC 60793-1-20	$\leq 1\%$
1.13	Lớp vỏ sơ cấp	
	- Sử dụng vật liệu chống lại ảnh hưởng của tia cực tím (chất Acrylate) nhằm giảm thiểu tác động của môi trường.	
	- Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter) theo phương pháp đo IEC 60793-1-21:	
	+ Khi chưa nhuộm màu	$245 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$
	+ Sau khi đã nhuộm màu (sử dụng loại mực bền theo thời gian).	$250 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$
	- Khi thực hiện hàn nối, tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần sử dụng hóa chất và không gây ảnh hưởng đến sợi	
1.14	Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310nm và 1550nm (Point Discontinuity) theo phương pháp đo IEC 60793-1-40	$\leq 0,05 \text{ dB}$
1.15	Sức căng sợi quang theo IEC 60793-1-30	$\geq 0,69 \text{ Gpa (100 kpsi)}$
1.16	Mã màu sợi quang	Tuân thủ theo tiêu chuẩn TIA/EIA-598-A. Cáp Midspan: sợi trong ống lồng sẽ sử dụng hai sợi quang có màu bất kỳ liền kề trong bảng mã màu TIA/EIA-598-A
2	Đặc tính kỹ thuật với cáp quang vỏ bọc kim loại	
2.1	Các chỉ tiêu về vật lý, cơ học và môi trường	

STT	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	Tiêu chuẩn
2.1.1	<ul style="list-style-type: none"> * Khả năng chịu kéo căng (Tension Performance Test) theo phương pháp đo IEC 60794-1-21-E1: 2015 Đường kính trục cuộn: $\geq 30D$ (D = đường kính cáp). Chiều dài đoạn cáp kéo thử: $\leq 100m$ Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút Tải thử liên tục: tương ứng trọng lượng 1km cáp *1,5 	<ul style="list-style-type: none"> * Kết quả đảm bảo: Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB Độ dẫn dài $\leq 0,25\%$
2.1.2	<ul style="list-style-type: none"> * Khả năng chịu nén (Crush - Compression Test) theo phương pháp đo IEC 60794-1-21-E3: 2015 Nén cáp giữa hai tấm thép, một tấm cố định và một tấm di động dài 10cm. Bán kính phần gờ của tấm thép di động khoảng 5mm Mẫu đại diện có chiều dài đủ để lắp đặt trên máy Lực thử: 4000N với cáp có hai lớp vỏ, bọc băng thép bảo vệ hoặc tương ứng trọng lượng của 1km cáp với cáp kéo cống, cáp treo trong 10 phút. Số điểm thử: 1 điểm 	<ul style="list-style-type: none"> * Kết quả đảm bảo: Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB Sợi không gãy, vỏ không rạn nứt, không hở băng thép. Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp
2.1.3	<ul style="list-style-type: none"> * Khả năng chịu va đập (Impact Test) theo phương pháp đo IEC 60794-1-21-E4: 2015 Độ cao của búa: 100 cm Trọng lượng búa: 1 kg. Đầu búa có đường kính: 25 mm Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10 cm). 	<ul style="list-style-type: none"> * Kết quả đảm bảo: Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép. Vết va chạm được xem như bình thường
2.1.4	<ul style="list-style-type: none"> * Khả năng chịu uốn lặp lại (Repeated Bending Test) theo phương pháp đo IEC 60794-1-21-E6: 2015: 2015 Đường kính trục uốn: $\leq 20D$ (D = đường kính cáp). Số chu kỳ: 25 chu kỳ. Tốc độ: 2 giây/lần Góc uốn: $\pm 90^\circ$ Tải: 10 kg 	<ul style="list-style-type: none"> * Kết quả đảm bảo: Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép
2.1.5	<ul style="list-style-type: none"> * Khả năng chịu xoắn (Torsion Test) theo phương pháp đo IEC 60794-1-21-E7: 2015 Chiều dài thử xoắn: 4m Số chu kỳ: 10 chu kỳ Góc xoắn: $\pm 180^\circ$ Tải dọc trục: 100 N 	<ul style="list-style-type: none"> * Kết quả đảm bảo: Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép
2.1.6	<ul style="list-style-type: none"> * Khả năng chịu nhiệt theo phương pháp đo IEC-60794-1-22-F1: 2017 - Chu trình nhiệt: $+23^\circ C \rightarrow -30^\circ C \rightarrow +65^\circ C \rightarrow +23^\circ C$. Độ dài mẫu thử: $\geq 500m$ Thời gian thử tại mỗi chu kỳ nhiệt là 24h, số chu kỳ thử là 2 chu kỳ, từng chu kỳ nhiệt cụ thể như sau: + Điểm bắt đầu và điểm kết thúc là nhiệt độ phòng: $+23^\circ C$ + Thời gian từ $+23^\circ C$ đến $-30^\circ C$ là 3h + Giữ lại nhiệt độ $-30^\circ C$ là 6h 	<ul style="list-style-type: none"> * Kết quả đảm bảo: Độ tăng suy hao: $\leq 0,05$ dB/km

STT	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	Tiêu chuẩn
	+ Tăng từ -30°C lên đến +65°C là 6h + Giữ tại nhiệt độ +65°C là 6h + Giảm nhiệt độ từ +65°C xuống +23°C là 3h Đo suy hao trước khi thử và ghi lại kết quả Đo suy hao tại thời điểm đã giữ lại nhiệt độ -30°C được 3h; tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ +65°C được 3h và tại thời điểm ở nhiệt độ +23°C	
2.1.7	* Thử độ chảy của hợp chất điện đầy theo phương pháp đo IEC-60794-1-21-E14: 2015 Mẫu thử dài 0,3 m một đầu đã tuốt vỏ cáp xấp xỉ 80 mm và treo ngược trong buồng thử, đầu trên đậy kín. Nhiệt độ thử ở 60°C ± 5°C Thời gian thử: 24 giờ.	* Kết quả đảm bảo: Chất điện đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điện đầy bị rò rỉ ra < 0,05g Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí, không bị rơi.
2.1.8	* Khả năng chống thấm theo phương pháp đo IEC-60794-1-22-F5: 2017 - Chiều dài mẫu thử: 3 m. - Độ cao cột nước: 1m. Thời gian thử: 24 h ở nhiệt độ (25± 2)°C.	* Kết quả đảm bảo: Nước không bị ngấm qua mẫu thử
2.1.9	* Khả năng chịu điện áp phóng điện – Tiêu chuẩn TCN 68-160:1998 - Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10 kVACrms với tần số 50~60Hz trong thời gian 5 phút.	* Kết quả: vỏ cáp không bị đánh thủng
2.2	Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt cáp	
2.2.1	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt	2700N
2.2.2	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	900N
2.2.3	Dải nhiệt độ khi lắp đặt	- 5°C ~ +65°C
2.2.4	Dải nhiệt độ khi làm việc	- 10°C ~ +65°C
2.2.5	Bán kính uốn cong khi lắp đặt	10 lần đường kính cáp
2.2.6	Bán kính uốn cong sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp
2.3	Cấu trúc cáp quang chôn trực tiếp, kéo công có vỏ bọc kim loại	
2.3.1	Cấu trúc cáp tuân thủ hình vẽ dưới đây: <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div>	

STT	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	Tiêu chuẩn
2.3.2	Số sợi quang	xxFO
2.3.3	Số lượng sợi quang trong một ống lồng:	6FO/ống lồng (cáp < 48FO)
		12FO/ống lồng (cáp ≥ 48FO)
2.3.4	Ống lồng:	
	- Vật liệu	PBT (<i>Polybutylene Terephthalate</i>)
	- Đường kính ngoài của ống lồng:	≥ 2,0 mm
	- Hợp chất điền đầy trong ống	Hợp chất Thixotropic Jelly
2.3.5	Ống độn	Nhựa PE (hoặc tương đương), không sử dụng nhựa tái chế, kích thước tương tự như ống lồng, không có khuyết tật
2.3.6	Thành phần gia cường trung tâm	Vật liệu FRP (<i>Fiberglass Reinforced Plastic</i>)
2.3.7	Thành phần chống thấm:	
	- Sợi chống thấm (<i>Water Blocking Yarn</i>)	
	- Băng chống thấm nước bọc quanh lõi cáp và tạo độ tròn đều cho lõi cáp (<i>Water Blocking Tape</i>)	
2.3.8	Phương pháp bện lõi	Bện đảo chiều SZ
	Độ dư sợi quang	Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20 ⁰ C đến 30 ⁰ C
2.3.9	Lớp vỏ trong:	
	- Vật liệu	Nhựa MDPE hoặc HDPE
	- Bề dày lớp vỏ trong	≥ 1,0mm
2.3.10	Dây xé vỏ cáp (Dây Ripcord):	
	- Chất liệu	Băng sợi Aramid được se chặt với nhau nhằm dễ dàng phân biệt với các thành phần khác và đảm bảo đủ chắc để tuốt vỏ cáp
	- Vị trí	Nằm dưới băng thép nhãn
2.3.11	Lớp bảo vệ cơ học:	
	- Băng thép nhãn (băng thép gợn sóng), đảm bảo bảo vệ cáp khỏi các tác động cơ học và chống loài gặm nhấm	
2.3.12	- Vật liệu	Thép có hàm lượng carbon thấp mạ điện chrome
	- Độ dày (sau khi dập gợn sóng)	≥ 0,15mm
	- Độ cao gợn sóng	0,5mm
	- Phủ Ethylene arcylic copolymer ở hai mặt	

STT	Yêu cầu về mặt kỹ thuật		Tiêu chuẩn											
	- Độ dày lớp phủ		≥ 0,04mm											
	- Băng thép gọn sóng quán dọc toàn bộ lõi cáp đã bện SZ với phần chờm lên nhau của băng thép nhỏ nhất là 3mm. Đường kính ngoài băng thép phần chờm lên nhau bằng đường kính ngoài phần gọn sóng.													
	Độ dư sợi quang		Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 200C đến 300C											
2.3.13	Lớp vỏ ngoài:													
	- Vật liệu		Nhựa HDPE màu đen chất lượng cao mới 100%											
	- Bề dày lớp vỏ cáp		≥ 1,5mm											
	- Chứa carbon màu đen, chịu được tia cực tím, chứa chất oxyhóa (antioxidant), không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ và có khả năng cách điện.													
	- Khả năng chịu điện áp cao: tối thiểu là 20 kVDC hay 10kVACrms có tần số từ 50Hz đến 60Hz		Không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng cách cách điện sau 5 phút thử											
	- Vỏ cáp bảo vệ được lõi cáp khỏi những tác động cơ học và những ảnh hưởng của môi trường bên ngoài trong quá trình cất giữ, lắp đặt khai thác (nước, nhiệt độ, hóa chất, côn trùng gặm nhấm...)													
	- Vỏ bọc cáp nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nổi, vết rạn nứt, lỗ thủng, chất lượng đồng đều (không gồ ghề, rỗ xốp, chứa bong bóng khí, bị chia tách, có vết phồng rộp, khuyết, vón cục), không chứa thành phần kim loại, mềm dẻo, chắc chắn, tách vỏ dễ dàng													
2.3.14	Tuổi thọ cáp		≥ 15 năm											
3	Quy định về số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn													
3.1	Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA-598-A													
3.2	Số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn của cáp tuân theo quy định theo bảng dưới đây:													
	Phần từ lõi cáp (ống lồng/ống độn)													
	Ống lồng	STT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Lam	Cam	Lục	Nâu	Xám	Trắng	Đỏ	Đen	Vàng	Tím	Xanh lơ	Hồng
	Số sợi quang	12FO thông thường	6	6	Độn	Độn	Độn							
		16FO thông thường	6	6	4	Độn	Độn							
		24FO thông thường	6	6	6	6	Độn							
		48FO thông thường	12	12	12	12	Độn							
96FO thông thường		12	12	12	12	12	12	12	12					
144FO thông thường		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
4	Đánh dấu và đóng gói													

4.1	<p>Đánh dấu và chiều dài cáp:</p> <p>Các thông tin của cáp được đánh dấu tại mỗi mét chiều dài theo tiêu chuẩn IEEE P1222. Các thông tin khác được thêm vào theo yêu cầu của khách hàng (Tối đa 15 ký tự), bao gồm nội dung sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chiều dài: tính theo mét - Loại cáp: + Cáp quang chôn trực tiếp KL: CKL2-LTxx-yyFO <p>(với xx là số lượng ống lồng, yy là số lượng sợi quang)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tên nhà sản xuất - Tháng/năm sản xuất - Tên VNPT Net <p>Ví dụ:</p> <p>Cáp quang chôn trực tiếp kim loại 96FO, đánh dấu như sau:</p> <p style="text-align: center;">0001m CKL2-LT4 96FO XXXX 03/2022 VNPT Net 0002m</p>
4.2	<p>Đóng gói:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cáp được cuộn trong xô bin bằng gỗ 2 lớp, mỗi đoạn cáp để trong một trống cáp riêng biệt. Đường kính của trục cuộn cáp (thùng trống cáp) lớn hơn 40 lần đường kính ngoài của cáp và đảm bảo chống được các hư hỏng khi vận chuyển, bốc dỡ. Trống cáp là loại sử dụng một lần. - Sau khi hoàn tất công tác đo thử, hai đầu của cáp được bọc kín để chống thấm nước. - Nắp đáy trống cáp là các nan gỗ gắn chặt vào vành trống cáp bằng đinh và có đai sắt bảo vệ - Cáp được đóng gói theo cuộn tiêu chuẩn: 3.000m hoặc theo yêu cầu cụ thể của chủ đầu tư nhưng tối đa không vượt quá 4.000m - Hai mặt trống cáp được ghi các thông tin sau: <ul style="list-style-type: none"> + Tên nhà sản xuất: XXXX + Loại cáp: CKL2-LTxx-yyFO/CPKL2-LTxx-yyFO + Xô bin số: + Chiều dài cáp (m): x000m + Ngày tháng năm sản xuất: + Trọng lượng cáp.....kg + Trọng lượng cả bobin:kg + Mũi tên chỉ hướng cuộn tại cả 2 mặt bobin + Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng: bao gồm các thông tin hệ số suy hao dB/km của từng sợi quang ở các bước sóng 1310nm và 1550nm tại 2 đầu cáp

2.1.2. Công trình kéo cáp quang treo kim loại 96FO được áp dụng theo quyết định:

+ Quyết định 676/QĐ-VNPT Net-KT ngày 29/03/2024 của Tổng công ty Hạ tầng mạng về việc phê duyệt yêu cầu kỹ thuật cáp quang các loại, tại phụ lục 5 Cáp quang treo vỏ bọc kim loại $\geq 36FO$ và Quyết định 928/QĐ-VNPT Net-KT ngày 29/05/2025 của Tổng công ty Hạ tầng mạng về việc Phê duyệt bổ sung và thay thế yêu cầu kỹ thuật cáp quang các loại

Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho loại cáp sợi quang treo hình số 8 có vỏ bọc kim loại dung lượng > 36FO dùng cho mạng viễn thông của VNPT.

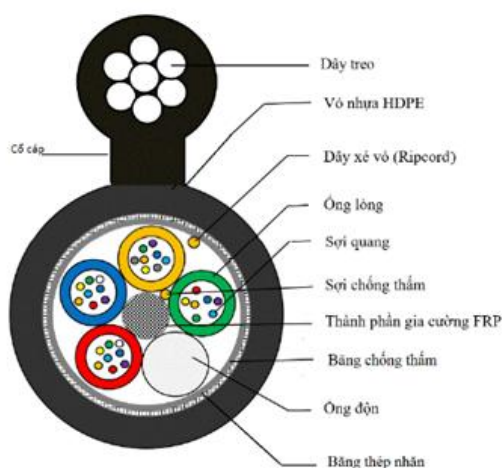
Sợi quang được dùng là loại đơn mode - chiết suất bậc và là vật liệu thủy tinh chất lượng cao (Theo khuyến nghị ITU-T G.652.D và TCVN 8665: 2011).

Tuổi thọ cáp phải đạt > 15 năm.

Tiêu chuẩn này được dùng để phục vụ công tác kiểm tra đánh giá chất lượng cáp quang treo hình số 8 có vỏ bọc kim loại được sử dụng trên mạng viễn thông VNPT.

Yêu cầu kỹ thuật

a. Cấu trúc cáp



Cấu trúc của cáp sợi quang treo hình số 8, vỏ bọc kim loại được tuân theo bảng 1

Cấu trúc của cáp sợi quang treo hình số 8, vỏ bọc kim loại được tuân theo bảng 1

Bảng 1 - Cấu trúc và các thành phần của cáp sợi quang treo hình số 8, vỏ bọc kim loại

TÊN		MÔ TẢ
Số sợi quang		Từ 36 FO đến 144 FO
Số sợi quang trong một ống lồng		6FO/ống lồng (cáp < 48FO) hoặc 12FO/ống lồng (cáp > 48FO)
Ống lồng	Vật liệu	PBT (<i>Polybutylene Terephthalate</i>)
	Đường kính ngoài	> 2.0mm (cáp < 48FO) hoặc > 2.5mm (cáp > 48FO)
Hợp chất điền đầy trong ống lồng		Thixotropic Jelly
Ống độn		Nhựa PE (hoặc tương đương), không sử dụng nhựa tái chế, kích thước tương tự như ống lồng, không có khuyết tật
Thành phần gia cường trung tâm		Vật liệu FRP (<i>Fiberglass Reinforced Plastic</i>) Đường kính > 2.0 mm (cáp < 48FO) hoặc > 2.5mm (cáp > 48FO)

TÊN		MÔ TẢ
Thành phần chống thấm		Sợi chống thấm (<i>Water Blocking Yarn</i>)
		Băng chống thấm nước bọc quanh lõi cáp và tạo độ tròn đều cho lõi cáp (<i>Water Blocking Tape</i>)
Phương pháp bện lõi		Bện đảo chiều SZ
Dây xé vỏ cáp (Dây Ripcord)		Băng sợi Aramid được se chặt với nhau nhằm dễ dàng phân biệt với các thành phần khác và đảm bảo đủ chắc để tuốt vỏ cáp. Nằm dưới băng thép nhẵn.
Lớp bảo vệ cơ học		Băng thép nhẵn, độ cao gợn sóng 0,5 mm
Độ dư sợi quang		Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C
Dây treo cáp	Dây thép mạ kẽm	Gồm 07 sợi thép mạ kẽm bện với nhau có đường kính: - Cáp 36FO, 48FO đường kính mỗi sợi >1.0mm Cáp 96/144FO đường kính mỗi sợi > 1.2mm
	Kích thước và vỏ bọc dây treo	Băng nhựa HDPE liền khối với vỏ cáp, độ dày và kích thước: - Độ dày vỏ bọc: > 1.0mm - Chiều cao cổ dây treo: 2.3mm ± 0.3mm - Chiều rộng cổ dây treo: 2.3mm ± 0.3mm
Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen
	Độ dày	2.0 mm ± 0.1mm

b. Vỏ cáp và gia cường

- Lớp vỏ ngoài được làm từ vật liệu HDPE chất lượng cao mới 100%, chứa carbon màu đen chịu được tác động của tia cực tím, chứa chất chống oxy hóa (antioxidant), không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ và có khả năng cách điện.

- Vỏ cáp phải bảo vệ được lõi cáp khỏi những tác động cơ học và ảnh hưởng của môi trường bên ngoài trong quá trình cất giữ, lắp đặt khai thác (nước, nhiệt độ, hóa chất, côn trùng gặm nhấm...).

- Vỏ cáp phải nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nổi, vết rạn nứt, lỗ thủng, chất lượng phải đồng đều (không gò ghè, rỗ xốp, chứa bong bóng khí, bị chia tách, có vết phồng rộp, khuyết, vón cục), không chứa thành phần kim loại; phải mềm dẻo, chắc chắn, và tách vỏ dễ dàng,

- Có khả năng chịu điện áp cao: tối thiểu là 20 kVDC hay 10 kVACrms có tần số từ 50Hz đến 60Hz; cam kết không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng vỏ cáp sau 5 phút thử.

- Lớp băng thép gọn sóng đảm bảo bảo vệ cáp khỏi các tác động cơ học và chống loài gặm nhấm; sử dụng thép có hàm lượng carbon thấp được mạ điện Chrome với độ dày sau khi dập gọn sóng $\geq 0,15\text{mm}$, và phủ Ethylene arcylic copolyme ở hai mặt, độ dày lớp phủ $\geq 0,04\text{mm}$. Băng thép gọn sóng quấn dọc toàn bộ lõi cáp đã bện SZ với phân chờm lên nhau của băng thép nhỏ nhất là 3mm. Đường kính ngoài băng thép phân chờm lên nhau bằng đường kính ngoài phân gọn sóng.

- Dây treo cáp được làm bằng thép mạ kẽm, bện xoắn và được bọc bằng nhựa HDPE liền khối với vỏ cáp. Khi tách dây treo khỏi thân cáp không làm thay đổi cấu trúc thân cáp và ảnh hưởng tới chất lượng cáp.

c. Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn.

- Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA-598-A
- Số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn tuân theo quy định tại bảng 2

Bảng 2 - Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn

Ống lồng	Phần tử lõi cáp (ống lồng/ống độn)												
	TT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Lam	Cam	Lục	Nâu	Xám	Trắng	Đỏ	Đen	Vàng	Tím	Hồng	Aqua
Số sợi quang	36Fo	6	6	6	6	6	6						
	48Fo	12	12	12	12	Độn	Độn						
	96Fo	12	12	12	12	12	12	12	12				
	144Fo	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

d. Thông số kỹ thuật của sợi quang

Đặc tính quang học và hình học của sợi quang SM tuân thủ khuyến nghị ITU-T G.652D, được phủ lớp UV Cured crylate có khả năng chống tia cực tím, và phải đáp ứng các thông số kỹ thuật tại bảng 3.

Bảng 3 - Các thông số kỹ thuật của sợi quang

Tên chỉ tiêu	Tiêu chuẩn	Phương pháp đo
Hệ số suy hao sợi quang (Attenuation Coefficient) Tại bước sóng 1310nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp Tại bước sóng 1550nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp: + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp:	$< 0,35 \text{ dB/km}$ $< 0,36 \text{ dB/km}$ $< 0,21 \text{ dB/km}$ $< 0,22 \text{ dB/km}$	IEC 60793-1-40
Hệ số tán sắc (Dispersion) - Tại bước sóng 1310nm	$< 3,5 \text{ ps/nm}\cdot\text{km}$ $< 18 \text{ ps/nm}\cdot\text{km}$	IEC 60793-1-42

Tên chỉ tiêu	Tiêu chuẩn	Phương pháp đo
- Tại bước sóng 1550nm		
Hệ số sắc tán một phân cực (PMD)	< 0,2 ps-√km	IEC 60793-1-48
Bước sóng có tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0min} - \lambda_{0max}$)	1300 nm < λ_0 < 1324 nm	IEC 60793-1-42
Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope - S0max)	< 0,092 ps/nm ² ×km	IEC 60793-1-40
Bước sóng cắt λ_0 (Cut-off wavelength)	< 1260 nm	IEC 60793-1-44
Suy hao khi uốn cong sợi quang tại bước sóng 1625nm (Macro bending loss) với bán kính r = 30mm x 100 vòng	< 0,1 dB	IEC 60793-1-47
Đường kính trường mode MFD (Mode field diameter) tại bước sóng 1310nm	9,2 pm ± 0,5 pm	IEC 60793-1-45
Tâm sai trường một (Core concentricity error)	< 0,6 pm	IEC 60793-1-20
Đường kính lớp vỏ phản xạ (Cladding diameter)	125 pm ± 1 pm	IEC 60793-1-20
Độ không tròn đều lớp vỏ phản xạ (Cladding noncircularity)	< 1%	IEC 60793-1-20
Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter) - Chưa nhuộm màu: - Sau khi đã nhuộm màu:	245 pm ± 10 pm 250 um ± 10 um	IEC 60793-1-21
Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310nm và 1550nm (Point Discontinuity)	< 0,05 dB	IEC 60793-1-40
Sức căng sợi quang	> 0,69 Gpa (100kpsi)	IEC 60793-1-30
Mã màu sợi quang	Theo EIA/TIA-598	

-Lớp vỏ sơ cấp sử dụng vật liệu chống ảnh hưởng của tia cực tím (chất acrylate), giảm thiểu tác động của môi trường ngoài.

-Lớp vỏ sơ cấp trước khi nhuộm màu có đường kính danh định là 245 pm ± 10 pm, sau khi nhuộm màu có đường kính danh định 250 pm ± 10 pm sử dụng loại mực bền theo thời gian.

-Khi thực hiện hàn nối, lớp vỏ sơ cấp được tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần dùng hóa chất và không gây ảnh hưởng đến sợi quang.

e. Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường

Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp sợi quang treo hình số 8 có vỏ bọc kim

loại được kiểm tra theo bảng 4 tại bước sóng 1310 và 1550nm

Bảng 4 - Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường

Chỉ tiêu	Phương pháp thử và tiêu chuẩn	
Khả năng chịu lực kéo	IEC 60794-1-2-E1	Đường kính trục cuộn: ≥ 30D (D = đường kính cáp) Chiều dài đoạn cáp kéo thử là ≤ 100m

Chỉ tiêu	Phương pháp thử và tiêu chuẩn	
căng		Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút Tải thử liên tục: tương ứng trọng lượng 1km cáp*1,2
	Chỉ tiêu	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB, độ dẫn dài $\leq 0,25\%$
Khả năng chịu nén	IEC 60794-1-2-E3	Nén cáp giữa hai tấm thép, một tấm cố định và một tấm di động dài 10 cm. Bán kính phần gờ của tấm thép di động khoảng 5 mm Mẫu đại diện có chiều dài đủ để lắp đặt trên máy. Lực thử: 4000 N với cáp có hai lớp vỏ, bọc băng thép bảo vệ hoặc tương ứng trọng lượng của 1 km cáp với cáp kéo cống, cáp treo trong 10 phút. Số điểm thử: 1 điểm.
	Chỉ tiêu	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp.
Khả năng chịu va đập	IEC 60794-1-2-E4	Độ cao của búa: 100 cm; Trọng lượng búa: 1,0 kg Đầu búa có đường kính: 25 mm Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10 cm)
	Chỉ tiêu	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép. vết của va chạm được xem như bình thường, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
Khả năng chịu uốn cong	IEC 60794-1-2-E6 (hoặc E11)	Đường kính trục uốn: $\leq 20D$ ($D =$ đường kính cáp) Góc uốn: $\pm 90^\circ$; Tốc độ: 2s/lần; Tải: 10kg; Số chu kỳ: 25 chu kỳ
	Chỉ tiêu	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Chiều dài thử xoắn: 4m; Số chu kỳ: 10 chu kỳ. Góc xoắn: $\pm 180^\circ$; Tải dọc trục 100N.
	Chỉ tiêu	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB.
Khả năng chịu nhiệt	IEC 60794-1-2-F1	Chu trình nhiệt: $+230C \rightarrow -300C \rightarrow +650C \rightarrow +230C$ Độ dài mẫu thử: $\geq 500m$ Thời gian thử tại mỗi chu trình nhiệt là 24h Từng chu trình nhiệt cụ thể như sau: - Điểm bắt đầu và điểm kết thúc là nhiệt độ phòng: $23 \text{ }^\circ C$ - Thời

Chỉ tiêu	Phương pháp thử và tiêu chuẩn	
		gian từ +23oC đến -30oC là 3h - Giữ tại nhiệt độ -30oC là 6h - Tăng từ -30oC lên đến +65oC là 6h - Giữ tại nhiệt độ +65oC là 6h Giảm nhiệt độ từ +65 oC xuống +23 oC là 3h - Đo suy hao trước khi thử và ghi lại kết quả Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ -30oC được 3h; tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ +65oC được 3h và tại thời điểm đã giữ ở nhiệt độ +23oC được 3h
	Chỉ tiêu	Độ tăng suy hao: $\leq 0,05$ dB/km
Thử độ chảy của chất dẻo đầy	IEC 60794-1-2-E14	Chiều dài mẫu thử: 0,3 m một đầu đã tuốt vỏ cáp xấp xỉ 80mm và treo ngược trong buồng thử, đầu trên đậy kín Thời gian thử: 24 giờ; Nhiệt độ thử: 60oC \pm 5oC
	Chỉ tiêu	Chất điện dẻo ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điện dẻo bị rò rỉ ra < 0,05g. Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí, không bị rơi
Khả năng chống thấm	IEC 60794-1-2-F5	Chiều dài mẫu: 3m; Chiều cao cột nước: 1m Thời gian thử: 24 giờ ở nhiệt độ 25 \pm 2oC
	Chỉ tiêu	Nước không bị thấm qua mẫu thử
Khả năng chịu điện áp phóng điện	TCN 68160:1998	Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10 kVACrms với tần số 50~60Hz trong thời gian 5 phút
	Chỉ tiêu	Vỏ cáp không bị đánh thủng

f. Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt cáp

Bảng 5 - Đặc tính cơ lý và môi trường của cáp

THÔNG SỐ KỸ THUẬT	CHỈ TIÊU
Khoảng vượt tối đa	100 m
Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt	2700 N
Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	900 N

Dải nhiệt độ khi lắp đặt	-5 °C đến +65 °C
Dải nhiệt độ làm việc	-10 °C đến +65 °C
Bán kính uốn cong lớn nhất khi lắp đặt	10 lần đường kính cáp
Bán kính uốn cong lớn nhất sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp

g. Đóng gói và đánh dấu

* Đánh dấu cáp và chiều dài cáp

Các thông tin của cáp được đánh dấu tại. mỗi mét chiều dài theo tiêu chuẩn IEEE P1222. Các thông tin khác được thêm vào theo yêu cầu của khách hàng (Max. 15 ký tự).

- 1) Chiều dài
- 2) Loại cáp: TKL1-LTxx-yyFO (với xx là số lượng ống lồng; yy là số lượng sợi quang)
- 3) Tên nhà sản xuất
- 4) Tháng/Năm sản xuất
- 5) Tên VNPT

Ví dụ: Cáp quang treo hình số 8 có vỏ bọc kim loại 48 sợi

0001m TKL1-LT4 48FO XXXX7/2018 VNPT

0002m ...

* Đóng gói

- Chiều dài tiêu chuẩn: 4000 m hoặc yêu cầu cụ thể của chủ đầu tư.
- Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ (2 lớp đối với cáp 36FO, 48FO, 3 lớp đối với cáp 96FO và 144FO) hoặc kim loại, mỗi đoạn cáp để trong một trống cáp riêng biệt. Đường kính của trục quấn cáp (thùng trống cáp) lớn hơn 40 lần đường kính ngoài cáp và đảm bảo chống được các hư hỏng khi vận chuyển, bốc dỡ. Trống cáp là loại sử dụng một lần (nếu là trống cáp làm bằng gỗ).
- Sau khi hoàn tất công tác đo thử, hai đầu của cáp được bọc kín để chống thấm nước.
- Nắp đậy trống cáp là các nan gỗ gắn chặt vào vành trống cáp bằng đinh và có đai sắt bảo vệ.
- Hai mặt trống cáp được ghi các thông tin sau:
 - + Tên nhà sản xuất: XXXX
 - + Loại cáp: TKL1-LTxx-yyFO
 - + Lô bin số:
 - + Chiều dài cáp: x000m
 - + Ngày sản xuất:
 - + Trọng lượng cáp kg
 - + Trọng lượng cả bobin:kg
 - + Mũi tên chỉ hướng ra của cáp cả hai mặt bobin
 - + Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng: bao gồm các thông tin hệ số suy hao dB/km của từng sợi quang ở các bước sóng 1310nm và 1550nm tại 2 đầu cáp

3. Măng sông quang: (Quyết định số 751/QĐ-VNPT-CN ngày 29/8/2024 về việc ban hành yêu cầu kỹ thuật đối với măng sông cáp quang)

Stt	Nội dung yêu cầu
1	Sản phẩm phải có đầy đủ thông tin trên Website của Hãng sản xuất và của Nhà cung cấp.
2	- Yêu cầu phải có giấy chứng nhận xuất xứ, chất lượng hàng hóa phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế: CO, CQ (nếu là hàng nhập khẩu).
	- Trường hợp là hàng sản xuất trong nước phải cung cấp giấy chứng nhận chất lượng và Test report của Hãng sản xuất.
3	- Măng sông treo: mức độ bảo vệ chống bụi và nước đáp ứng IP65 trở lên. Có phụ kiện kèm theo để cố định măng sông trên cột hoặc cố định trực tiếp trên dây treo của cáp quang.
	- Măng sông ngầm: mức độ bảo vệ chống bụi và nước đáp ứng IP68, đảm bảo lắp đặt được trong các bể/hố cáp của VNPT.
	- Măng sông treo và măng sông ngầm đều phải có van bơm hơi để kiểm tra độ kín khít.
4	Cấu trúc măng sông:
	- Dạng hộp kín nằm ngang, ghép bởi 02 mảnh vỏ và được liên kết với nhau bằng ngàm kẹp bố trí hai bên theo chiều dọc của măng sông (không sử dụng cơ chế liên kết 2 mảnh vỏ măng sông bằng buloong, ốc vít). Ngàm kẹp thiết kế kiểu cơ khí, kẹp giữ 2 bên thành măng sông và được gắn liền với măng sông. Thành phần kim loại của ngàm kẹp làm bằng thép không gỉ.
	- Cho phép thi công đấu nối cáp quang theo phương thức “Midspan access”; có đủ khoảng trống để sắp xếp, cố định các ống lồng chứa sợi quang không bị cản ngang khi đi qua măng sông; đảm bảo tại bất kỳ điểm nào trong măng sông đều đáp ứng yêu cầu về bán kính uốn cong của sợi quang luôn ≥ 30 mm.
	- Có phụ kiện để đấu nối liên tục thành phần kim loại của cáp quang.
5	Yêu cầu đối với vỏ măng sông:
	- Được làm bằng nhựa tổng hợp màu đen, có khả năng chống tia tử ngoại và chống côn trùng gặm nhấm; không bị lão hóa, giòn nứt, vỡ theo thời gian.
	- Có khả năng chống lại ăn mòn của hóa chất, và chịu được lực nén tối thiểu 1000N/25cm ² , lực va đập khi chịu tác động của quả thép tròn nặng 1kg rơi từ độ cao 2m (đối với măng sông ngầm) và 01m (đối với măng sông treo).
	- Có dấu hiệu nhận biết (serial number hoặc đồng hồ in chìm năm/tháng sản xuất hoặc tem bảo hành không bong, tróc trong môi trường nước) đảm bảo
	dễ dàng nhận dạng để bảo hành sản phẩm.
6	Cơ chế chống nước:
	- Gioăng làm kín phải liền mạch, lắp đặt định hình giữa 02 mảnh vỏ măng sông, và được làm bằng vật liệu cao su silicon đàn hồi, cho phép đóng/mở nhiều lần mà không cần thay thế, đảm bảo yêu cầu kín nước (không sử dụng gioăng làm bằng cao su non).

Stt	Nội dung yêu cầu
	<ul style="list-style-type: none"> - Tại các công măng sông đầu nối cáp vào/ra: sử dụng các nút làm kín bằng cao su silicon đàn hồi, cho phép sử dụng nhiều lần, và đảm bảo yêu cầu kín nước (chỉ dùng cao su non trong trường hợp đầu nối dây thuê bao). - Trường hợp có sử dụng Gel chống thấm nước để hỗ trợ khả năng kín nước: sử dụng Gel dạng mỡ, không tan trong nước, dễ lau chùi, và làm sạch khi đóng/mở măng sông (không sử dụng loại Silicon sealant đông cứng).
7	<p>Cơ chế cố định cáp quang trong măng sông:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cố định chắc chắn cổ cáp bằng ốp nhựa có kích thước phù hợp với đường kính cáp + bu lông ốc vít hoặc đai thép lăm bằng kim loại không gỉ. - Thành phần gia cường trung tâm của cáp sau khi cố định phải song song với mặt phẳng nằm ngang, không bị cong, gãy. Bu lông cố định dây gia cường không bị chèn, gãy hoặc hỏng bước ren.
8	<p>Cơ chế chống rung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Măng sông đáp ứng được tiêu chuẩn chống rung động tại tần số 5Hz => 55Hz => 5Hz, dạng hàm sin với biên độ tối thiểu 1 mm. - Các khay hàn được lắp đặt chắc chắn trong lòng măng sông. <p>Yêu cầu: măng sông đảm bảo kín khí, không bị nứt, vỡ, không ảnh hưởng chất lượng sợi quang (suy hao mỗi hàn thay đổi không quá 0.05 dB) sau khi kiểm tra.</p>
9	<p>Dung lượng măng sông (số lượng mỗi hàn đáp ứng) và số lượng cổng cáp vào/ra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Măng sông có dung lượng $\leq 12F_o$: tối thiểu 03 cổng cáp vào/ra, và đáp ứng 12 mỗi hàn. - Măng sông dung lượng $24F_o$: tối thiểu 04 cổng cáp vào/ra, và đáp ứng 24 mỗi hàn (max 48 mỗi hàn). - Măng sông dung lượng $48F_o$: 06 cổng cáp vào/ra, và đáp ứng 48 mỗi hàn (max 96 mỗi hàn). - Măng sông dung lượng $96F_o$: 06 cổng cáp vào/ra, và đáp ứng 96 mỗi hàn. - Các cổng cáp khi chưa đấu nối cáp đều phải được bịt kín hoặc có nút chặn, đảm bảo đáp ứng yêu cầu kín khí, chống bụi, nước lọt vào.
10	<p>Khả năng hỗ trợ đầu nối dây thuê bao quang:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Măng sông dung lượng $\leq 12F_o$ có khả năng đấu nối 08 dây thuê bao quang loại [2.0x3.0] mm hoặc dây thuê bao quang có đường kính ≤ 4.5 mm. Kích thước nhỏ gọn, thuận lợi cho việc triển khai ngầm hóa tại các tuyến phố. - Nhà thầu sẵn sàng cung cấp bộ phụ kiện hỗ trợ đầu nối dây thuê bao quang (cổng đầu nối dây thuê bao quang các loại, nút chặn đảm bảo kín nước...) khi có yêu cầu từ các đơn vị sử dụng.
11	<p>Khay hàn nối sợi quang:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Làm bằng nhựa ABS hoặc nhựa tổng hợp, bền nhẹ, có độ ổn định cao về kích thước, chống lão hóa. Các khay hàn được liên kết chắc chắn với nhau hoặc tháo rời. Khớp liên kết các khay hàn được bố trí theo chiều dọc của măng sông. - Các khay hàn được lắp đặt trong măng sông một cách hợp lý, khoa học; cho phép đóng/mở theo hướng xác định mà không ảnh hưởng đến chất lượng truyền dẫn (đứt gãy sợi quang, tăng suy hao...), thuận tiện cho việc hàn nối, sửa chữa cáp quang.

Stt	Nội dung yêu cầu
	<ul style="list-style-type: none"> - Dung lượng mỗi khay hàn là 12 hoặc 24 mỗi hàn nhiệt, và có vị trí lắp đặt 01 splitter loại Naked splitter mà vẫn đảm bảo yêu cầu hàn nối, lưu giữ sợi quang bên trong khay hàn. - Không gian bên trong khay hàn cho phép lưu trữ sợi quang và đảm bảo bán kính uốn cong của sợi quang tại mọi vị trí luôn ≥ 30 mm. - Các khay hàn phải có nắp đậy bằng nhựa trong đảm bảo dễ dàng quan sát các sợi quang và mỗi hàn lưu giữ bên trong. Trường hợp, măng sông có các khay hàn liên kết với nhau thì chỉ cần nắp đậy đối với khay hàn trên cùng. - Mã màu của tem nhận dạng thứ tự hàn nối sợi quang trong khay hàn phải tuân thủ theo EIA/TIA- 598. - Bộ định vị mỗi hàn (khe lược) trong khay hàn: được làm bằng nhựa mềm, có chiều cao từ 4mm (1 lớp ống co nhiệt/khe) hoặc 5mm (2 lớp ống co nhiệt/khe), đảm bảo giữ chắc chắn ống co nhiệt có chiều dài 60 mm và cho phép tháo gỡ ống co nhiệt dễ dàng mà không ảnh hưởng đến các ống co nhiệt khác. Khi cố định ống co nhiệt không ảnh hưởng đến chất lượng sợi quang (suy hao tăng thêm của sợi quang sau khi lưu giữ tại khay hàn $\leq 0,05$ dB).
12	<p>Ống co nhiệt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Số lượng ống co nhiệt: theo dung lượng măng sông (ví dụ: măng sông 24Fo sẽ có 24 ống co nhiệt). - Chiều dài danh định: $60 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$. - Ống ngoài làm bằng vật liệu nhựa Polyolefin trong suốt, đường kính trong từ 2.0 mm đến 3.0 mm và chiều dày từ 0.15 mm đến 0.25 mm. - Ống trong làm bằng vật liệu nhựa EVA (Ethylene Vinyl Acetate) trong suốt, đường kính trong từ 1.3 mm đến 1.5 mm và chiều dày từ 0.3 mm đến 0.5mm. - Dây gia cường làm bằng thép không gỉ, đường kính từ 1.0 đến 1.5 mm; chiều dài từ 54 mm đến 56 mm. - Nhiệt độ co nhiệt: $90^{\circ}\text{C} \div 120^{\circ}\text{C}$. - Tỷ lệ nhiệt xuyên tâm: $\geq 50\%$. - Độ ẩm hoạt động: $\leq 95\%$ RH. - Suy hao mỗi hàn khi co nhiệt: suy hao tăng thêm sau khi thực hiện co nhiệt $\leq 0.05\text{dB}$ (đo tại bước sóng 1550nm).
13	<p>Điều kiện hoạt động:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhiệt độ làm việc: từ -10°C đến $+65^{\circ}\text{C}$. - Độ ẩm tối đa: 95% RH (đối với măng sông treo); 100% RH (đối với măng sông ngầm).
14	<p>Khả năng tái sử dụng: tối thiểu 10 lần đóng mở vẫn đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật: khả năng kín khí; các bộ phận của măng sông không bị biến dạng, nứt, gãy.</p>
15	<p>Tuổi thọ và thời gian bảo hành:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tuổi thọ: tối thiểu 20 năm. - Thời gian bảo hành: 02 năm
16	<p>Phụ kiện kèm theo măng sông:</p>

Stt	Nội dung yêu cầu
	<ul style="list-style-type: none"> - Băng keo: 01 cuộn. - Lạt nhựa loại 100 mm và 200 mm (để cố định ống lồng, dây thuê bao). - Bộ ống nhựa mềm 06 mã màu. - Lọ Gel hỗ trợ làm kín nước kèm dụng cụ quét gel (nếu có). - Bộ nút chặn công và gioăng cao su silicon. - Dụng cụ tháo lắp măng sông (nếu có). - Ống co nhiệt (theo dung lượng măng sông). - Bộ giá treo măng sông (đối với măng sông treo). - Tài liệu hướng dẫn lắp đặt (bằng tiếng Việt).
17	<p>Đóng gói và nhãn mác hàng hóa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đóng gói: <ul style="list-style-type: none"> + Tuân theo tiêu chuẩn đóng gói của Nhà sản xuất, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho hàng hoá trong quá trình vận chuyển (đường bộ, đường biển, đường hàng không) + 01 bộ măng sông với đầy đủ phụ kiện kèm theo trong 1 hộp carton. - Nhãn mác: <ul style="list-style-type: none"> + Đối với măng sông là hàng nhập khẩu, bên cạnh nhãn gốc gắn trên hàng hóa được giữ nguyên, toàn bộ hàng hóa cung cấp theo Hợp đồng đều phải được gắn nhãn phụ bằng tiếng Việt ở vị trí có thể dễ dàng nhận biết được bằng mắt thường, được gắn trên từng hàng hóa và/hoặc bao bì thương phẩm của hàng hóa. + Màu sắc của chữ, chữ số, hình vẽ, hình ảnh, dấu hiệu, ký hiệu ghi trên nhãn hàng hoá phải rõ ràng. Nội dung ghi trên nhãn phụ phải trung thực, rõ ràng, chính xác, phản ánh đúng bản chất của hàng hoá và tương ứng với nội dung ghi trên nhãn gốc bằng tiếng nước ngoài của hàng hóa, bao gồm các nội dung cụ thể như sau: <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%; text-align: center;"> <p>Tên hàng hóa :</p> <p>Mã hiệu hàng hóa:</p> <p>Thông số kỹ thuật :</p> <p>Năm sản xuất :</p> <p>Xuất xứ :</p> <p>Nhà sản xuất :</p> <p>Nhà nhập khẩu :</p> <p>Địa chỉ :</p> <p>Hướng dẫn sử dụng, bảo quản: Kèm theo sản phẩm</p> </div> <p><i>(Ghi chú: cho phép bổ sung Nhãn phụ khi giao nhận hàng hóa; thông số kỹ thuật: dung lượng măng sông).</i></p>

4. Yêu cầu về ống nhựa

Ống nhựa dùng trong công trình phải đảm bảo theo tiêu chuẩn TCVN 8699:2011 :
“Ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm. Yêu cầu kỹ thuật”.

4.1. Yêu cầu kỹ thuật ống nhựa HDPE phẳng HDPEp/32x3mm:

STT	Nội dung	Thông số kỹ thuật đáp ứng
1	Yêu cầu chung	- Ống nhựa dẻo tổng hợp tỉ trọng cao HDPE phẳng (HDPEp/ d_n trong đó d_n là đường kính ngoài của ống); - Màu sắc: cam hoặc trắng;
2	Độ dày ống tiêu chuẩn	3 mm;
3	Sai lệch độ dày ống	Độ dày ống $\geq 2,9$ mm;
4	Đường kính ngoài tiêu chuẩn (d_n), mm	32 mm;
5	Sai lệch đường kính ngoài	Đường kính ngoài ≥ 31.9 mm;
6	Các tiêu chuẩn sản xuất, chất lượng	TCVN 8699:2011 (hoặc tương đương);
7	Tài liệu kỹ thuật kèm theo	Có tài liệu kỹ thuật (Catalog, ...) của nhà sản xuất để chứng minh đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật trên.

4.1.1. Quy định tên và kích thước ống HDPE

4.1.1.1. Ký hiệu và tên ống nhựa dẻo tổng hợp HDPE

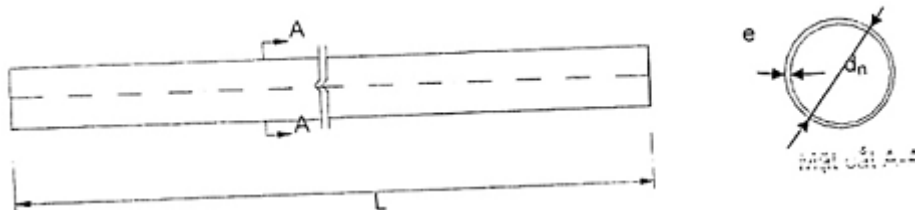
Sử dụng ống nhựa HDPE trơn

Ký hiệu: HDPEp;

Tên sản phẩm: HDPEp/ d_n (d_n : Đường kính ngoài của ống HDPEp);

4.1.1.2. Kích thước ống HDPE

Quy cách hình dáng ống nhựa HDPEp được thể hiện như



Các thông số quy định đối với ống HDPEp bao gồm: Đường kính ngoài (d_n) và độ dày ống (e) và chiều dài hiệu quả (ché tạo-L) theo yêu cầu kỹ thuật ống nhựa HDPE phẳng HDPEp/32x3mm.

4.1.2 Các yêu cầu về chế tạo ống HDPE

4.1.2.1. Đặc tính ống nhựa phẳng HDPE

Ống nhựa phẳng HDPE (High Density Polyethylene) là loại ống được chế tạo bằng nguyên liệu nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa. Không sử dụng vật liệu tái chế, khai thác triệt để

không gian sử dụng bên trong nên bảo vệ tốt cho cáp tránh được sự gặm nhấm của côn trùng và khi thi công lắp đặt ở khu vực đất yếu hoặc khu vực đất có đường - nước ngầm, địa hình núi non hiểm trở.

Ống nhựa phẳng HDPE được sản xuất với nhiều kích cỡ khác nhau không chỉ đáp ứng nhu cầu bảo vệ cáp theo dự kiến mà còn cả nguồn cáp dự phòng.

Ống nhựa phẳng HDPE có mặt trong và bề mặt nhẵn bóng và có khả năng chống sự lão hóa của điều kiện thời tiết khắc nghiệt và thời gian.

4.1.2.2. Màu sắc

Ống nhựa HDPE sử dụng trong công trình ngầm viễn thông được quy định là màu cam hoặc trắng.

Màu sắc của ống HDPE phải đồng nhất trên toàn bộ mặt ống, không biến màu theo thời gian và môi trường.

4.1.2.3. Ghi nhãn sản phẩm ống HDPE

Nhà sản xuất phải ghi các thông tin cần thiết trên thân ống ít nhất 1 lần trên 5 m chiều dài chế tạo.

Các thông tin gồm: Tên sản phẩm - ngày sản xuất - các thông tin về nhà sản xuất.

Ví dụ cách ghi nhãn sản phẩm: HDPEp/32 - dd/mm/yyyy - Công ty AA.

dd/mm/yyyy - Ngày/ tháng/ năm sản xuất).

Ống phải được đánh số độ dài chế tạo theo mét (1 m/lần).

Hoặc ghi nhãn theo quy định của Nhà nước.

4.1.2.4. Các yêu cầu về đóng gói vào bảo quản

Ống được cuộn trong các bô-bin chuyên dụng với độ dài chế tạo, 2 đầu ống được nút kín (ống phẳng) hay đậy kín (ống xoắn và ống tổ hợp).

Ống phải được bảo quản tại nơi có mái che, đảm bảo không chịu tác động của mưa nắng.

4.2. Yêu cầu kỹ thuật ống nhựa PVC-U

4.2.1. Quy định tên và kích thước

4.2.1.1. Ký hiệu và tên ống nhựa tổ hợp

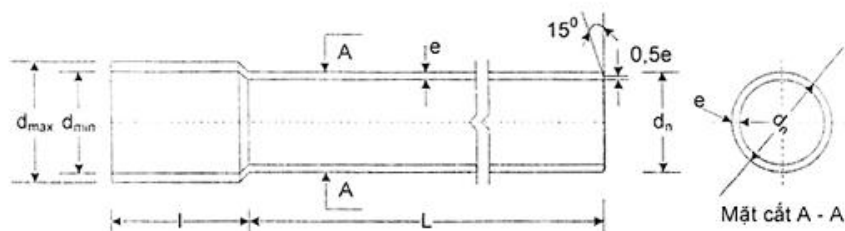
Ký hiệu: PVC-U;

Tên sản phẩm: PVC-U/ d_n (d_n là đường kính ngoài của ống PVC-U).

4.2.1.2. Kích thước ống PVC-U

Các ống nêu trên trong tiêu chuẩn này là loại ống PVC-U, có đầu nong để nối ống bằng keo dán. Tùy thuộc vào điều kiện cụ thể trong quá trình vận chuyển, quy trình công nghệ sản xuất và yêu cầu của người sử dụng mà lựa chọn chiều dài ống cho phù hợp. Độ dài hiệu quả của ống (L) là 6000 ± 10 mm.

Quy cách hình dáng ống PVC-U được thể hiện như Hình 1.



Quy cách hình dáng ống nhựa PVC-U

Các kích thước quy định đối với ống PVC-U bao gồm: Đường kính ngoài (d_n) và độ dày thành ống (e). Bảng 6 quy định kích thước các loại ống PVC-U thông dụng sử dụng cho tuyến cáp ngầm.

Bảng 6 : Kích thước ống PVC-U

STT	Nội dung	Thông số kỹ thuật đáp ứng
1	Yêu cầu chung	- Ống nhựa tổng hợp PVC-U/ d_n (d_n là đường kính ngoài của ống); - Màu sắc: vàng hoặc cam;
2	Độ dày ống tiêu chuẩn	≥ 5 mm;
3	Sai lệch độ dày ống	Độ dày ống $\geq 4,875$ mm;
4	Đường kính ngoài tiêu chuẩn (d_n), mm	110 mm;
5	Sai lệch đường kính ngoài	Đường kính ngoài ≥ 109.8 mm;
6	Các tiêu chuẩn sản xuất, chất lượng	TCVN 8699:2011 (hoặc tương đương);
7	Tài liệu kỹ thuật kèm theo	Có tài liệu kỹ thuật (Catalog, ...) của nhà sản xuất để chứng minh đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật trên.

4.2.1.3. Kích thước đầu nong và đoạn vát ống PVC/U

Đầu nong: Ống được nong 1 đầu để nối ống, đầu nong có đường kính trong phía đầu ống lớn (d_{imax}) và đường kính trong phía sát với ống nhỏ (d_{imin}).

Đoạn vát ống; ống được cắt vát tại đầu không có nong với $0,5 e$ phía ngoài và tạo với mặt cắt vuông góc trục ống 1 góc 15° . Hình 1 thể hiện đầu nong và đoạn vát ống.

Kích thước đầu nong đối với các loại ống PVC-U quy định tại Bảng 7.

Bảng 7 - Kích thước đầu nong các loại ống PVC-U

Tên sản phẩm	Đường kính phía trong (d_{imin}), mm		Đường kính phía ngoài (d_{imax}), mm		Độ dài nong (l), mm	
	Tiêu chuẩn	Dung sai	Tiêu chuẩn	Dung sai	Tiêu chuẩn	Dung sai
PVC-U/110	110,4	$\pm 0,2$	120,3	$\pm 0,2$	110,5	$\pm 0,7$

5. Yêu cầu về ống thép

- Các loại ống thép sử dụng cho dự án có đường kính 59,9mm dày 2,6mm; 113,5mm dày 3,2mm, được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dài mỗi ống thép 6 mét/cây.

Đường kính danh nghĩa (mm)	Đường kính ngoài tiêu chuẩn (mm)	Dung sai	Chiều dày (mm)	Dung sai	Trọng lượng (kg/m)
50	59,9	± 0,6	2,6	± 0,208	≥ 3,673
100	113,5	± 0,6	3,2	± 0,208	≥ 8,763

6. Cột treo cáp cho công trình:

* Đối với cột 10m- **PC.I-10-190-4,3.TCVN 5847:2016:**

Thông số kỹ thuật: Tuân thủ theo Tiêu chuẩn Việt Nam **5847:2016**.

STT	Đặc điểm sản xuất	Yêu cầu của thiết kế	Ghi Chú
1	Kiểu cột	Bê tông ly tâm dự ứng lực Nhóm – I	PC.I
2	Nhà Sản xuất		
3	Loại cột (m)	BTLT: nhóm -I	Thân liền
4	Chiều dài (mm)	10.000	
5	Lực đầu cột chế tạo (kG)	4,3 kN	420 KG
6	Đường kính đỉnh (mm)	190	
7	Đường kính đáy (mm)	323	Độ côn = 1,33%
8	Số lượng đai ốc bắt tiếp địa	02	
9	Khoảng cách các lỗ bắt xà(mm)	200	
10	Đánh dấu trên thân cột	Có	
11	Số lượng đai ốc bắt tiếp địa	02	
12	Chiều dày đỉnh (mm)	50	
13	Chiều dày đáy (mm)	60	
14	Chiều dài cột phần có lỗ bắt xà(mm)	2700	
15	Đường kính lỗ bắt xà và lỗ leo cột	20	
16	<i>Yêu cầu vật liệu – kỹ thuật chế tạo cột : của TCVN 5847:2016</i>		

* **Đối với cột bê tông ly tâm 8.A-R-95.I**

6.1. Phương án lựa cột treo cáp trong công trình

Hiện nay trên thị trường có nhiều loại cột được sử dụng cho các mục đích khác nhau như truyền tải điện, viễn thông, chiếu sáng,... Tuy nhiên, chỉ một số tiêu chuẩn cột được sử dụng rộng rãi và phổ biến, đặc biệt trong lĩnh vực viễn thông. Trong thực tế triển khai các dự án, chủ đầu tư thường lựa chọn hai loại tiêu chuẩn phổ biến nhất, bao gồm: Tiêu chuẩn TCVN 5847:2016 - Cột điện bê tông cốt thép ly tâm (ban hành bởi Bộ Khoa học và Công nghệ) và Tiêu chuẩn TCCS 01-2009/VNPT - Cột bê tông treo cáp thông tin (ban hành bởi Tập đoàn VNPT, ngày 22/04/2009).

6.2. Phương án lựa chọn lực kéo đầu cột treo cáp trong công trình

Hiện tại công trình triển khai trồng cột tại khu vực Tp Quy Nhơn, tỉnh Bình Định và tỉnh Phú Yên. Theo thông tư số 22/2022/TT-BXD ngày 26 tháng 9 năm 2022 của Bộ Xây Dựng ban hành QCVN 02:2022/BXD quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng, trong đó tại Bảng 5.1: Phân vùng áp lực gió, vận tốc gió theo địa danh hành chính thì phân vùng áp lực gió chủ yếu ở Vùng III với áp lực gió 125daN/m².

Theo tiêu chuẩn cơ sở TCCS 01-2009/VNPT của Tập đoàn BCVTVN để lựa chọn loại cột cho công trình sẽ dựa vào các điều kiện:

- ✓ Vùng áp lực gió tương ứng là 125daN/m²
- ✓ Phụ tải gồm có:
 - A: Tải trọng cột cho phép treo 02 cáp đồng 300x2x0,5 mm hoặc cáp quang tương đương
 - B: Tải trọng cột cho phép treo 01 cáp đồng 200x2x0,5 mm, 01 cáp đồng 100x2x0,5 mm hoặc cáp quang tương đương
- ✓ R: Mẫu cột tiết diện tròn

Dựa vào các dự kiện này, trong công trình lựa chọn cột tròn 8m có phụ tải A cho dự án.

Tại Bảng 3 tiêu chuẩn TCCS 2009: Quy định lực kéo ngang đầu cột giới hạn không nhỏ hơn lực tính toán trong bảng sau:

STT	Mẫu cột	Loại cột	Vị trí mặt cắt ngang so với góc cột; m	Mô-men uốn; N.m	Lực kéo ngang đầu cột giới hạn, không nhỏ hơn tính toán; N
1	8.A-R	8.A-R-95.I	1,3	29.870 N.m	4.980N

Như đã phân tích ở trên, loại cột bê tông ly tâm 8.A-R-95.I đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về tải trọng gió và phụ tải theo tiêu chuẩn TCCS 01-2009/VNPT. Đây là lựa chọn phù hợp cho công trình, đặc biệt tại các vị trí bình thường.

Tại các vị trí xung yếu như: vượt cầu, vượt đường, giao lộ (ngã ba, ngã tư), yêu cầu chiều cao và sức chịu tải lớn hơn, có thể xem xét sử dụng các loại cột khác có kích thước và tải trọng thiết kế phù hợp hơn.

TT	Mẫu cột	Chiều dài	Tải trọng thiết kế
1	8.A-R-95.I	8m	4.980N

6.3. Yêu cầu về vật liệu sản xuất cột bê tông

Cột bê tông treo cáp thông tin phải tuân thủ theo Tiêu chuẩn kỹ thuật TCCS 01-2009/VNPT Cột bê tông treo cáp thông tin của Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam hoặc Tiêu chuẩn TCVN 5847:2016 - Cột điện bê tông cốt thép ly tâm (ban hành bởi Bộ Khoa học và Công nghệ)

6.3.1. Ký hiệu các kích thước cơ bản

VNPT: Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam.

A: Tải trọng cột cho phép treo 02 cáp đồng 300x2x0,5 mm hoặc cáp quang tương đương.

B: Tải trọng cột cho phép treo 01 cáp đồng 200x2x0,5 mm và 01 cáp 100x2x0,5 mm hoặc cáp quang tương đương.

C: Tải trọng cột cho phép treo 02 cáp đồng 50x2x0,5 mm hoặc cáp quang tương đương.

R: Mẫu cột tiết diện tròn.

V: Mẫu cột tiết diện vuông.

I: Loại cột bê tông cốt thép thường.

II: Loại cột bê tông cốt thép ứng lực trước.

6; 7; 8: Giá trị độ dài toàn thân cột tương ứng với 6 m; 7 m; 8 m.

65; 95; 125; 155: Vùng áp lực gió tương ứng là 65; 95; 125; 155 daN/m².

Kích thước danh nghĩa cơ bản các mẫu cột tròn (mm)

Stt	Mẫu cột	Chiều dài cột	Gốc cột		Ngọn cột	
			Đường kính ngoài	Chiều dày gốc cột	Đường kính ngoài	Chiều dày ngọn cột
1	8.A-R	8.000	232	50	140	50

- Cốt thép chịu lực sử dụng là thép vằn thuộc nhóm CIII hoặc tương đương có R>360 Mpa phù hợp tiêu chuẩn TCVN 1651:2008

- Cốt thép cấu tạo sử dụng là thép tròn CT3 hoặc tương đương có R>210 Mpa phù hợp tiêu chuẩn TCVN 1651:2008

- Mác bê tông cột treo cáp M300

6.3.2. Vị trí đặt lỗ trụ trên cột

– Vị trí đặt lỗ để bắt bu lông treo cáp như sau:

✓ Kích thước lỗ trụ treo cáp Φ 20 mm, chiều sâu xuyên qua tiết diện cột, khoảng cách hai lỗ liền kề là 200 mm;

✓ Số lượng lỗ để bắt bu lông treo cáp tối thiểu là 6 lỗ

✓ Lỗ trụ treo cáp thứ nhất cách ngọn cột \geq 100 mm.

✓ Lỗ trụ được đặt dọc theo chiều dài thân cột.

– Vị trí đặt lỗ để leo lên cột như sau:

✓ Kích thước lỗ trụ Φ 20 mm, chiều sâu xuyên qua tiết diện cột, khoảng cách hai lỗ liền kề là trong khoảng từ 400 mm đến 500 mm.

✓ Số lượng lỗ trụ đối với cột 8m tối thiểu là 10 lỗ.

✓ Số lượng lỗ trụ đối với cột 10m tối thiểu là 12 lỗ.

6.3.3. Ghi nhãn cho cột

Ký hiệu in trên cột gồm các thông số sau:

– In ký hiệu ghi trên cột về Chủ sở hữu, thứ tự cột, năm trồng cột, số điện thoại được in nổi.

✓ In ký hiệu trên cột ở mặt ngoài, mặt chính diện cột và vuông góc với chiều dài thân cột.

✓ In ký hiệu trên cột bằng chữ in hoa;

- ✓ Chiều cao nét chữ và số cho phép là (50 ± 5) mm;
 - ✓ Chiều rộng chữ cho phép là (20 ± 2) mm;
 - ✓ Chiều rộng nét chữ cho phép là (6 ± 2) mm;
 - ✓ Vật liệu in ký hiệu cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước;
 - ✓ Chi tiết như bản vẽ thiết kế đính kèm.
- In ký hiệu ghi trên cột về Đơn vị sản xuất, loại cột được in chìm.
- ✓ In ký hiệu trên cột ở mặt ngoài, mặt chính diện cột và vuông góc với chiều dài thân cột.
 - ✓ In ký hiệu trên cột bằng chữ in hoa;
 - ✓ Chiều cao nét chữ và số cho phép là (50 ± 5) mm;
 - ✓ Chiều rộng chữ cho phép là (20 ± 2) mm;
 - ✓ Chiều rộng nét chữ cho phép là (6 ± 2) mm;
 - ✓ Hàng chữ cách gốc cột: Cột tròn: (3.000 ± 50) mm;
 - ✓ Vật liệu tô nét in ký hiệu cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước;
 - ✓ Chi tiết như bản vẽ thiết kế đính kèm;

6.4. Độ sâu chôn cột bê tông: Quy phạm 68 QP-01:04 – VNPT quy định độ sâu chôn cột theo cấp đất như bảng sau:

Độ chôn sâu của cột phụ thuộc và chiều dài cột và cấp đất

Chiều dài cột (m)	Độ chôn sâu của cột (m) đối với đất cấp I, II, III	Độ chôn sâu của cột (m) đối với đất cấp IV
8	1,8	1,0
10	1,8	1,2

Chú thích :

1. Cấp đất được xác định theo Thông tư 12/2021/TT-BXD

6.5. Gia cố chân cột (Bê tông Block chân cột): Dự án dùng Bê tông để gia cố chân cột (Block chân cột) phải đảm bảo Bê tông mác 150, đá 1x2, kích thước như sau:

+ Kích thước đổ Block bê tông chân cột PC.I-10-190-4,3 đơn là:

Sâu x rộng x dài như sau: 1m*0,8m*0,8m

+ Kích thước đổ Block bê tông chân cột 8.A-R-95.I đơn là:

Sâu x rộng x dài như sau: 0.9m*0,6m*0,6m

- Vật tư dùng để gia cố chân cột (Block chân cột) phải đáp ứng các yêu cầu sau:

TT	Chủng loại vật tư	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
2	Đá dăm để chế tạo bê tông	Đá 1x2 đạt yêu cầu tiêu chuẩn TCVN 7570: 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa

3	Xi măng để trộn bê tông	Xi măng Poocăng hỗn hợp (PCB 40) phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 2682: 2020 và TCVN 6260:2020.
---	-------------------------	--

6.6. Phương pháp thử cột bê tông

Các nội dung chính khi triển khai nghiệm thu như:

- ✓ Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước
- ✓ Xác định cường độ bê tông
- ✓ Xác định khả năng chịu tải
- ✓ Thử uốn nứt đối với cột
- ✓ Thử uốn gãy đối với cột

Các thông số và tiêu chuẩn để thử theo tiêu các tiêu chuẩn hiện hành khi áp dụng tiêu chuẩn chọn cột.

7. Sắt L nổi cột bê tông

Sắt nổi nâng độ cao với cột Bu điện chưa đủ độ cao treo cáp, có kích thước L 75x75x8mm dài 2,5m, được mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ từ 60-70µm trước khi mang ra sử dụng. Bu lông bắt sắt L với cột sử dụng loại M14x250mm và bu lông loại M14x45mm cũng được mạ kẽm theo TCVN 5408: 2007. Tiêu chuẩn lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

8. Phụ kiện treo cáp quang

- Sử dụng kẹp 2 rãnh 3 lỗ: Bộ kẹp 2 rãnh 3 lỗ gồm kẹp 2 rãnh 3 lỗ và 2 bu lông M12x45 để bắt cố định cáp:

+ Kích thước [dài x rộng x dày] = [135mm ± 2mm x 42 mm ± 1mm x 5mm ± 0,1mm].

+ Chiều rộng mép kẹp: 1,5mm ± 0,2mm. Rãnh kẹp có răng nhằm tăng ma sát khi kẹp dây rường.

+ Có 3 lỗ vuông kích thước (16mm x 16mm ± 0,5mm) để bắt các bu lông.

+ Được làm bằng thép CT38 (TCVN 1765:1975) hoặc thép SS400 (JIS G3101:1995) và mạ kẽm nhúng nóng theo ASTM-A123.

- Phụ kiện treo cáp trên cột Viễn thông và cột tròn 8,0m VNPT-NET trồng mới: Gồm 01 bu lông M14x250 và 01 bộ kẹp 2 rãnh 3 lỗ. Dùng bu lông M14x250 xuyên qua lỗ cột treo cáp để lắp kẹp treo cáp.

- Đối với cột VNPT mà không lắp được bu lông xuyên tâm (không có lỗ, hết lỗ hoặc lỗ lệch tuyến không sử dụng được) thì sử dụng loại đế chữ U & bộ khóa đai Inox và 01 bộ kẹp 2 rãnh 3 lỗ.

+ Đế U: Làm bằng thép CT3 (TCVN 1765:1975) hoặc thép SS400 (JIS G3101:1995) có độ dày (4 ± 0,1)mm, và được mạ kẽm nhúng nóng theo ASTM-A123. 1 lỗ vuông để luồn bu lông M14x130 tán tròn, cổ vuông. 4 vị trí luồn dây đai Inox đối xứng nhau.

- Đối với những vị trí cáp chuyển hướng góc hẹp, để tránh bán kính uốn cong quá lớn dẫn đến gãy cáp, cần trang bị 2 bộ đế chữ U & khóa đai Inox để chuyển hướng và 2 kẹp cáp để treo cáp.

9. Bể cáp (TCVN 8700:2011)

“Cống, bể, hầm, hố, rãnh kỹ thuật và tủ đầu cáp viễn thông”:

+ Sử dụng bể bê tông tiêu chuẩn dưới hè cho tuyến cống bể xây dựng mới trên vỉa hè và sử dụng bể bê tông tiêu chuẩn dưới hè để làm hố dự trữ cáp/đặt măng xông. Đối với những vị trí cống bể khoan qua đường/vượt đường, tuyến đường không có vỉa hè sẽ sử

- dụng bê tông xây mới theo tiêu chuẩn dưới đường. Kích thước theo bản vẽ thiết kế.
- + Phải bố trí bê cấp ở những vị trí thích hợp, thuận lợi trong quá trình lắp đặt cấp.
 - + Bê cấp có lỗ thoát nước tự nhiên $\Phi 110$, thuận lợi cho việc đóng cọc tiếp đất và thể hiện rõ trong Bản vẽ thiết kế.

10. Nắp đan (TCVN 8700:2011)

“Cống, bể, hầm, hố, rãnh kỹ thuật và tủ đầu cấp viễn thông”:

- + Nắp có dạng hình chữ nhật, nắp đan dưới đường có tổng diện tích bề mặt khung nắp không quá $1m^2$.
- + Nắp đan phải đảm bảo ngang bằng so với mặt đường, không nằm chìm dưới mặt đất tự nhiên, không xây chìm dưới ruộng, vườn, không bập bênh, đảm bảo an toàn cho người và các phương tiện giao thông qua lại, và phải ngăn được chất thải rắn xuống bê cấp.
- + Gia cố lắp đặt khung nắp: Sử dụng loại bê tông có ứng lực nén nhỏ nhất đạt $45N/mm^2$ cho loại bê dưới đường và $25N/mm^2$ cho loại bê trên hè.
- + Phần thép của khung gồm thanh đuôi cá hoặc bulông gắn vào lớp bê tông phải được bao phủ lớp bê tông có độ dày lớn hơn 20mm về mỗi phía.
- + Nắp bê theo đúng kích thước ghi trong bản vẽ.

11. Tuyến cống bê xây mới:

11.1. Đối với nắp bê xây mới:

Vị trí bê cấp phải thuận tiện cho lắp đặt, bảo dưỡng, khai thác và bảo đảm an toàn, mỹ quan đô thị nhưng không làm ảnh hưởng đến các phương tiện giao thông và người đi lại. Hạn chế tối đa xây dựng bê cấp tại các vị trí đường giao nhau và những nơi tập trung người đi lại như đường rẽ vào công sở cơ quan, điểm chờ xe buýt.

Nắp bê cấp phải ngang bằng so với mặt đường, mặt hè phố, không bập bênh, đảm bảo an toàn cho người và các phương tiện giao thông qua lại và phải ngăn được chất thải rắn lọt xuống bê cấp.

Tùy thuộc vào vị trí lắp đặt bê cấp, nắp bê cấp phải chịu được tải trọng như quy định. Cần phải tính toán khả năng chịu tải của nắp bê cấp đối với trường hợp tải trọng lớn nhất của phương tiện có thể đi qua bê cấp.

Khả năng chịu tải trọng của nắp bê cấp

Khả năng chịu tải trọng của nắp bê cấp (kN)	Vị trí lắp đặt bê cấp
Không nhỏ hơn 125	Trên vỉa hè hoặc đường xe ô tô không thể vào được
Không nhỏ hơn 250	Dưới lòng đường chỉ cho phép xe tải trọng dưới 5 tấn
Không nhỏ hơn 400	Dưới lòng đường cao tốc, cho phép xe tải trọng dưới 10 tấn
Không nhỏ hơn 600	Khu vực bến cảng, sân bay và các tuyến đường có xe tải trọng trên 10 tấn

11.2. Tuyến cống bê xây mới:

- Tuyến cống bê phải thẳng (nếu điều kiện địa hình, không gian cho phép).
- Góc đổi hướng tuyến cống bê không lớn hơn 90° . Giữa hai bê cấp liền kề chỉ được phép có một góc đổi hướng bằng 90° .
- Trong trường hợp tuyến đường thực tế có góc đổi hướng lớn hơn 90° , thiết kế phải tính toán bảo đảm yêu cầu chất lượng.
- Tùy theo điều kiện địa hình, không gian, tuyến cống bê phải được xây dựng theo thứ tự ưu tiên từ cao đến thấp như sau:

- ✓ Tuyến công bề đi dưới vỉa hè hoặc giải phân cách giữa hai làn đường.
- ✓ Tuyến công bề dưới lòng đường, đi sát về một bên lề đường, nếu là đường một chiều thì chọn lề bên tay phải theo hướng đi đường một chiều.
- ✓ Tuyến công bề không cắt ngang qua đường sắt. Trường hợp bắt buộc phải cắt ngang đường sắt phải chọn vị trí thích hợp cách xa chỗ có mật độ các phương tiện giao thông lớn.

- Khi thiết kế mới hoặc sửa chữa, nâng cấp các tuyến bề cấp, công cấp, và khi điều kiện địa hình, không gian cho phép, phải thực hiện ngầm hóa tới tận nhà thuê bao, tới chân cột chuyển tiếp lên tuyến cáp treo.

- Độ sâu lắp đặt công cấp tính từ đỉnh của lớp công cấp trên cùng đến mặt đất phải đảm bảo quy định sau:

- ✓ Dưới lòng đường tối thiểu là 0,7 m.
- ✓ Dưới vỉa hè hoặc giải đất phân cách đường một chiều tối thiểu là 0,5 m.
- ✓ Nếu không đạt độ sâu quy định thì phải có biện pháp gia cố, bảo vệ.
- ✓ Khoảng cách tối thiểu giữa hai ống nhựa liền kề là 30 mm.
- ✓ Khoảng cách tối thiểu từ đáy bề cấp đến mép dưới ống nhựa dưới cùng là 200 mm.

- Đảm bảo khoảng cách an toàn từ cáp đến các công trình ngầm khác như đường ống cấp nước, công nước thải, cáp điện lực đi trong công ngầm theo quy định tại Bảng sau:

- ✓ Khoảng cách nhỏ nhất giữa đường công cấp với các đường ống cấp nước, công, nước thải, các ống dẫn khí, xăng dầu như quy định ở bảng sau:

Trạng thái đi gần của đường công cấp	Khoảng cách nhỏ nhất đến các công trình ngầm khác (m)				
	Đường ống nước, cỡ ống Φ (mm)			Công nước thải	Các ống dẫn khí, xăng dầu
	< 300	300 ÷ 400	> 400		
Song song	1	1,5	2	1	0,6
Giao chéo	0,25	0,25	0,25	0,25	0,3

CHÚ THÍCH: Trong mọi trường hợp tuyến công cấp khi đi gần các công trình ngầm khác phải tuân theo quy định về khoảng cách an toàn của công trình ngầm này.

- ✓ Khoảng cách nhỏ nhất giữa đường công cấp với cáp điện lực, đường sắt phải đảm bảo theo yêu cầu của ngành điện lực tại Nghị định số 14/2014/NĐ-CP, của ngành đường sắt tại Nghị định số 56/2018/NĐ-CP.

CHÚ THÍCH:

Cáp viễn thông ngầm khi vượt qua cáp điện lực phải đi bên trên cáp điện lực ngầm.

Trường hợp một trong hai cáp có vỏ bọc bằng kim loại hoặc được đặt trong ống kim loại thì khoảng cách tại chỗ giao chéo có thể giảm xuống >0,25 m.

Trong trường hợp không thể đạt được khoảng cách song song với cáp điện lực như quy định trong bảng này, cho phép giảm khoảng cách đó xuống đến 0,25 m đối với cáp điện lực có điện áp đến 10 kV. Đối với cáp điện lực có điện áp lớn hơn 10 kV thì cho phép khoảng cách đó giảm xuống 0,25 m nhưng một trong hai cáp đó phải đặt trong ống kim loại.

- ✓ Khoảng cách giữa đường công cấp với một số kiến trúc khác như quy định trong bảng sau:

Loại kiến trúc	Khoảng cách nhỏ nhất khi công cấp đi song song (m)	Khoảng cách nhỏ nhất khi công cấp đi giao chéo (m)
Cột điện, cột treo cáp viễn thông	0,5	-

Mép vỉa hè	1,0	-
Móng cầu vượt, đường hầm	0,6	-
Móng tường, hàng rào	1,0	-

11.3. Tuyến kéo cáp trong công bể có sẵn:

- Cáp quang đi trong công bể phải bảo đảm các yêu cầu về cơ, lý, hoá, điện, có khả năng chống ẩm, chống ăn mòn, chống côn trùng và động vật gặm nhấm theo tiêu chuẩn của doanh nghiệp và quy chuẩn kỹ thuật liên quan.

- Cáp viễn thông kéo ngầm trong công bể phải gắn thẻ sở hữu tại các vị trí phù hợp (bể cáp, hố ga) tuân thủ theo quy định tại Thông tư liên tịch số 21/2013/TTLT-BXD-BCT-BTTTT.

- Cáp quang được kéo trực tiếp trong ống nhựa PVC-U110x5mm của công bể có sẵn (không dùng ống bảo vệ).

12. Tuyến cột, tuyến cáp treo:

12.1. Yêu cầu chung:

- Tuân thủ theo QCVN 33:2019/BTTTT.

- Tuyến cáp treo phải đảm bảo khoảng cách quy định như sau:

✓ Tuyến cáp treo phải thẳng (nếu điều kiện địa hình, không gian cho phép).

✓ Tuyến cáp phải đi ngoài phạm vi giới hạn an toàn của các công trình khác như đường sắt, đường ô tô, đê điều, nhà máy, hầm mỏ, khu vực quân sự, sân bay (trừ trường hợp được quy định hoặc cho phép).

✓ Tuyến cáp không được giao chéo qua đường sắt, đường ô tô, trường hợp bất khả kháng được giao chéo theo phương án thuận lợi nhất cho thi công và quản lý, bảo dưỡng.

✓ Tuyến cáp treo không được vượt trên đường dây điện cao thế mà phải đi xuống dưới. Tuyến cáp treo không được vượt đường cao tốc mà phải đi ngầm dưới đất.

- Trồng cột cần phải tính toán đến cáp được treo trên cột phải đảm bảo khoảng cách quy định như sau:

Độ chôn sâu của cột phụ thuộc và chiều dài cột và cấp đất

Chiều dài cột (m)	Độ chôn sâu của cột (m) đối với đất cấp I, II, III	Độ chôn sâu của cột (m) đối với đất cấp IV
6	1,4	0,9
7	1,6	1,0
8	1,8	1,0
10	1,8	1,2
12	2,0	1,4
14	2,2	1,6

Chú thích :

Cấp đất được xác định theo Thông tư 12/2021/TT-BXD

- Khoảng cách tối đa giữa các cột treo trên cùng một tuyến được thiết kế dựa vào hiện trạng mặt bằng tại khu vực triển khai.

- Cột treo dưới đường dây điện lực tại chỗ giao chéo phải đảm bảo khoảng cách từ đỉnh cột đến dây điện lực thấp nhất không nhỏ hơn :

+ 5m đối với đường dây điện lực có điện áp đến 10 KV.

+ 6m đối với đường dây điện lực có điện áp đến 35 KV.

+ 7m đối với đường dây điện lực có điện áp đến 110 KV.

+ 8m đối với đường dây điện lực có điện áp đến 220 KV.

- Không được bố trí cột treo thông tin dưới dây dẫn của đường dây điện siêu cao áp (điện áp trên 500 KV). Khoảng cách từ đỉnh cột treo thông tin đến dây dẫn thấp nhất của đường dây điện siêu cao áp không nhỏ hơn 20m. Khoảng cách từ cột treo thông tin đến hình chiếu lên mặt đất của đường dây điện siêu cao áp gần nhất không nhỏ hơn 15m.

Khoảng cách nhỏ nhất cho phép từ cáp đến mặt đất và các phương tiện giao thông

Vị trí	Khoảng cách (m)	Ghi chú
Vượt qua đường ô tô khi : - Không có xe cần trục đi qua - Có xe cần trục đi qua	4,5 5,5	
Vượt qua đường sắt - Trong ga - Ngoài ga	7,5 6,5	Tính đến mặt đường ray
Vượt qua đường tàu điện, xe điện hoặc tuyến xe buýt điện	8	
Vượt qua đường thủy tàu bè đi lại bên dưới	1	Tính đến điểm cao nhất của phương tiện đi lại bên dưới ở thời điểm nước cao nhất
Vượt qua đường đi lại không có xe	4	
Dọc theo đường ô tô	3,5	
Các công trình cố định	1	Tính đến điểm gần nhất của công trình

Khoảng cách thẳng đứng tối thiểu giữa cáp thông tin treo trên cột và đường dây điện lực thấp nhất có điện áp lớn hơn 1KV tại chỗ giao chéo

Điện áp của đường dây điện lực (KV)	Khoảng cách thẳng đứng	
	Đường dây điện lực có trang bị chống sét	Đường dây điện lực không trang bị chống sét
Đến 10 KV	2	4
Đến 35 KV	3	4
Đến 110 KV	3	5
Đến 220 KV	4	6
Đến 500 KV	5	-

Ghi chú :

- 1) Cáp viễn thông giao chéo với đường dây điện lực có điện áp từ 1KV trở xuống, khoảng cách nhỏ nhất ở chỗ giao chéo là 0,6m.
- 2) Cho phép cáp viễn thông giao chéo đi trên đường dây điện lực có điện áp không quá 380V, nhưng cáp viễn thông phải đảm bảo các quy định sau :
 - a) Cáp phải có hệ số an toàn cơ học lớn hơn 1,5
 - b) Vỏ cáp phải đảm bảo chịu được điện áp lớn hơn 2 lần điện áp của dây điện lực
 - c) Khoảng cột thông tin vượt chéo phải rút ngắn, cột ở hai đầu khoảng vượt chéo phải chôn vũng chắc và có gia cố.

Khoảng cách tối thiểu giữa cáp thông tin và đường dây điện lực

Điện áp của cáp (dây) điện lực (KV)	Khoảng cách tối thiểu (m)
Đến 1 KV	1,25
Đến 22 KV	3
Đến 35 KV	3,5

Đến 110 KV	4,5
Trên 110 KV	Không được treo viễn thông

Khoảng cách ngang nhỏ nhất từ cáp treo đến các công trình kiến trúc khác

Loại kiến trúc	Khoảng cách (m)
Đường cột treo tới đường ray tàu hỏa	4/3 chiều cao cột
Đường cột treo tới nhà cửa và các kiến trúc khác	3,5
Đường cột treo tới mép vỉa hè, mép đường bộ (*)	0,5
Từ cáp tới các cành cây gần nhất (*)	0,5

Chú thích : () không bắt buộc nếu điều kiện địa hình, không gian không cho phép. Trường hợp lắp đặt cáp dọc tường nhà trạm viễn thông, tường nhà cao tầng có nhiều chủ sử dụng, phải chuyển sang đi cáp ngầm, đặt cáp trong ống nhựa gắn vào tường hoặc đặt trong thang cáp.*

* Trong các trường hợp sau đây dây co phải được tiếp đất:

- + Cắt ngang qua các dây điện lực.
- + Có khoảng cách đến các dây điện lực nhỏ hơn 3,1m.
- + Tất cả các dây co phải được tiếp đất nếu có ít nhất một trong số các dây co còn lại cắt ngang qua các dây điện lực hoặc có khoảng cách đến các dây điện lực nhỏ hơn 3,1m.

12.2. Bảo vệ tuyến cáp treo khi đi gần cột điện lực:

- Dây treo cáp phải được nối liên tục và phải được tiếp đất theo 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.
- Phải thiết lập và duy trì tính liên tục của các thành phần kim loại (dây treo cáp, các thành phần gia cường v.v) tại các mối nối dọc toàn tuyến.
- Phải đảm bảo khoảng cách song song và giao chéo với đường dây điện lực như sau:
 - + Cáp treo khi giao chéo với đường dây điện lực có điện áp đến 1 KV phải thực hiện những điều quy định dưới đây.
 - + Cáp thông tin phải đi dưới đường dây điện lực.
 - + Khoảng cách thẳng đứng giữa đường dây điện lực thấp nhất với cáp thông tin phải lớn hơn 1,2m.
 - + Khoảng cách thẳng đứng tối thiểu giữa cáp thông tin treo trên cột và đường dây điện lực thấp nhất có điện áp lớn hơn 1 Kv tại chỗ giao chéo như hình sau.
 - + Không được bố trí cột treo cáp thông tin dưới dây dẫn của đường dây điện siêu cao áp (điện áp trên 300 Kv). Khoảng cách từ đỉnh cột treo cáp thông tin đến dây dẫn thấp nhất của đường dây điện siêu cao áp không nhỏ hơn 20 m. Khoảng cách từ cột treo cáp thông tin đến hình chiếu lên mặt đất của dây dẫn điện siêu cao áp gần nhất không nhỏ hơn 15m. Khoảng cách thẳng đứng từ cáp treo đến dây dẫn thấp nhất của đường dây điện siêu cao áp (tại chỗ giao chéo nhau) ở nhiệt độ ngoài trời cao nhất không nhỏ hơn 5m.
 - + Phải đảm bảo khoảng cách tối thiểu giữa cáp thông tin và đường dây điện lực khi dùng chung cột không nhỏ hơn các trị số quy định trong bảng sau.
 - + Bảng khoảng cách tối thiểu giữa cáp thông tin và đường dây điện lực.
 - + Bảng khoảng cách nằm ngang tối thiểu giữa tuyến cột buer điện và đường dây điện lực (lấy mặt phẳng thẳng đứng của đường dây điện lực ngoài cùng) theo Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014.

Điện áp của cáp (dây) điện lực (KV)	Khoảng cách tối thiểu (m)	
	Dây bọc	Dây trần
Loại dây		

Đến 22 KV	1	2
Đến 35 KV	1,5	3
Trên 66-110 KV	-	4
Trên 110-220 KV	-	6

13. Tuyến cáp chôn trực tiếp:

Xây dựng tuyến cáp quang chôn trực tiếp theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lắp đặt mạng cáp ngoại vi QCVN33:2019/BTTTT.

13.1. Yêu cầu chung

- a) Tuyến cáp phải ngắn nhất (trong điều kiện địa hình, không gian cho phép).
b) Đảm bảo khoảng cách an toàn từ cáp đến các công trình ngầm khác như đường ống cấp nước, cống nước thải, cáp điện lực đi trong cống ngầm theo quy định tại Bảng 7 sau :

Bảng 7 : Khoảng cách nhỏ nhất giữa đường cống cáp và các công trình ngầm khác như sau (m)

Loại đường ống	Đường ống nước, □(mm)			Cống nước thải	Ống khí gas, xăng dầu
	< 300	300÷400	> 400		
Song song	1	1,5	2	1	0,6
Giao chéo	0,25	0,25	0,25	0,25	0,3

Chú thích : Trong mọi trường hợp tuyến cống cáp khi đi gần các công trình ngầm khác phải tuân theo quy định về khoảng cách an toàn của công trình ngầm này

- c) Khoảng cách nhỏ nhất giữa đường cống cáp với cáp điện lực, đường sắt phải đảm bảo theo yêu cầu của ngành điện lực tại Nghị định số 14/2014/NĐ-CP, của ngành đường sắt tại Nghị định số 56/2018/NĐ-CP.

Chú thích:

- Cáp viễn thông ngầm khi vượt qua cáp điện lực phải đi bên trên cáp điện lực ngầm. Trường hợp một trong hai cáp có vỏ bọc bằng kim loại hoặc được đặt trong ống kim loại thì khoảng cách tại chỗ giao chéo có thể giảm xuống >0,25 m.
- Trong trường hợp không thể đạt được khoảng cách song song với cáp điện lực như quy định trong bảng này, cho phép giảm khoảng cách đó xuống đến 0,25 m đối với cáp điện lực có điện áp đến 10 kV. Đối với cáp điện lực có điện áp lớn hơn 10 kV thì cho phép khoảng cách đó giảm xuống 0,25 m nhưng một trong hai cáp đó phải đặt trong ống kim loại.

- d. Khoảng cách giữa đường cống cáp với một số kiến trúc khác như quy định ở Bảng 8 sau:

Bảng 8 - Khoảng cách nhỏ nhất giữa đường cống cáp với một số kiến trúc khác

Loại kiến trúc	Khoảng cách nhỏ nhất khi cống cáp đi song song (m.)	Khoảng cách nhỏ nhất khi cống cáp đi giao chéo (m.)
Cột điện, cột treo cáp viễn thông	0,5	-
Mép vỉa hè	1,0	-
Móng cầu vượt, đường hầm	0,6	-
Móng tường, hàng rào	1,0	-

- e. Tuyến cáp chôn trực tiếp phải tuân theo thứ tự ưu tiên từ cao đến thấp như sau:

- Chôn cáp dưới vỉa hè hoặc dải phân cách giữa hai làn đường.
- Chôn cáp dưới lòng đường. Trong trường hợp này tuyến cáp phải đi sát về một bên lề

đường, nếu là đường một chiều thì chọn lề bên tay phải theo hướng đi đường một chiều.

- Cáp viễn thông kéo ngầm phải gắn thẻ sở hữu (được làm bằng chất liệu chịu được ẩm ướt, tại các vị trí: Bể cáp, hố ga; tủ hoặc hộp cáp tuân thủ theo quy định tại Quy chuẩn này.

- Trong trường hợp đi cáp viễn thông ngầm trong lòng mương, cống thoát nước thì phải có biện pháp bảo vệ cáp thích hợp và không làm ảnh hưởng đến dòng chảy của nước. Trong quá trình thi công không được làm ảnh hưởng đến cây xanh hiện có.

f. Tuyến cáp viễn thông ngầm phải có dấu hiệu nhận biết đường dây, cáp và đường ống chôn ngầm theo quy định tại Thông tư liên tịch số 21/2013/TTLT-BXD-BCT-BTTTT.

13.2. Yêu cầu đối với rãnh cáp

a. Kích thước rãnh cáp phải tính toán phù hợp với số lượng, loại và phương pháp bảo vệ cáp.

b. Độ sâu của rãnh cáp phụ thuộc vào cấp đất như quy định tại bảng 9.

Bảng 9 - Độ sâu của rãnh cáp

Loại cáp	Độ sâu của rãnh cáp (m. ứng với cấp đất		
	Cấp I, II	Cấp III	Cấp IV
Cáp đồng	0,9	0,5	0,3
Cáp quang	1,2	0,7	0,5

CHÚ THÍCH:

1. Nếu cáp đồng và cáp quang chôn chung một rãnh phải áp dụng độ sâu của rãnh cáp quang. Các cáp cùng loại phải được bố trí về một phía của rãnh.

2. Nếu không thể đạt được độ sâu rãnh cáp như quy định (do có đá ngầm, địa hình núi đá... hoặc lắp đặt trong khu vực có nguy cơ bị hư hỏng do đào bới, xói lở thì cần phải thực hiện các biện pháp bảo vệ thích hợp.

3. Yêu cầu về khoảng cách an toàn giữa cáp viễn thông chôn trực tiếp và hệ thống điện lực.

a. Để tránh ảnh hưởng tăng điện thế đất do dòng điện sự cố chảy qua các hệ thống tiếp đất điện lực, cáp viễn thông có vỏ kim loại tiếp xúc trực tiếp với đất phải cách xa tiếp đất của điện lực. Nếu điều kiện của vùng không thể cách xa, phải sử dụng cáp viễn thông có vỏ bọc chịu điện áp cao hoặc đặt cáp trong ống nhựa cách ly với đất.

b. Ở những khu vực có độ tăng điện thế đất quá lớn, cần thay cáp đồng bằng cáp quang hoặc sử dụng hệ thống vi ba để thay thế. Khoảng cách nhỏ nhất giữa cáp viễn thông có vỏ kim loại tiếp xúc trực tiếp với đất và tiếp đất của hệ thống điện cao thế phải đảm bảo yêu cầu về an toàn điện theo QCVN 01:2008/BCT, các quy định liên quan đến an toàn điện, đồng thời phải được phép của đơn vị quản lý điện lực.

c. Để phòng chống tiếp xúc trực tiếp giữa cáp điện lực và cáp viễn thông chôn trực tiếp khi giao chéo phải cho cáp viễn thông vào ống nhựa PVC cứng và đặt giao chéo trên cáp điện cao thế, khoảng cách theo quy định tại Bảng 7

14. Biển báo:

Đối với biển báo cáp quang treo dọc tuyến: tại mỗi cột/bể cáp được thiết kế treo một biển báo cáp quang, tại những điểm vượt đường được thiết kế treo một biển báo độ cao. Chi tiết và quy cách treo biển báo như ở bản vẽ kỹ thuật kèm theo.

STT	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
	Thẻ bài cáp quang	Sử dụng để đánh nhãn sợi cáp tại mỗi bể cáp và cột treo cáp.
1	Vật liệu	Inox dày 0,5mm
2	Kích thước	100 mm x 60 mm, chữ khắc chìm màu xanh (RAL 5017)

		Traffic Blue) ghi tên đơn vị quản lý cấp, dung lượng, tên tuyến cấp, tháng/năm lắp đặt cấp.
3	Nội dung	VNPT-NET CQ 96FO AAA-BBB 05/2025
Biển báo độ cao		Sử dụng tại các vị trí cấp treo vượt đường hoặc nơi cấp đi ngang qua để cảnh báo cho xe cộ ra vào thường xuyên
1	Vật liệu	Nhôm Aluminium
2	Kích thước	300 mm x 150 mm
3	Nội dung	VNPT NET ĐỘ CAO 5M50
5	Màu sơn	Sơn phản quang, nền trắng (RAL 9010 Pure white), chữ màu đen (RAL 9017 Traffic black)

15. Các vật liệu khác

- Các cấu kiện: khung bê, khung nắp đan.... sử dụng loại thép chống gỉ (thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng, ...)

- Các cấu kiện bằng sắt như: cùm treo ống thép trên trụ đỡ, colie, bách ốp, cọc tiếp địa phải được mạ kẽm nhúng nóng trước khi đưa vào sử dụng.

IV. THUYẾT MINH THI CÔNG:

1. Cơ sở tổ chức thi công:

- Để công trình được thi công đảm bảo chất lượng, an toàn lao động, đồng bộ, đảm bảo kỹ thuật thông tin, kỹ thuật an toàn và hiệu quả cần chọn đơn vị xây lắp có kinh nghiệm để thực hiện thi công công trình.

- Tuân thủ các quy trình kỹ thuật an toàn thông tin, an toàn lao động trong quá trình thi công cũng như trong công tác quản lý, vận hành và sửa chữa.

2. Phương án tổ chức thi công:

2.1 Địa điểm và điều kiện thi công:

- Công trình được xây dựng tại tỉnh: Gia Lai và Đăk Lăk.

- Thi công xây dựng công trình trong khuôn viên nhà trạm viễn thông, trong công bê có sẵn, công bê xây dựng mới, treo trên cột và chôn trực tiếp dọc theo các tuyến đường Quốc lộ 1D, Quốc lộ 1, và các đường nội thị từ Trạm viễn thông Quy Nhơn tỉnh Gia Lai đến Trạm viễn thông Tuy Hòa.

- Thi công lắp đặt cáp thực hiện ngoài trời.

2.2 Địa hình thi công:

- Công trình được xây dựng ven dọc theo đường đường Quốc lộ 1D, Quốc lộ 1, và các đường nội thị từ Trạm viễn thông Quy Nhơn tỉnh Gia Lai đến Trạm viễn thông Tuy Hòa. Đây là khu vực bằng phẳng, ít đồi dốc núi, tuy nhiên cũng có một số vị trí tuyến cáp chôn qua khu vực đồi dốc núi, qua đầm nước. Nhìn chung địa hình tương đối thuận lợi cho việc xây dựng tuyến cáp quang kéo dài.

2.3 Địa chất:

- Quan sát bằng mặt thường tại hiện trường và sử dụng các dụng cụ thô sơ như cuốc, xẻng, xè beng... đào thử để xác định (mang tính định tính). Địa chất công trình đi qua gồm đất cấp III, đất cấp IV và đá cấp IV theo quy định tại Thông tư 12/2021/TT-BXD.

2.4 Khí hậu:

Khí hậu thủy văn đã nêu ở phần sự cần thiết phải đầu tư. Tuy nhiên cần đặc biệt chú ý tuyến cáp quang có đi ngang qua khu vực đồi, đầm phá nên vào mùa mưa thường gây ra

hiện sạt lở đường rất nguy hiểm và ảnh hưởng đến tiến độ thi công, chất lượng và an toàn công trình.

2.5 Điều kiện Thủy văn:

Tuyến có đi qua các cây cầu bắc qua các con sông, cống, đây là các khu vực hay bị cây cối đổ ngã trôi về vào mùa mưa lũ. Điều này gây bất lợi trong quá trình thi công cũng như an toàn công trình

2.6 Điều kiện vận chuyển vật liệu, tập kết vật liệu:

Vì công trình được xây dựng dọc ven đường Quốc lộ nên công tác vận chuyển vật liệu, vật tư, máy móc thiết bị tương đối thuận lợi.

3. Nội dung thi công:

- Đào mương cáp, bể cáp...
- Xây bể cáp, lắp ống nhựa các loại, ống thép các loại...
- Phân rải cáp quang và kéo cáp.
- Lắp đặt cáp trong cống bể.
- Lắp cáp nhập đài
- Lắp đặt rãnh cáp, bể cáp ...
- Chính tu, đo thử, hoàn thiện công trình.

3.1 Giải pháp xây dựng tuyến cáp:

3.1.1. Yêu cầu chung:

+ Tuyến cáp thi công tuân thủ theo Quy chuẩn QCVN 33:2019/BTTTT “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông”, TCVN 8700:2011 về Cống, bể, hầm, hố, rãnh kỹ thuật và tủ đấu cáp viễn thông - Yêu cầu kỹ thuật và Quy phạm 68 QP-01:04 – VNPT “Quy phạm xây dựng mạng ngoại vi” ban hành theo quyết định số 499/QĐ-KHCN/HĐQT ngày 24/11/2004 của Hội đồng quản trị Tổng công ty Bưu chính Viễn thông Việt Nam, tuân thủ Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.

- Cáp quang trước khi thi công phải được đo thử, kiểm tra đứt, hỏng.
- Các loại vật tư khác như ống thép, ống nhựa, ... trước khi thi công phải được kiểm tra đạt tiêu chuẩn.

3.1.2. Tuyến chôn trực tiếp:

+ Tuyến chôn trực tiếp qua địa hình bình thường, đất cấp III, kích thước rãnh cáp 0,7m (sâu) x 0,4m (đáy trên) x 0,3m (đáy dưới).

+ Tuyến chôn trực tiếp qua sân nền xi măng, đất cấp III, kích thước rãnh cáp 0,7m (sâu) x 0,4m (đáy trên) x 0,3m (đáy dưới). Hoàn trả sân nền xi măng kích thước 0,4m (rộng) x 0,1m (sâu) x Lm (chiều dài).

+ Tuyến chôn trực tiếp qua sân nền bê tông, đất cấp III, kích thước rãnh cáp 0,7m (sâu) x 0,4m (đáy trên) x 0,3m (đáy dưới). Hoàn trả sân nền bê tông kích thước 0,4m (rộng) x 0,15m (sâu) x Lm (chiều dài).

+ Tuyến chôn trực tiếp đất cấp III, địa hình qua núi, đào đất phía vực kích thước rãnh cáp 0,5m (sâu) x 0,4m (đáy trên) x 0,3m (đáy dưới), sử dụng ống HDPEp/32 dày 3mm bảo vệ cáp (vì không thể đào được độ sâu theo quy định).

+ Tuyến chôn qua khu vực đường đất, nền xi măng, nền/đường bê tông dân sinh, khu vực chịu tải trọng lớn, đất cấp III, sử dụng ống HDPEp/32 dày 3mm bảo vệ cáp, kích thước rãnh cáp 0,7m (sâu) x 0,4m (đáy trên) x 0,3m (đáy dưới). Hoàn trả sân nền xi măng kích thước 0,4m (rộng) x 0,1m (sâu) x Lm (chiều dài), nền/đường bê tông kích thước 0,4m (rộng) x 0,15m (sâu) x Lm (chiều dài). Qua đường có phương tiện giao thông qua lại cần phải đặt ống bảo vệ cáp (độ sâu theo quy định của ngành giao thông).

- Tuyến chôn trực tiếp qua địa hình bình thường, đất cấp IV, kích thước rãnh cáp 0,7m

(sâu) x 0,4m (đáy trên) x 0,3m (đáy dưới).

- Tuyến chôn trực tiếp qua nền xi măng, đất cấp IV, sử dụng ống HDPEp/32 dày 3mm bảo vệ cáp, kích thước rãnh cáp 0,5m (sâu) x 0,4m (đáy trên) x 0,3m (đáy dưới). Hoàn trả mặt nền xi măng kích thước 0,4m (rộng) x 0,1m (sâu) x Lm (chiều dài).

- Tuyến chôn trực tiếp qua đường bê tông, đất cấp IV, sử dụng ống HDPEp/32 dày 3mm bảo vệ cáp, kích thước rãnh cáp 0,5m (sâu) x 0,4m (đáy trên) x 0,3m (đáy dưới). Hoàn trả mặt đường bê tông kích thước 0,4m (rộng) x 0,2m (sâu) x Lm (chiều dài). Qua đường có phương tiện giao thông qua lại cần phải đặt ống bảo vệ cáp (độ sâu theo quy định ngành giao thông).

- Tuyến chôn trực tiếp qua đường nhựa, đất cấp IV, sử dụng ống HDPEp/32 dày 3mm bảo vệ cáp, kích thước rãnh cáp 0,5m (sâu) x 0,4m (đáy trên) x 0,3m (đáy dưới). Hoàn trả mặt đường nhựa kích thước 0,4m (rộng) x 0,41m (sâu) x Lm (chiều dài). Qua đường có phương tiện giao thông qua lại cần phải đặt ống bảo vệ cáp (độ sâu theo quy định ngành giao thông).

- Tuyến chôn trực tiếp qua địa hình đá cấp IV, sử dụng ống HDPEp/32 dày 3mm bảo vệ cáp, kích thước rãnh cáp 0,4m (sâu) x 0,2 m (đáy trên, đáy dưới) Đổ bê tông đá 1x2 M200 bảo vệ bề mặt kích thước 0,2(m) x 0,1(m) x L(m)

- Tuyến chôn trực tiếp qua cống, đá cấp IV, sử dụng ống thép F59,9x2,6mm bên trong là ống HDPEp/32 dày 3mm bảo vệ cáp. Đổ bê tông đá 1x2 M200 bảo vệ, kích thước 0,2(m) x 0,2(m) x L(m).

- Tuyến chôn trực tiếp theo mép ngoài rãnh dọc, sử dụng ống HDPEp/32 dày 3mm bảo vệ cáp, kích thước rãnh cáp 0,5m (sâu) x 0,3m (đáy trên) x 0,2m (đáy dưới), đổ bê tông đá 1x2 M200 bảo vệ bề mặt kích thước 0,3(m) x 0,1(m) x L(m)

- Tuyến chôn qua trũng sâu, vực sâu sát biển có độ dốc la luy đất lớn, sử dụng ống thép F59,9x2,6mm bên trong là ống HDPEp/32 dày 3mm bảo vệ cáp, đặt nổi trên trụ đỡ 1m đóng trực tiếp hoặc chôn xuống đất.

+ Tuyến qua KV đặc biệt đi nổi (như 2 đầu cầu, cống), sử dụng ống thép \square 59,9x2,6mm bên trong là ống HDPEp/32 dày 3mm bảo vệ cáp. Đổ bê tông đá 1x2 M200 bảo vệ trùm ống thép kích thước 0,2(m) x 0,2(m) x L(m).

*) Đoạn qua đường nhựa, cây xăng nơi có xe tải lớn đi qua:

- Khoan vượt đường Quốc Lộ 1D; Quốc Lộ 1, sử dụng ống thép F59,9x2,6mm bên trong là ống HDPEp/32 dày 3mm để bảo vệ cáp; Qua các đường nhựa, bê tông cắt ngang đường khu vực có tải trọng lớn sử dụng ống nhựa HDPEp/32 để bảo vệ cáp. Qua đường, qua cầu có đặt bệ đỡ cáp.

- Đối với các vị trí khoan đường đất cấp III có độ sâu 1,5m, kích thước hố thế là 2m x 3,5m – sâu 1,8m. Kích thước hố đón là 1,5m x 1,5m sâu 1,8m.

- Đối với các vị trí khoan đường đất cấp III có độ sâu 1,2m, kích thước hố thế là 2m x 3,5m – sâu 1,5m. Kích thước hố đón là 1,5m x 1,5m sâu 1,5m.

*) Đoạn cáp đi qua cầu, cống, mương:

- Qua cống, mương, cáp quang được đặt trong ống nhựa HDPEp/32 bên ngoài là ống thép F59,9x2,6mm. Ống nhựa HDPEp/32 luôn trong ống thép hoặc ống nhựa nói chung thì ống nhựa HDPEp/32 phải dài hơn ống thép là 1m (mỗi bên 0,5m).

- Tuyến cáp đi qua cống được xử lý theo các phương pháp :

+ Ống thép chôn thẳng tuyến, đổ bê tông bảo vệ bề mặt hoặc trùm ống, không ép vào tai cống áp dụng trong trường hợp cống không có nước chảy mạnh.

+ Ống thép được bẻ góc $\geq 120^\circ$ để ép vào tai cống, áp dụng trong trường hợp cống có chiều dài > 6m và nước chảy mạnh; trong trường hợp này phân ống thép ở hai đầu cống được đổ bê tông bảo vệ.

+ Ống thép lắp đặt trên trụ đỡ bằng bê tông; trường hợp này áp dụng cho công có độ sâu lớn, nước chảy yếu. Phần ống thép ở hai đầu công được đổ bê tông bảo vệ mỗi đầu 1m.

- Tuyến cống bể 1 ống bố sung (làm mới) :

+ Tuyến cống bể 1 ống PVC-U 110x5mm qua nền xi măng, đất cấp III, kích thước rãnh cấp 0,61m (sâu) x 0,35m (đáy trên) x 0,25m (đáy dưới). Hoàn trả mặt nền xi măng kích thước 0,35m (rộng) x 0,1m (sâu) x Lm (chiều dài).

+ Tuyến cống bể 1 ống PVC-U 110x5mm qua nền bê tông, đường bê tông, đất cấp III, kích thước rãnh cấp 0,61m (sâu) x 0,35m (đáy trên) x 0,25m (đáy dưới). Hoàn trả mặt nền, đường bê tông kích thước 0,35m (rộng) x 0,15m (sâu) x Lm (chiều dài).

+ Tuyến cống bể 1 ống PVC-U 110x5mm qua đường bê tông, đất cấp III, kích thước rãnh cấp 0,61m (sâu) x 0,35m (đáy trên) x 0,25m (đáy dưới). Hoàn trả mặt nền, đường bê tông kích thước 0,35m (rộng) x 0,2m (sâu) x Lm (chiều dài).

+ Tuyến cống bể 1 ống PVC-U 110x5mm qua nền vỉa hè lát gạch Terrazzo/đá Granit, đất cấp III, kích thước rãnh cấp 0,61m (sâu) x 0,35m (đáy trên) x 0,25m (đáy dưới). Hoàn trả vỉa hè lát gạch block kích thước 0,4m (rộng) x 0,13m (sâu) x Lm (chiều dài).

+ Tuyến cống bể 1 ống PVC-U 110x5mm qua nền xi măng, đất cấp III, Khu vực không có vỉa hè, xe Tải trọng lớn ra vào thường xuyên (Gara Oto), kích thước rãnh cấp 0,76m (sâu) x 0,35m (đáy trên) x 0,25m (đáy dưới). Hoàn trả mặt nền xi măng kích thước 0,35m (rộng) x 0,1m (sâu) x Lm (chiều dài).

+ Tuyến khoan qua đường ống thép mạ kẽm F113,5x3,2mm, cáp quang được đặt trong ống nhựa HDPEp/32x2,6mm bảo vệ cấp độ sâu tối thiểu 1,2m.

***) Bể cấp:**

+ Đối với tuyến cống bể xây dựng mới: sử dụng bể bê tông 1 đơn tiêu chuẩn dưới hè trong trường hợp đường có vỉa hè và sử dụng bể tông tiêu chuẩn dưới đường trong trường hợp đường không có vỉa hè.

+ Đối với tuyến khoan qua đường: sử dụng bể bê tông 2 đơn tiêu chuẩn dưới đường 2 tầng để đảm bảo đủ độ sâu khoan đường 1,5m theo yêu cầu của đơn vị quản lý đường bộ.

+ Đối với tuyến cáp chôn trực tiếp: sử dụng loại bể cấp bê tông 1 đơn tiêu chuẩn dưới hè làm bể đặt mạng xông và dự trữ cấp.

Bể cấp được bố trí tùy thuộc vào điều kiện địa hình thực tế và theo bản vẽ thiết kế chi tiết. Bể cấp được đặt có nắp đan ngang bằng mặt đất tại những vị trí cao, khô ráo; tại những vị trí ruộng nước, đầm lầy bể cấp được xây dựng có cos bể cao hơn mặt đất 0,2m để tránh bùn đất chảy vào bể. Tại bể nổi, đầu cấp mỗi cuộn dự trữ tối thiểu là 10m nghĩa là tại bể nổi cấp được dự trữ tối thiểu là 20m (từng vị trí dự trữ xem bản vẽ chi tiết).

+ Qua cầu thi công cáp được dự trữ cáp tại bể cấp đầu cầu.

3.1.3. Tuyến cáp kéo trong cống bể:

+ Trên tuyến cáp đi qua mà có cống bể VNPT đều phải dành vị trí lỗ cống để kéo cáp quang (theo thỏa thuận với các VNPT tỉnh thành).

+ Lực kéo cho phép, lớn nhất đối với cáp sợi quang phải đảm bảo tiêu chuẩn cáp sợi quang yêu cầu kỹ thuật TCVN 8665-2011.

+ Bán kính uốn cong cho phép lớn hơn 20 lần đường kính cáp.

+ Cáp quang được kéo trực tiếp trong ống nhựa PVC F110/100 của cống bể có sẵn (không dùng ống bảo vệ). Đoạn cống bể có sẵn sử dụng ống thép phải sử dụng ống HDPEp /32 để bảo vệ cáp.

3.1.4. Tuyến cáp kéo trên cột:

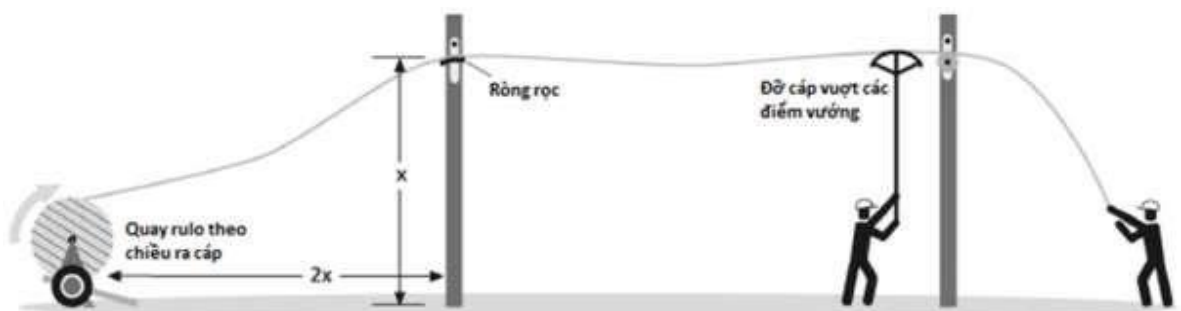
- Yêu cầu chung:

+ Tuân thủ theo QCVN 33:2019/BTTTT.

- + Tuyến cáp treo phải đảm bảo khoảng cách quy định như sau:
 - Tại vị trí cột góc, chuyển hướng cáp: cáp nằm về hướng vòng cua (không được đi cáp vòng ngoài cột để tránh cáp tì vào thân cột), không để cáp thành dây chịu lực.
 - Đối với cáp quang cống kéo treo, tại các vị trí cột kết cuối, măng sông, vị trí chuyển hướng cáp ($\leq 150^\circ$) phải dùng bộ néo.
 - Treo cáp không được để xoắn, xước, biến dạng, bị đứt do thi công. Không để cáp cọ vào cột, cây cối, nhà cửa...
 - Tuyến cáp không giao chéo qua đường sắt, đường ô tô, trường hợp bất khả kháng cho phép giao chéo theo phương án thuận lợi nhất cho thi công và quản lý, bảo dưỡng sau này.
 - Tuyến cáp treo không được vượt lên trên đường dây điện cao thế mà phải đi xuống dưới; không được vượt qua đường cao tốc mà phải đi ngầm dưới đất.
 - Tại vị trí cột có măng sông: chiều dài đoạn cáp dự phòng và hàn nối cho mỗi đầu cáp tối thiểu là 15m.
 - Tại các vị trí mà các công trình hạ tầng giao thông có khả năng mở rộng, duy tu bảo dưỡng (cầu, ngã 3, ngã 4,..) thì cần dự trữ cáp, cáp được cuốn trên bộ gông dự trữ cáp treo trên cột.
 - Cáp từ bề lên cột hoặc từ bề xuống cột: Cáp từ bề dự trữ được luồn trong ống HDPEp/32 (chiều dài theo chiều cao của cột), được ốp vào thân cột bê tông ly tâm bằng khóa đai inox.

Trường hợp kéo cáp treo trên cột:

- Treo ròng rọc vào đế phụ kiện treo cáp.
- Đưa cáp lên giá đỡ hoặc bàn xoay cáp theo chiều thuận để ra cáp.
- Thực hiện dẫn tuyến: luồn đầu cáp qua các ròng rọc đã treo từ đầu đến cuối tuyến.
- Đối với các khu vực đã lắp đặt khuyên bó gọn cáp, phải luồn cáp vào trong các khuyên cáp có sẵn trên tuyến.
- Chốt cáp từ cột cuối tuyến ngược lại vị trí đặt bôbin cáp.
- Kéo căng cáp từng khoảng cột để cố định cáp bằng bộ treo/bộ néo cáp quang.
- Tại vị trí đặt cáp dự phòng, cáp phải được cuốn gọn gàng trên gông cáp dự phòng đúng quy định.



3.1.5. Phương án chống sét cho tuyến cáp:

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

Đây là công trình sử dụng cáp quang treo và cống vỏ bọc kim loại nên phải thực hiện tiếp đất cho sợi cáp. Phương án tiếp đất được thực hiện như sau:

- Các măng xông đặt tại bề nổi cáp xây mới, đóng bổ sung 1 cọc tiếp đất mạ kẽm - Các

măng xông đặt tại bề nổi cáp xây mới, đóng bổ sung 1 cọc tiếp đất mạ kẽm L50x50x5mm-2,5m (các măng xông đặt tại bề cáp có sẵn thì không bổ sung cọc) bằng phương pháp đóng trực tiếp cọc xuống đất bằng búa tạ, cọc này được nối với điểm tiếp đất vỏ măng xông bằng cáp đồng bền 4x2mm dài 2m.

- Tiếp đất dây treo cáp hoặc dây tự treo cáp bằng kim loại, khoảng cách giữa hai điểm tiếp đất gần nhau nhất không lớn hơn 300m;

- Tiếp đất cho tuyến cáp treo vỏ bọc kim loại, măng xông treo trên cột, đóng bổ sung 1 cọc tiếp đất mạ kẽm L50x50x5mm-2,5m được hàn liên kết với cáp treo bằng cáp đồng bền 4x2mm và được luồn trong ống nhựa PVC F21 để đảm bảo mỹ quan và an toàn cho hệ thống. Đối với cột trồng mới, tại những vị trí lắp đặt cọc tiếp đất cho cáp treo thiết kế đặt ống nhựa PVC F21 chờ khi đổ Block chân cột để luồn dây dẫn tiếp đất bên trong Block chân cột.

- Các mối tiếp xúc phải bảo đảm độ dẫn điện tốt, để đảm bảo tiếp đất tốt cho bộ chống sét. Ngoài ra, tại các măng xông đặt ở bề cáp hai đầu măng xông (chỗ tiếp xúc với vỏ bọc kim loại) sẽ được nối thông nhau bằng sợi dây tiếp đất (sợi dây có sẵn đồng bộ của măng xông) để đảm bảo tính thông suốt cho vỏ bọc kim loại trên toàn tuyến.

3.1.6. Bảo vệ vật liệu:

- Các vật liệu bằng sắt thép tiếp xúc trực tiếp với môi trường bên ngoài thì phải mạ kẽm hoặc sơn phòng gỉ 3 lớp trước khi đưa ra sử dụng.

- Vật liệu cát, đá, sỏi phục vụ đổ bê tông phải rửa sạch, bê tông đổ phải đúng mác, thời gian bảo dưỡng phải đủ và đúng quy trình.

3.1.7. Các vấn đề khác:

- Trước khi thi công phải tiến hành xin phép các đơn vị chức năng, đơn vị thi công phải thi công đúng theo quy định của cơ quan có thẩm quyền.

- Đơn vị thi công phải có nhật ký xây dựng công trình, mọi thay đổi phải báo cáo bên A và bên thiết kế biết để cùng phối hợp giải quyết.

3.2 Thời gian thi công:

Dự kiến tiến độ thi công hoàn chỉnh trong vòng 140 ngày.

4. Biện pháp tổ chức thi công :

4.1 Lập biện pháp tổ chức giao thông:

- Lập biện pháp tổ chức giao thông trong quá trình thi công tuân thủ theo đúng qui định Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 14:2016/TCĐBVN về tổ chức giao thông và rào chắn vị trí thi công trên đường bộ.

- Việc đảm bảo an toàn giao thông khi thi công trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng GTĐB là một nhiệm vụ bắt buộc phải tuân thủ theo quy định của pháp luật. Đơn vị thi công tuân thủ chặt chẽ các quy định của Pháp luật cũng như của cơ quan quản lý đường bộ để đảm bảo giao thông và an toàn lao động và bảo vệ môi trường trong quá trình thi công.

4.1.1 Công tác đảm bảo ATGT:

- Tuân thủ các các quy định hiện hành (văn bản pháp luật, quy chuẩn, tiêu chuẩn ...) liên quan đến đảm bảo ATGT trên đường đang thi công.

- Tuân thủ các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ môi trường.

4.1.2 Thời gian và hoạt động thi công:

- Thời gian và chiều dài ảnh hưởng ít nhất đến người và phương tiện tham gia giao thông
- Đảm bảo năng lực thông xe tốt nhất và ít ảnh hưởng nhất đến phương tiện tham gia giao thông

- Công trình vừa thi công vừa khai thác, để đảm bảo tuyệt đối an toàn cho người và các phương tiện tham gia giao thông, thiết bị cũng như cán bộ công nhân thi công ngoài việc

lắp đặt các loại biển báo, rào chắn ĐBGT... theo đúng hồ sơ thiết kế và Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 14:2016/TCĐBVN, phải có người hướng dẫn phân làn giao thông, các biện pháp cảnh báo từ xa. Nhà thầu chỉ được thi công khi được giám sát kiểm tra và đồng ý công tác đảm bảo ATGT tại hiện trường.

- Trong suốt quá trình thi công, đơn vị thực hiện đúng biện pháp, thời gian thi công đã được thống nhất, phải đảm bảo giao thông thông suốt, an toàn theo quy định và không được gây hư hại các công trình đường bộ hiện có. Trong trường hợp không thể tránh được, phải được sự chấp thuận bằng văn bản của cơ quan quản lý đường bộ có thẩm quyền về biện pháp bảo vệ hoặc tạm thời tháo dỡ, di dời và thi công hoàn trả hoặc bồi thường thiệt hại theo quy định của pháp luật.

4.1.3. Bố trí biển báo, rào chắn, barie, đèn tín hiệu, đèn thấp sáng... để đảm bảo ATGT trên đoạn tuyến thi công:

- Bố trí cốt gác, biển báo thông tin về công trình (trên biển có đầy đủ thông tin tên công trình); biển I.440 “Đoạn đường thi công”; biển số I.441 (a,b,c) “báo hiệu phía trước có công trường thi công”; biển số W.245b “đi chậm”; biển số W.227 “công trường”, biển số W.203 “đường hẹp”... ở hai đầu đoạn thi công (các chi tiết khác về vị trí, cự ly cắm biển báo, rào chắn, barie, ... thể hiện tại bản vẽ mặt bằng ĐBGT).

- Thi công ban đêm phải bố trí đèn báo hiệu 2 đầu đoạn thi công, bố trí hệ thống chiếu sáng, báo hiệu khu vực thi công (phải có máy phát điện dự phòng trường hợp mất điện).

- Bố trí 2 người mặc áo phản quang được trang bị còi, cờ, đèn tín hiệu trực gác đảm bảo giao thông, hướng dẫn giao thông 24/24. Công nhân trực gác phải đeo băng đỏ, được trang bị áo quần có vạch phản quang, bộ đàm, cũi, cờ hiệu hướng dẫn xe lưu thông. Khi kết thúc ca thi công phải đảm bảo công tác an toàn giao thông trên đoạn tuyến không làm ảnh hưởng đến việc lưu thông của người và phương tiện tham gia giao thông trên tuyến.

- Người chỉ huy công trường nhất thiết phải có phù hiệu riêng để nhận biết, người làm việc trên đường phải mặc trang phục bảo hộ lao động theo quy định.

- Dọc theo suốt chiều dài đoạn thi công trên tuyến, đơn vị cho lắp đặt hệ thống rào chắn mềm phản quang nhằm ngăn cách khu vực thi công với phần mặt đường phân luồng xe lưu thông trên tuyến. Rào chắn mềm bằng cọc ống nhựa D80mm, lồng ống nhét vữa xi măng M50, dán giấy phản quang trắng đỏ xen kẽ, các cọc được liên kết với nhau bằng dây ni lông đỏ trắng 2 tầng báo hiệu trên suốt chiều dài đảm bảo giao thông.

- Một số bảng biển chỉ dẫn, cảnh báo:

Cọc tiêu cảnh báo



Biển báo hiệu khu vực



đang thi công



Cảnh báo hố sâu

Khu vực đang thi công



Biển báo hiệu



Dây căng

Trang phục bảo hộ



Đèn cảnh báo



Gậy chỉ hướng có đèn nháy



cho Công Nhân

4.1.4 Nguyên tắc tổ chức thi công

- Nhà thầu triển khai công việc thi công vào ban ngày. Nếu tiến độ thực tế công trường yêu cầu, Nhà thầu sẽ bố trí làm việc làm việc ngoài giờ theo sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Để bảo đảm an toàn giao thông, an toàn cho thiết bị và người sử dụng, vật tư, thiết bị, dụng cụ thi công phải được tập kết đúng nơi quy định trên công trường trước khi thi công.
- Thi công nơi có các công trình ngầm (điện, nước, cống thoát nước, giao thông...), người lao động phải tránh va chạm với công trình ngầm, làm hư hỏng công trình ngầm; trường hợp phát hiện công trình ngầm không có trong hồ sơ thiết kế, phải tạm dừng công việc và báo ngay cho người có trách nhiệm xử lý.
- Để đảm bảo an toàn cho người thi công, quản lý, khai thác bảo dưỡng sau này, khoảng cách từ đường cống cấp tới các công trình khác phải đảm bảo được khoảng cách quy định trong Quy phạm xây dựng mạng ngoại vi
- Thi công lắp đặt cống cấp qua đường sắt, qua đường bộ, phải sử dụng thiết bị khoan ngầm lắp đặt cống cấp. Người sử dụng thiết bị khoan ngầm phải nắm vững và thực hiện quy trình thao tác máy khoan và những quy định an toàn điện

4.1.5. Vận chuyển dụng cụ, vật tư thiết bị

- Các phương tiện vận chuyển vật tư, thiết bị phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo quy định; các thiết bị có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn như cần cẩu, xe nâng phải có phiếu kiểm định.
- Người điều khiển các phương tiện vận chuyển phải có giấy phép, phải tuân theo luật an toàn giao thông và quy trình sử dụng với từng phương tiện.
- Khi bốc xếp vật tư thiết bị lên xuống phương tiện vận chuyển, người điều khiển phương tiện vận chuyển phải lưu ý các biện pháp an toàn.

- Các loại xe thô sơ do người kéo chở vật liệu nặng, công kênh phải có dây buộc chắc chắn. Khi đi vào các đường rẽ hoặc xuống dốc, xe phải đi chậm, trường hợp xe chở nặng lên dốc, khi đỗ phải có gối chèn bánh xe.

4.1.6. Quy định về mặt bằng thi công

- Xung quanh khu vực công trường phải đặt rào chắn, biển báo ngăn chặn người không có nhiệm vụ ra vào công trường.

- Trong khu vực thi công phải bảo đảm mặt bằng làm việc khô ráo sạch sẽ, nước không chảy vào hố, hầm cáp; vật liệu phế thải và các vật chướng ngại phải được dọn sạch.

- Các miệng hầm, hố trên mặt bằng làm việc phải được đậy kín bằng vật liệu chắc chắn hoặc rào chắn; đường rãnh, hầm, hố cáp đang thi công nằm gần đường giao thông phải có rào chắn cao trên 1 m bao quanh, ban đêm có đèn đỏ báo hiệu; những vùng nguy hiểm có thể có vật rơi từ trên cao xuống nhất thiết phải có rào chắn, biển báo, trường hợp đặc biệt nguy hiểm phải có người cảnh giới liên tục.

4.1.7. Bố trí tập kết vật liệu:

- Vật liệu thi công chủ yếu được tập kết trong sân bãi công trường có bạt che mưa, chỉ khi nào thi công mới vận chuyển ra công trường.

- Đưa ra hiện trường các loại vật tư, vật liệu thi công cho hạng mục nào đó và được lấy vừa đủ thi công trong 1 ca làm việc, bố trí gọn trong hàng rào phạm vi thi công.

- Bố trí vật liệu sao cho dễ nhận biết và gọn gàng ngăn nắp và hợp lý để vận chuyển thi công và an toàn nhất.

- Vật liệu thi công chỉ được đưa ra hiện trường đủ dùng từ hai đến ba đoạn thi công và chiều dài để vật liệu không kéo dài quá 100m. Phải để vật liệu ở một bên lề đường, không được để song song cả 2 bên làm thu hẹp nền, mặt đường.

- Trước đợt mưa lũ phải thi công dứt điểm, thu dọn hết vật liệu thừa trên đường và phải có phương án bảo đảm an toàn giao thông trong trường hợp xảy ra sự cố do mưa lũ gây ra trong phạm vi mặt bằng được giao thi công và nhà thầu phải lập phương án đảm bảo an toàn giao thông gửi cho đơn vị quản lý đường bộ địa phương để phối hợp.

- Nghiêm cấm để các loại vật liệu tràn lan gây cản trở giao thông hoặc chảy ra mặt đường gây trơn trượt mất an toàn giao thông và ô nhiễm môi trường hoặc đốt nhựa đường trên đường ở những nơi đông dân cư.

4.1.8. Các vấn đề khác:

- Vật liệu phế thải trong quá trình thi công phải được vận chuyển đổ đúng bãi thải quy định.

- Xe máy thi công các loại cuối ngày thi công được di chuyển tập kết về bãi đỗ công trường không tập kết trên tuyến gây thu hẹp lòng lề đường.

- Nhà thầu thi công công trình trong phạm vi đất dành cho đường bộ ngoài việc thực hiện các quy định có liên quan, còn phải thực hiện các quy định sau đây:

- Không để vật liệu, xe máy thi công che khuất tầm nhìn của người tham gia giao thông trên đường bộ đang khai thác.

- Không để khói bụi gây ô nhiễm môi trường ảnh hưởng đến an toàn giao thông trên đường bộ đang khai thác.

- Khi thi công lắp đặt các thiết bị có độ dài, kích thước lớn phải có biện pháp đảm bảo an toàn, không được để rơi đổ vào mặt đường bộ đang khai thác.

- Có biện pháp thi công để không ảnh hưởng đến kết cấu và an toàn của công trình đường bộ hiện có. Trường hợp gây ảnh hưởng phải bồi thường thiệt hại theo quy định của pháp luật.

- Nghiêm cấm việc san, đắp, ủi đất trong phạm vi đất dành cho đường bộ mà không phục vụ thi công công trình hợp pháp.

4.2 Nguyên tắc tổ chức thi công tuyến cáp:

***) Trước khi thi công :**

- Đầy đủ các giấy phép xây dựng.
- Đơn vị thi công phải lập kế hoạch thi công để đảm bảo thi công đúng thiết kế, quy trình, quy phạm. Thi công đúng tiến độ, khối lượng và giá thành xây dựng.
- Mặt bằng hành lang tuyến phải được giải phóng xong.
- Tất cả các loại vật tư, thiết bị, dụng cụ, vật liệu trước khi sử dụng phải được nghiệm thu về chất lượng và số lượng theo đúng thiết kế. Quá trình lưu kho phải phân công người quản lý và bảo dưỡng theo quy trình, quy phạm về bảo quản vật tư.
- Phải đo kiểm trước khi thi công.
- Chuẩn bị đầy đủ nhân lực (có phân công nhiệm vụ cụ thể), các phương tiện, dụng cụ thi công chuyên dùng và các vật liệu phù hợp trước khi thi công.
- Đảm bảo đầy đủ các biện pháp an toàn trước giờ thi công : phiếu công tác, đồ bảo hộ lao động và các thủ tục đăng ký công tác khác theo quy định hiện hành.

***) Trong quá trình thi công :**

- Khi thi công cần có phương án đảm bảo an toàn công trình, an toàn lao động, chú ý bảo vệ tài sản của nhân dân và của Nhà nước tại những nơi đường cáp đi qua.
- Khi thi công phải liên hệ chặt chẽ với đơn vị quản lý tài sản, cơ sở vật chất trên tuyến và các cơ quan hữu quan.
- Đơn vị thi công phải cử người hướng dẫn giao thông khi cáp vượt đường, các khu vực đông dân cư. Phải có biển báo công trường đang thi công, người giám sát tại nơi tập kết vật tư, nơi ra cáp và trên các tuyến thi công dọc đường giao thông.
- Việc thi công phải nhanh gọn theo từng đoạn tuyến cáp.
- Quá trình thi công phải được phối hợp nhịp nhàng bằng các phương tiện liên lạc giữa người giám sát việc ra cáp khỏi trống cáp, người giám sát đội kéo cáp hoặc máy thi công và các giám sát dọc tuyến cáp đang thi công.
- Tại các điểm vượt đường bộ, đường sắt, đường sông và các vị trí cần thiết khác phải làm giàn giáo.
- Tùy từng địa hình cụ thể, đơn vị thi công sẽ chọn vị trí tuyến cáp hợp lý trong khoảng cách an toàn cho phép.
- Do yêu cầu kỹ thuật rất nghiêm ngặt của sợi quang nên các quá trình vận chuyển, ra cáp, thi công lắp đặt cáp quang phải tuân thủ đúng quy trình kỹ thuật và các khuyến nghị của nhà chế tạo. Tuyệt đối tránh các chấn động mạng, bề gập cục bộ (nhỏ hơn bán kính cong cho phép), kéo lê cáp, ... khi thi công.
- Chú ý bố trí dự phòng cáp tại các vị trí theo thiết kế ngay trong quá trình kéo cáp qua vị trí đó. Tránh trường hợp kéo ngược cáp quang sau khi kéo rải về các vị trí dự phòng. Tại các điểm hàn nối cáp quang phải chuẩn bị mặt bằng đảm bảo an toàn và vệ sinh.

***) Sau khi thi công :**

- Kiểm tra, hoàn thiện tuyến cáp
- Đảm bảo vệ sinh môi trường sinh thái công trường sau thi công.
- Đo kiểm chất lượng thông tuyến sau kéo rải.
- Đo kiểm chất lượng tuyến cáp sau khi hàn nối.
- Tổ chức nghiệm thu và lập hồ sơ hoàn công theo đúng biểu mẫu quy định.

5. Kết luận :

+ Đơn vị thi công phải đọc và nghiên cứu kỹ bản vẽ thi công, hồ sơ thiết kế kỹ thuật thi công đã được phê duyệt, tài liệu kỹ thuật.

+ Trong quá trình thi công nếu có vấn đề trở ngại phát sinh, thay đổi khác với thiết kế hoặc bị cản trở, đơn vị thi công phải báo ngay cho cơ quan chủ quản và đơn vị thiết kế để phối hợp xử lý và có biện pháp kịp thời để không làm chậm trễ tiến độ thực hiện của công trình.

V. THỜI GIAN BẢO HÀNH VÀ SỬ DỤNG CÔNG TRÌNH:

1. Thời gian bảo hành:

- Thời gian bảo hành công trình tối thiểu 24 tháng kể từ ngày công trình được nghiệm thu bàn giao đưa vào khai thác sử dụng.

- Trong thời gian bảo hành, nhà thầu cần phải bố trí nhân lực để xử lý các vấn đề có liên quan đến việc mất liên lạc, sự cố do thi công gây ra.

- Yêu cầu nhà thầu phải giữ liên lạc và xử lý 24/7 (24 giờ trong ngày và 7 ngày trong tuần) để xử lý các vấn đề liên quan đến bảo hành công trình. Trong thời gian không quá 24 giờ kể từ khi phía Chủ đầu tư thông báo sự cố, nhà thầu phải cử nhân viên để có mặt xử lý kịp thời.

2. Thời hạn sử dụng công trình:

Sợi quang được sử dụng trong công trình đạt tiêu chuẩn theo khuyến nghị ITU-T G.652.D, Quyết định số 676/QĐ-VNPT Net-KT ngày 29/3/2024 và Quyết định số 445/QĐ-VNPT-CN ngày 01/6/2022 có tuổi thọ ≥ 15 năm. Do vậy, công trình thi công tuân thủ theo Qui chuẩn QCVN 33:2019/BTTTT “*Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông*”, TCVN 8700:2011 về Công, bẻ, hàn, hồ, rãnh kỹ thuật và tủ đầu cáp viễn thông - Yêu cầu kỹ thuật và Quy phạm 68 QP-01:04 – VNPT “*Quy phạm xây dựng mạng ngoại vi*” ban hành theo quyết định số 499/QĐ-KHCN/HĐQT ngày 24/11/2004 của Hội đồng quản trị Tổng công ty Bưu chính Viễn thông Việt Nam, tuân thủ Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng sẽ có thời hạn sử dụng đến 15 năm. Tuy nhiên, trong thực tế điều kiện tự nhiên khi có thiên tai, bão lũ sẽ có những ảnh hưởng nhất định ngoài mong muốn không lường trước được gây ảnh hưởng đến công trình, làm giảm tuổi thọ của công trình, những vấn đề này sẽ được đơn vị quản lý sử dụng công trình khắc phục để có hiệu quả cũng như thời hạn sử dụng công trình được tối ưu nhất.

VI. NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH:

1. Quy định chung

- Nghiệm thu công trình tuân thủ Qui chuẩn QCVN 33:2019/BTTTT “*Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông*” và Quy phạm 68 QP-01:04 – VNPT “*Quy phạm xây dựng mạng ngoại vi*” ban hành theo quyết định số 499/QĐ-KHCN/HĐQT ngày 24/11/2004 của Hội đồng quản trị Tổng công ty Bưu chính Viễn thông Việt Nam, tuân thủ Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.

- Nghiệm thu, đo kiểm sợi cáp quang tuân thủ Quyết định 676/QĐ-VNPT Net-KT ngày 29/3/2024; Quyết định số 928/QĐ-VNPT Net-KT ngày 29/05/2025 của Tổng công ty Hạ tầng mạng V/v phê duyệt yêu cầu kỹ thuật cáp quang các loại; Quyết định 751/QĐ-VNPT-CN ngày 29/8/2024 về việc ban hành yêu cầu kỹ thuật đối với mạng xông cáp quang.

- Bộ HSHC.

- Công trình sau khi đã xây dựng xong phải được nghiệm thu đạt yêu cầu mới được bàn giao đưa vào sử dụng.

2. Căn cứ nghiệm thu:

- Giấy phép thi công.

- Hồ sơ thiết kế được phê duyệt.

- Các chỉ tiêu kỹ thuật, quy trình, quy phạm có liên quan của nhà nước.

- Bản vẽ hoàn công.

- Nhật ký thi công công trình.

- Hồ sơ nghiệm thu công việc, vật tư, thí nghiệm, chứng chỉ liên quan.

- Các kết quả đo kiểm tra thực hiện trong quá trình xây dựng, lắp đặt và hoàn thiện công trình.

- Quyết định phê duyệt thiết kế, phê duyệt kết quả trúng thầu, hợp đồng kinh tế, giấy phép thi công.

- Tất cả các tài liệu về thay đổi thiết kế được cấp thẩm quyền phê duyệt và những văn bản bổ sung khối lượng phát sinh (nếu có) đã được xác nhận của đơn vị thiết kế, chủ đầu tư và nhà thầu.

- Tổ chức nghiệm thu: Chủ đầu tư chịu trách nhiệm thành lập Hội đồng nghiệm thu và tổ chức công tác nghiệm thu công trình.

3. Nghiệm thu

- Trình tự thực hiện nghiệm thu hợp đồng xây dựng:

+ Nghiệm thu công việc xây dựng theo quy định tại Điều 21 Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021;

+ Nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình xây dựng theo quy định tại Điều 22 Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021;

+ Nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng đưa vào sử dụng theo quy định tại Điều 23 Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021;

+ Thành phần tham gia các công việc nghiệm thu, các biên bản nghiệm thu, hồ sơ nghiệm thu theo các quy định tại Điều 21, 22, 23 Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 và các quy định hiện hành;

- Đo kiểm nghiệm thu tuyến cáp trên tất cả các sợi quang, đảm bảo chất lượng theo quy định;

- Nghiệm thu phân hoàn trả do phá dỡ các hạng mục công trình/ tài sản của Giao thông/Cơ quan chủ quản khác (nếu có): Có biên bản nghiệm thu công việc hoàn trả của Giao thông /Cơ quan chủ quản khác trước khi tổ chức nghiệm thu đưa vào sử dụng

VII. AN TOÀN LAO ĐỘNG:

1. Yêu cầu chung:

- Do các tuyến truyền dẫn đường trục của các nhà mạng phần lớn đều chôn dọc quốc lộ nên đơn vị thi công cần nghiêm chỉnh chấp hành quy định về giám sát an toàn giao thông khi kéo cáp thông tin theo quy định của ngành giao thông đã ban hành để bảo đảm an toàn cho người và vật tư, thiết bị trong suốt quá trình thi công.

- Đơn vị thi công phải xây dựng phương án thi công, phương án an toàn phổ biến đến tất cả cán bộ CNV tham gia thi công, thực hiện trang bị phòng hộ lao động và kiểm tra dụng cụ thi công, an toàn trước khi sử dụng.

- Đơn vị thi công phải chịu trách nhiệm về an toàn lao động cho người và vật tư.

- Phối hợp các phần việc thi công để bảo đảm an toàn cho người, vật tư và phương tiện.

- Không gây cản trở giao thông, cản trở về vận hành điện trong quá trình thi công.

- Trong quá trình thi công nếu có sự cố hoặc không thể thi công theo thiết kế kỹ thuật, đơn vị thi công hoặc giám sát thi công phải có trách nhiệm báo cho đơn vị chủ quản và đơn vị thiết kế biết để phối hợp đưa ra phương án giải quyết. Nếu giám sát thi công hoặc đơn vị thi công không báo cho thiết kế và đơn vị chủ quản biết mà tự ý thay đổi thì mọi sự cố xảy ra tức thời hoặc về sau, giám sát thi công và đơn vị thi công phải hoàn toàn chịu trách nhiệm.

2. An toàn cho người lao động:

- Cần thi công dứt điểm từng tuyến, sau đó mới thi công tuyến khác.

- Cần tuân thủ các chỉ tiêu kỹ thuật, quy trình, quy phạm của ngành nhằm đảm bảo chất lượng thông tin.

- Không được thi công khi trời đang mưa.

- Bảo đảm rằng mọi người tham gia lắp đặt đã qua đào tạo kỹ các công việc và có sức khoẻ tốt.

- Các dụng cụ, vật liệu phải có dây thừng, ròng rọc kéo lên hoặc đưa xuống, không được tung ném. Dụng cụ phải được để trong các túi da hoặc bạt gài buộc chắc chắn, không được bỏ vào túi quần hay gác lên ngọn cây mái nhà.

- Dù thời gian làm việc ngắn, nhất thiết phải mang dây an toàn buộc người ở vị thế vững chắc.

- Khi có người làm việc trên cao, không bố trí người làm việc phía dưới và phải cảnh giới người qua lại.

- Có biển báo “ Công trường “ và canh gác bảo vệ khi thi công qua đường.

3. An toàn lao động khi làm việc ở khu vực có điện:

- 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 > 25kV/m.

4. An toàn lao động trong vận chuyển, bốc dỡ nguyên, vật liệu và dụng cụ thi công:

- Phải kiểm tra, xác định độ bền vững của phương tiện vận chuyển trước khi sử dụng.

- Nghiêm chỉnh chấp hành luật lệ giao thông trong khi vận chuyển.

- Hàng hoá xếp trên phương tiện vận chuyển phải gọn gàng, chằng buộc chắc chắn.

Khi vận chuyển cột điện, vật liệu... (bằng thủ công) qua cầu, dọc đường sắt, đường ô tô phải chú ý quan sát tàu, xe qua lại. Vật liệu, cột điện phân rải dọc theo đường tàu, đường ô tô không được làm trở ngại cho giao thông.

VIII. QUY TRÌNH BẢO TRÌ :

- Áp dụng Quy trình bảo trì hiện hành của Tổng công ty Hạ tầng mạng.

B. THUYẾT MINH DỰ TOÁN:

*** CƠ SỞ LẬP DỰ TOÁN**

Các văn bản áp dụng:

- Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 của Quốc hội; Luật xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 của Quốc hội sửa đổi, bổ sung một số điều Luật xây dựng;

- Luật đấu thầu số 22/2023/QH15 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt nam khóa XV, kỳ họp thứ 5 thông qua ngày 23/06/2023;

- Nghị định số 214/2025/NĐ-CP ngày 04/08/2025 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

- Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về Quản lý Chi phí đầu tư xây dựng công trình;

- Nghị định 174/2025/NĐ-CP ngày 30/6/2025 quy định chính sách giảm thuế giá trị gia tăng theo nghị quyết số 204/2025/QH15 ngày 17/06/2025 của Quốc hội về Giảm thuế giá trị gia tăng (đã được Quốc hội thông qua tại kỳ họp thứ 9, Quốc hội khoá XV ngày thông qua ngày 16/6/2025).

- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.

- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng về việc Ban hành định mức xây dựng.

- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình.
- Thông tư số 01/2025/TT-BXD của Bộ Xây dựng: Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình, Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng đã được sửa đổi, bổ sung một số điều tại Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29 tháng 12 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/08/2024 của Bộ Xây Dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.
- Công văn 258/BTTTT-KHTC ngày 09/02/2009 V/v Công bố định mức xây dựng cơ bản công trình Bưu chính, Viễn thông.
- Thông tư 44/2020/TT-BTTTT ngày 31/12/2020 Ban hành Định mức xây dựng công trình bưu chính, viễn thông.
- Thông tư 47/2020/TT-BTTTT ngày 31/12/2020 Ban hành Định mức khảo sát để lập thiết kế bản vẽ thi công công trình bưu chính, viễn thông.

Vật liệu

- Đơn giá cáp quang Áp dụng theo đơn giá: 14.400.000/1km Cáp quang kéo cống, kim loại 96Fo theo hợp đồng mua sắm tập trung số 382-2024/VNPT NET-LD POS-FOC-OFC ngày 06/09/2024; và 17.700.000/1km cáp quang treo kim loại 96Fo theo hợp đồng mua sắm tập trung số 954-2024/VNPT HNI-FOCPOTVNCTELOFC ngày 27/11/2024
 - Đơn giá mằng sông quang: Áp dụng theo đơn giá: 525.000 /1 bộ mằng sông 96Fo; (Đơn giá lấy theo nguồn mua sắm tập trung gần nhất theo hợp đồng số 374-2024/VNPT HCM-TKHN/E_ĐTRR-KHMS ngày 24/12/2024.
 - Đơn giá Cột bê tông li tâm 8m (cột 8.A-R-95.I) giá: 3.500.000/1 cột lấy theo Báo giá Công ty CP VLXDBĐ - Xí nghiệp bê tông Bưu điện II ngày 09/06/2025
 - Công văn số 0410/TB-SXD ngày 10/6/2025 của tỉnh Bình Định của Sở XD tỉnh Bình Định về việc công bố giá vật liệu xây dựng **Tháng 06/2025** trên địa bàn tỉnh Bình Định.
 - Công văn số 105TB-SXD ngày 06/6/2025 của tỉnh Phú Yên về việc công bố giá vật liệu xây dựng **Tháng 06/2025** trên địa bàn tỉnh Phú Yên.
- Đơn giá vật tư phụ không có trong giá vật liệu xây dựng thì tham khảo báo giá của Báo giá công ty CP Xây lắp Bưu Điện Miền Trung, Công ty CP Sam Phú và tham khảo giá vật tư của các dự án được duyệt gần đây nhất.

Đơn giá nhân công, máy thi công:

Nhân công.

- Quyết định: 5017/UBND-KT ngày 3/7/2024 về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn tỉnh Bình Định (trước sáp nhập). Tuyển cấp áp dụng nhân công **Khu vực 1 (Vùng III) - TP Quy Nhơn tỉnh Bình Định (trước sáp nhập)**
- Quyết định: 109/QĐ-SXD ngày 27/11/23 và về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn tỉnh Phú Yên (trước sáp nhập). Tuyển cấp áp dụng nhân công **Khu vực II (Vùng IV) - huyện Tuy An tỉnh Phú Yên (trước sáp nhập).**

Máy thi công

- Đơn giá ca máy chuyên ngành lấy theo công văn số: 257/BTTTT-KHTC ngày 9 tháng 02 năm 2009 của Bộ Thông tin và Truyền thông.

- Quyết định: 5018/UBND-KT ngày 3/7/2024 về việc công bố giá ca máy và thiết bị tỉnh Bình Định.

- Quyết định QĐ: 110/QĐ-SXD ngày 27/11/2023, về việc công bố giá ca máy và thiết bị thi công tỉnh Phú Yên.

Chi phí vận chuyển:

- Vận dụng thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng về việc Ban hành định mức xây dựng.

Chi phí chung và thu nhập chịu thuế tính trước

- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng, V/v: Hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

Chi phí khảo sát lập Báo cáo NCKT

- Theo hợp đồng số: **351-2025/BQLDA I-TKĐN** ngày **30** tháng **07** năm **2025** được ký kết giữa Tổng Công ty Hạ tầng mạng và Công ty Cổ phần Thiết kế Viễn thông Tin Học Đà Nẵng

Chi phí thẩm tra Báo cáo NCKT

- Theo hợp đồng số: Hợp đồng số 165-2025/BQLDAI-CTCPTVXDBĐ ngày 12/05/2025 được ký kết giữa Ban quản lý dự án Hạ tầng I - Chi nhánh Tổng công ty Hạ tầng mạng và Công ty CP Tư vấn Xây dựng Bưu điện.

Chi phí quản lý dự án

Theo phụ lục VIII, Thông tư 12/2021/TT -BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng hướng dẫn định mức chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng.

Chi phí khảo sát lập thiết kế bản vẽ thi công và tổng dự toán

- Theo Hợp đồng số **351-2025/BQLDA I-TKĐN** ngày **30** tháng **07** năm **2025** được ký kết giữa Ban quản lý dự án Hạ tầng I - Chi nhánh Tổng công ty Hạ tầng mạng và Công ty cổ phần Thiết kế Viễn thông Tin Học Đà Nẵng

Chi phí lập thiết kế bản vẽ thi công và tổng dự toán

- Theo Hợp đồng số **351-2025/BQLDA I-TKĐN** ngày **30** tháng **07** năm **2025** được ký kết giữa Ban quản lý dự án Hạ tầng I - Chi nhánh Tổng công ty Hạ tầng mạng và Công ty cổ phần Thiết kế Viễn thông Tin Học Đà Nẵng

Chi phí thẩm tra hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và tổng dự toán

- Theo hợp đồng số: Hợp đồng số **357-2025/BQLDAI-CTCPTVXDBĐ** ngày 30/08/2025 được ký kết giữa Ban quản lý dự án Hạ tầng I - Chi nhánh Tổng công ty Hạ tầng mạng và Công ty CP Tư vấn Xây dựng Bưu điện.

Chi phí giám sát xây dựng công trình

- Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng, V/v: Ban hành định mức xây dựng, Phụ lục VIII.

Chi phí kiểm toán và quyết toán vốn:

- Căn cứ nghị định 99/2021/NĐ-CP ngày 11/11/2021 của Chính phủ về việc quy định quản lý, thanh toán, quyết toán dự án đầu tư sử dụng vốn đầu tư công.

- Căn cứ thông tư 96/2021/TT-BTC ngày 11/11/2021 của Bộ Tài Chính về quy định hệ thống mẫu biểu trong công tác quyết toán;

Chi phí bảo hiểm:

- Theo Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06 tháng 9 năm 2023.

Chi phí dự phòng:

- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng, V/v: Hướng

dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

Chi phí đền bù :

- Tham khảo đơn giá đền bù tại địa phương.

Cơ sở bóc tách khối lượng :

- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 08 năm 2021 của Bộ Xây Dựng V/v hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình.

+ Nguyên tắc đo bóc khối lượng :

- Đo bóc khối lượng theo phương thức đo, đếm, tính toán, kiểm tra trên cơ sở kích thước, số lượng quy định trong bản vẽ thiết kế, thuyết minh thiết kế.

- Việc đo bóc khối lượng xây dựng công trình phù hợp với mục đích sử dụng, phương pháp xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng theo quy định hiện hành.

- Khối lượng đo bóc đã thể hiện được tính chất, vật liệu chủ yếu sử dụng và biện pháp thi công, đảm bảo đủ điều kiện để xác định chi phí xây dựng.

- Việc xác định khối lượng trong nghiệm thu, thanh toán và quyết toán chi phí xây dựng thực hiện theo các quy định trong hợp đồng và nguyên tắc đo bóc trong hồ sơ này.

+ Yêu cầu trong triển khai công tác đo bóc khối lượng:

- Hồ sơ đo bóc khối lượng xây dựng bao gồm: Bảng tổng hợp khối lượng công tác xây dựng, Bảng chi tiết khối lượng công tác xây dựng, các Bảng thống kê chi tiết.

- Yêu cầu đối với Bảng tổng hợp khối lượng công tác xây dựng

a) Bảng tổng hợp khối lượng công tác xây dựng gồm tổng hợp kết quả công tác đo bóc khối lượng công tác xây dựng của công trình, cung cấp các thông tin về khối lượng và các thông tin có liên quan khác để làm cơ sở xác định chi phí xây dựng.

b) Tất cả các công tác/nhóm công tác xây dựng cần thực hiện đã được ghi trong Bảng tổng hợp khối lượng công tác xây dựng. Bảng tổng hợp khối lượng công tác xây dựng được lập cho toàn bộ công trình và theo kế hoạch tiến độ, yêu cầu thực hiện dự án.

c) Nội dung chủ yếu của Bảng tổng hợp khối lượng công tác xây dựng bao gồm: Danh mục các công tác/nhóm công tác, đơn vị tính, cách thức xác định khối lượng, kết quả xác định khối lượng, các thông tin mô tả công việc. Việc bố trí và trình bày nội dung trong Bảng tổng hợp khối lượng công tác xây dựng đơn giản và ngắn gọn. Mẫu Bảng tổng hợp khối lượng công tác xây dựng theo Phụ lục 2 Thông tư 13/2021/TT-BXD.

- Bảng chi tiết khối lượng công tác xây dựng của công trình đã diễn giải chi tiết cách thức tính toán, kết quả xác định khối lượng trong quá trình đo bóc. Mẫu Bảng chi tiết khối lượng công tác xây dựng theo Phụ lục 3 Thông tư 13/2021/TT-BXD.

- Danh mục công việc cần thực hiện đo bóc khối lượng phù hợp với bản vẽ thiết kế, trình tự thi công xây dựng công trình, thể hiện được đầy đủ nội dung các công tác xây dựng cần xác định khối lượng, vị trí các bộ phận công trình, công tác xây dựng thuộc công trình.

- Đơn vị tính được lựa chọn theo yêu cầu quản lý và thiết kế thể hiện, phù hợp với đơn vị tính trong hệ thống định mức và đơn vị đo lường theo quy định hiện hành.

- Các ký hiệu dùng trong Bảng chi tiết khối lượng công tác xây dựng của công trình đã phù hợp với ký hiệu đã thể hiện trong bản vẽ thiết kế. Các khối lượng theo thống kê của thiết kế đã ghi rõ theo số liệu thống kê của thiết kế và chỉ rõ số hiệu của bản vẽ thiết kế có thống kê đó.

- Kết quả đo bóc khối lượng công tác xây dựng từ Bảng chi tiết khối lượng công tác xây dựng của công trình được tổng hợp vào Bảng tổng hợp khối lượng công tác xây dựng sau khi đã được xử lý theo nguyên tắc làm tròn các trị số đến hàng nghìn.

C- TỔNG HỢP KINH PHÍ CÔNG TRÌNH:

+ TỔNG DƯ TOÁN XÂY DỰNG:

Tổng mức đầu tư sau thuế GTGT : 20.202.788.000 VNĐ
(Bằng chữ: Hai mươi tỷ, hai trăm lẻ hai triệu, bảy trăm tám mươi tám ngàn đồng chẵn)

Trong đó:

* **Tổng mức đầu tư trước thuế GTGT : 18.779.391.000 VNĐ**

Phân ra:

- **Chi phí đền bù : 154.838.000 VNĐ**

- **Chi phí xây dựng : 15.937.227.000 VNĐ**

- **Chi phí QLDA : 370.254.000 VNĐ**

- **Chi phí tư vấn : 970.098.000 VNĐ**

- **Chi phí khác : 452.717.000 VNĐ**

- **Chi phí dự phòng : 894.257.000 VNĐ**

* **Thuế giá trị gia tăng : 1.423.397.000 VNĐ**

+ DƯ TOÁN GÓI THẦU:

STT	Tên gói thầu	Giá trị gói thầu bao gồm thuế GTGT (VNĐ)
1	Thi công tuyến cáp quang 96FO từ Quy Nhơn đến Tuy Hòa	15.576.502.000
2	Tư vấn Giám sát	370.072.000
3	Kiểm toán	125.119.000

Đà Nẵng, ngày tháng 08 năm 2025

C.TY CỔ PHẦN THIẾT KẾ VT-TH ĐÀ NẴNG
CHỦ TRÌ LẬP DỰ TOÁN **GIÁM ĐỐC**



NGUYỄN NHƯ TRÚC

Chứng chỉ Định giá xây dựng Hạng I
số : BXD-00086981

LÊ THANH HÀ