

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ THƯƠNG MẠI GFTTH VIỆT NAM



BIỆN PHÁP THI CÔNG

DỰ ÁN : VINHOMES CITY
ĐỊA ĐIỂM : GIA LÂM, HÀ NỘI
HẠNG MỤC : THI CÔNG HỆ THỐNG MẠNG THOẠI TRUYỀN HÌNH TÒA
L6,7,8,9

Hà Nội, 2023

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ THƯƠNG MẠI GFTTH VIỆT NAM



BIỆN PHÁP THI CÔNG

DỰ ÁN : VINHOMES SMART CITY

ĐỊA ĐIỂM : GIA LÂM, HÀ NỘI

HẠNG MỤC : THI CÔNG HỆ THỐNG MẠNG THOẠI TRUYỀN HÌNH TÒA
L6,7,8,9

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN TƯ VẤN GIÁM SÁT NHÀ THẦU THI CÔNG

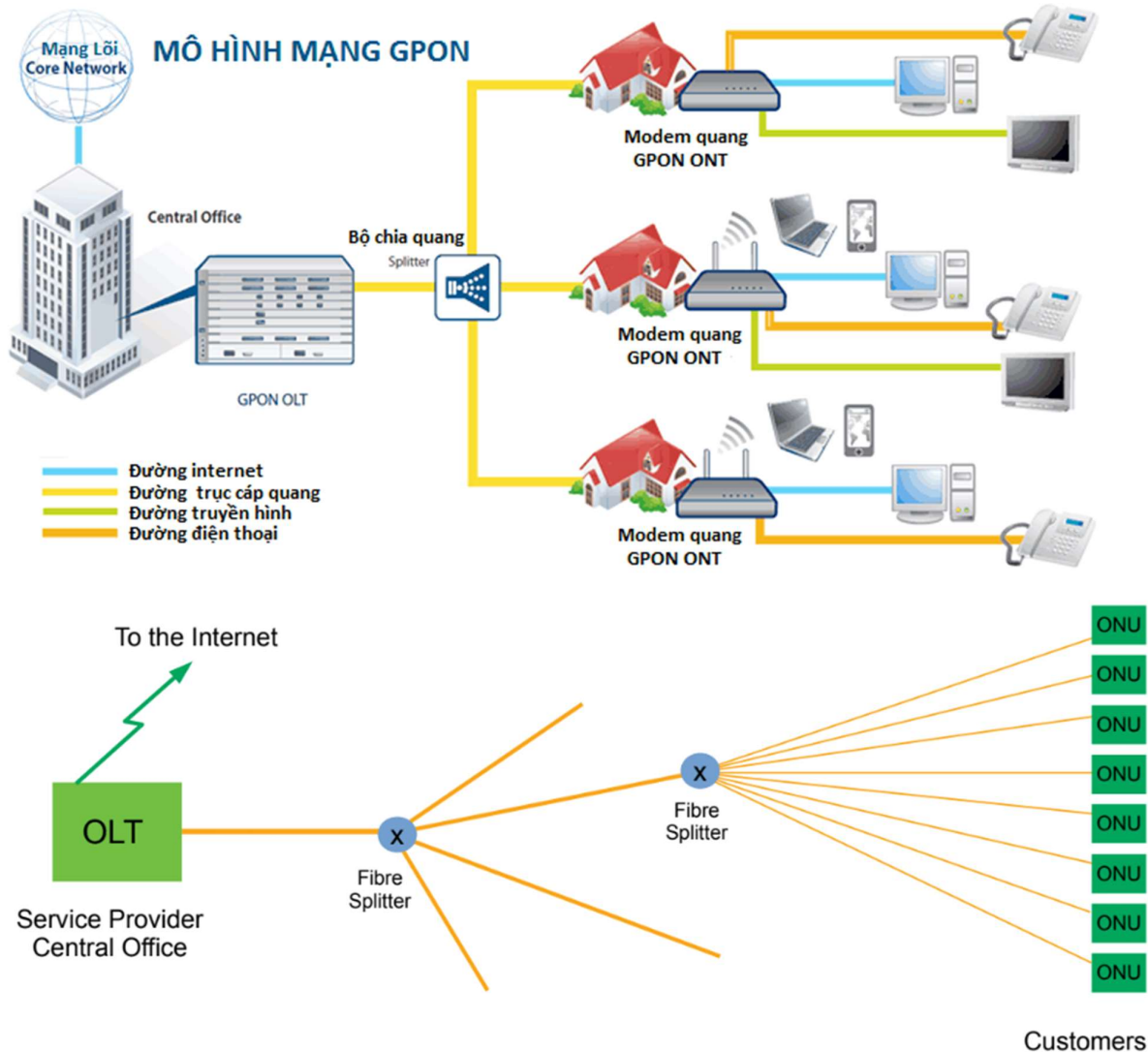
Hà Nội, 2022

MỤC LỤC

I. GIỚI THIỆU CHUNG	4
1. Giới thiệu về mạng GPON	4
2. Thiết bị OLT GPON	5
3. Mạng truy nhập cáp quang ODN	8
II. SƠ ĐỒ TỔ CHỨC	15
2.1 Sơ đồ tổ chức	15
2.2 Tổ chức thi công ngoài hiện trường	15
III. BIỆN PHÁP KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG	16
3.1 Vật liệu đưa vào công trình	16
3.2 Các quy phạm kỹ thuật áp dụng	17
3.3 Quy trình thực hiện, kiểm tra từng công việc	18
IV. BIỆN PHÁP THI CÔNG	19
4.1 Công cụ và các bước khảo sát hiện trường trước khi thi công	19
4.2 Phương án thi công	19
4.2.1 Công tác chuẩn bị	19
4.2.2 Biện pháp thi công	21
V. BIỆN PHÁP AN TOÀN, AN NINH TRẬT TỰ, MÔI TRƯỜNG, CỨU HOẢ	23
5.1 Vệ sinh môi trường và an ninh trật tự	23
5.2 An toàn lao động	24
VI. KẾT LUẬN	26

I. GIỚI THIỆU CHUNG

1. Giới thiệu về mạng GPON



Hình 1.1 Mô hình mạng GPON

- GPON là chuẩn mạng trong công nghệ mạng chuẩn PON (*Passive Optical Network*). GPON được biết dưới tên tiếng Việt: **MẠNG QUANG THỤ ĐỘNG**. Đây là mô hình kết nối mạng theo kiểu kết nối: Điểm – Đa điểm, trong đó các thiết bị kết nối giữa nhà mạng và khách hàng sử dụng các bộ chia tín hiệu quang (Splitter).
- Với tốc độ Download 2.5 Gbps, Upload 1.25 Gbps.
- Phục vụ Internet, truyền hình cáp (số HD, 2 chiều), thoại tốc độ cao.

Các thiết bị chính trong hệ thống mạng Gpon:

2 Thiết bị OLT GPON

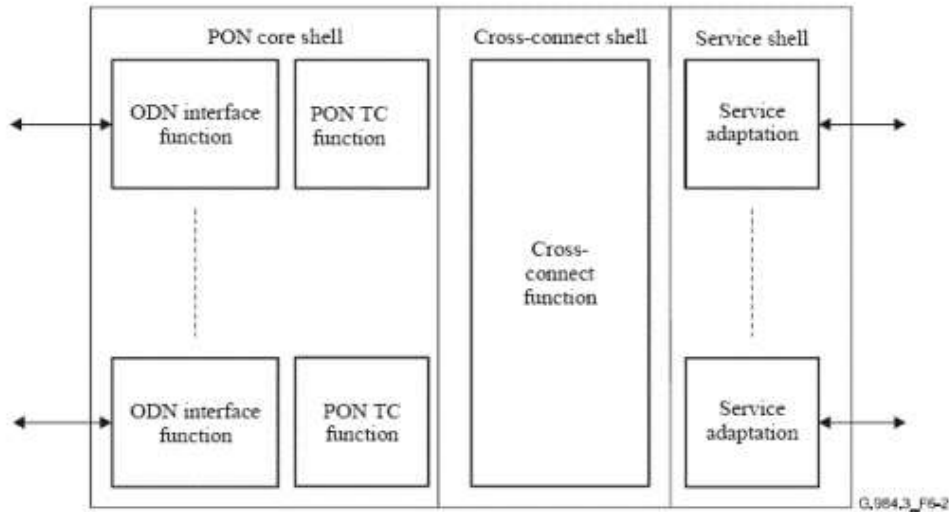
Mạng PON là hệ thống mạng truy nhập quang thụ động kiểu điểm đa điểm. Từng khách hàng được kết nối tới mạng quang thông qua một bộ chia quang, vì vậy không có các thiết bị điện chủ động trong mạng phân chia và băng thông được chia sẻ từ nhánh đến khách hàng.

- Tín hiệu đường xuống được mã hóa để tránh việc xem trộm phát quang bá tới các thuê bao.
- Tín hiệu đường lên được sử dụng giao thức đa truy nhập phân chia theo thời gian, OLT sẽ điều khiển các ONU sử dụng các khe thời gian cho việc truyền dữ liệu đường lên.
- OLT là thành phần chức năng chính của hệ thống thường đặt ở trung tâm.
- ONU hoặc ONT là thiết bị đặt ở phía khách hàng. ONU hoặc ONT kết nối tới OLT bằng các sợi quang và không có các thành phần chủ động ở giữa ONU hoặc ONT chỉ dùng 1 sợi quang để nối lên splitter và OLT
- Bộ chia tín hiệu (PLC splitter) là thành phần rất quan trọng của hệ thống mạng truy cập thụ động, một bộ chia sử dụng tối đa cho 64 khách hàng.

Thiết bị đầu cuối đường dây OLT (optical line terminal) được kết nối tới mạng chuyển mạch qua các giao diện chuẩn. Về phía mạng phân phối, OLT bao gồm các giao diện truy nhập quang theo tiêu chuẩn GPON về tốc độ bit, quỹ đường truyền, jitter,... OLT gồm ba phần chính sau đây:

- Chức năng giao diện cổng dịch vụ (service port Interface Function);
- Chức năng đấu nối chéo (cross-connect function);
- Giao diện mạng phân phối quang (ODN interface) ;

Các khối chức năng chính của OLT được mô tả trong hình dưới đây .



Hình 1.2 Sơ đồ khối chức năng OLT

- Khối lõi PON (PON core shell) .

Khối này gồm hai phần, chức năng giao diện ODN được mô tả trong mục sau và chức năng nội tụ truyền dẫn (PON TC - Transmission Convergence) bao gồm khung tín hiệu, điều khiển truy nhập phương tiện, OAM, DBA và quản lý ONU. Chức năng PON TC bao gồm khung tín hiệu, điều khiển truy nhập phương tiện, OAM, DBA và quản lý ONU. Mỗi PON TC lựa chọn một phương thức truyền dẫn như ATM, GEM hoặc cả hai.

- Khối đầu nối chéo (cross-connect shell) .

Khối đầu nối chéo cung cấp đường truyền giữa khối PON và khối dịch vụ. Công nghệ để kết nối phụ thuộc vào các dịch vụ, kiến trúc bên trong OLT và các yếu tố khác. OLT cung cấp chức năng đầu nối chéo tùy thuộc vào phương thức truyền dẫn đã lựa chọn (GEM, ATM hay cả hai).

- Khối dịch vụ (service shell) .

Khối thành thực hiện chuyển đổi giữa các giao diện dịch vụ và giao diện khung TC của phần mạng PON.

Chức năng chính OLT:

- Thiết bị kết nối đầu cuối quang OLT (Optical Line Terminal) .
- OLT là thiết bị kết cuối quang tích cực đặt tại nhà trạm (CO).
- OLT là thiết bị thuộc lớp access của mạng MANE. Giao diện đa dịch vụ kết nối với

mạng lõi. Tập trung lưu lượng.

-OLT cung cấp kết nối quang P2P và P2MP.

-OLT giao tiếp với các ONT, MxU, mini DSLAM của mạng PON.

-OLT thực hiện truyền thông tin đi và đến nhiều người sử dụng qua một tuyến sợi quang.

-OLT có thể thực hiện chức năng chuyển mạch để tạo các cổng dịch vụ cho đường lên hoặc đường xuống.

-



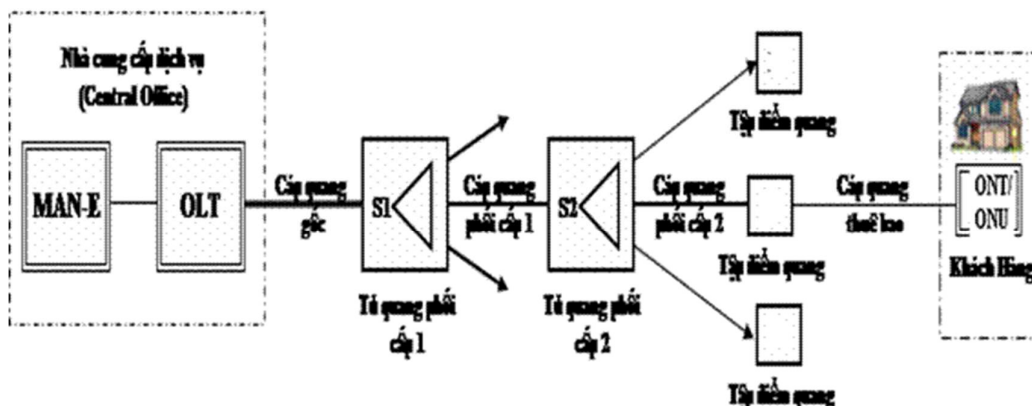
Hình 1.3 Thiết bị OLT cơ bản.

➤ **Đặc điểm cơ bản:**

Thuộc tính	OLT
Chuyển đổi công suất	102Gbps
Throughput (IPv4 / IPv6)	75.88MPPS
Cổng	4/8 * cổng PON, 8 * GE FX + 8 * GE TX, 2 * 10GE SFP +
Điện dự phòng	Cung cấp điện kép. Có thể đôi AC, đôi DC hoặc AC + DC
Cung cấp năng lượng	AC: Input 100 ~ 240V, 47 ~ 63Hz; DC: Input -36V ~ -75V;
Công suất tiêu thụ	≤85W
Kích thước Outline (Mm) (W * D * H)	440mm × 44mm × 380mm
Trọng lượng (trong cấu hình tối đa)	≤3kg
Môi trường yêu cầu	Nhiệt độ làm việc: -15 ° C ~ 55 ° C Nhiệt độ bảo quản: -40 ° C ~ 70 ° C Độ ẩm tương đối: 10% ~ 90%, không ngưng tụ

3. Mạng truy nhập cáp quang ODN

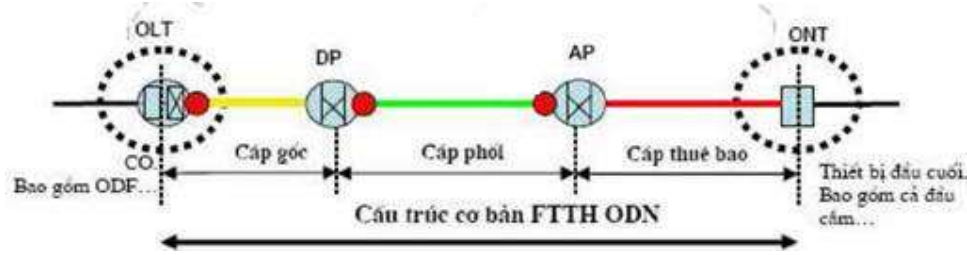
Mạng cáp quang ODN là mạng nằm giữa thiết bị đầu cuối quang OLT phía đài tràm đến thiết bị đầu cuối phía thuê bao ONT.ONU .



Hình 1.4 Cấu trúc mạng cáp quang ODN.

3.1 Các thành phần của mạng ODN:

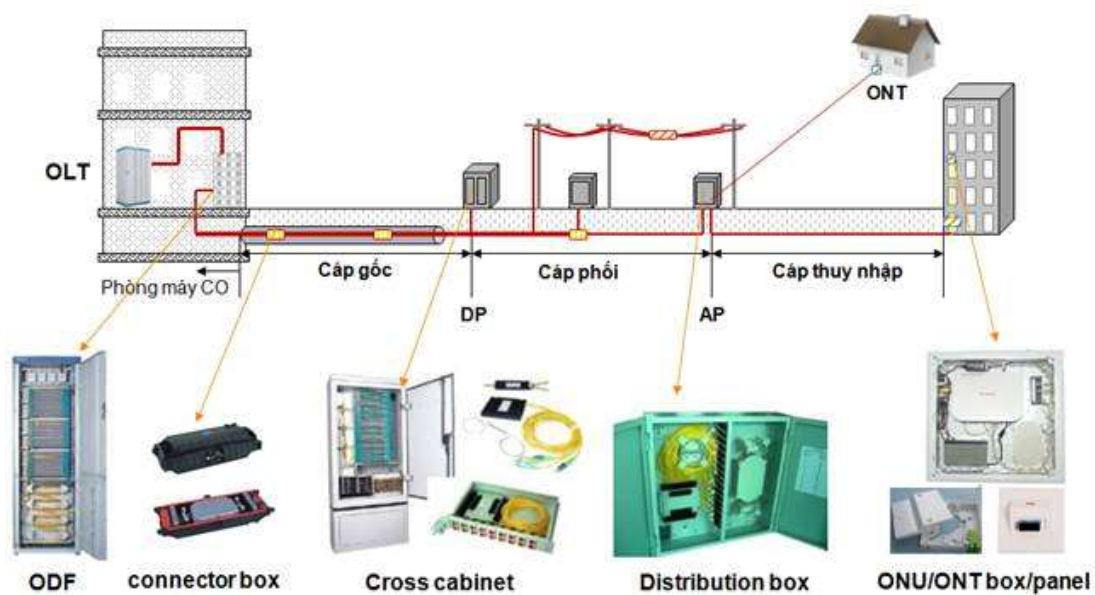
Mạng cáp thuê bao quang được xác định trong phạm vi ranh giới từ giao tiếp sợi quang giữa thiết bị OLT đến thiết bị ONU/ONT.



Hình 1.5 Cấu trúc cơ bản mạng phân phối quang ODN

Mạng cáp quang thuê bao được cấu thành bởi các thành phần chính như sau:

- Cáp quang gốc (Feeder Cable): xuất phát từ phía nhà cung cấp dịch vụ (hay còn gọi chung là Central Office) tới điểm phân phối được gọi là DP (Distribution Point).
- Điểm phân phối sợi quang (DP): là điểm kết thúc của đoạn cáp gốc. Trên thực tế triển khai, điểm phân phối sợi quang thường là mằng xông quang, hoặc các tủ cáp Cáp quang phối (Distribution Optical Cable): xuất phát từ điểm phối quang (DP) tới các điểm truy nhập mạng (AP - Access Point) hay từ các tủ quang phối tới các tập điểm quang.
- Cáp quang thuê bao (Drop Cable): xuất phát từ các điểm truy nhập mạng (AP) hay là từ các tập điểm quang đến thuê bao.



Hình 1.6 Mạng phân phối quang ODN và các thành phần của nó

➤ Cáp quang

- Định nghĩa: cáp quang là một loại cáp truyền dẫn ánh sáng. Cáp quang được cấu thành từ các sợi truyền ánh sáng cơ bản, tới các ánh sáng kỹ thuật.

- Phân loại: có rất nhiều loại cáp quang, kèm theo đó cũng có rất nhiều cách phân loại cáp quang, tuy nhiên để có một cách nhìn tổng thể nhất Chúng tôi tạm phân cáp quang ra làm mấy loại sau:

- Cáp quang và sợi truyền quang thủy tinh
- Cáp quang và sợi truyền quang plastic

Về mặt lý thuyết hai loại trên đều là cáp quang, nhưng nghe có vẻ chẳng kỹ thuật gì cả, phải là multimode, singlemode mới đúng chứ...Theo ứng dụng sử dụng của cáp quang và sợi truyền quang, việc phân chia như vậy đảm bảo độ phủ vùng của từng loại sợi, cáp quang.

- Thứ nhất cáp và sợi truyền quang thủy tinh: loại này được chế tạo từ các loại sợi theo các chuẩn như: ITU-TU.652, ITU-TU.651, ITU-T G.653, ITU-T G.655, G657A, G657B, từ các sợi quang chuẩn hóa người ta chế tạo ra các cáp quang như dây thuê bao quang ftx, cáp quang treo 8 sợi singlemode, cáp quang multimode 4 sợi indoor/outdoor....

- Thứ hai cáp và sợi truyền quang Plastic: được dùng trong truyền quang tại các trạm điện biến áp, trung và cao áp, đầu đĩa karaoke gia đình, trong ô tô, máy phát điện gió....

Ưu điểm

- Truyền được khoảng cách xa suy hao thấp: Về điều này thì khỏi phải nói, ánh sáng đi từ mặt trời tới trái đất cơ mà trong khi con người chỉ cần truyền tin trong phạm vi trái đất, quá nhỏ. Khi nhu cầu của con người cần kết nối các trung tâm kinh tế, văn hóa trên toàn thế giới lại với nhau, thế giới phẳng, cáp quang được sử dụng như một cứu cánh, việc truyền tin từ Hà nội sang Mỹ giờ không còn quá khó khăn.

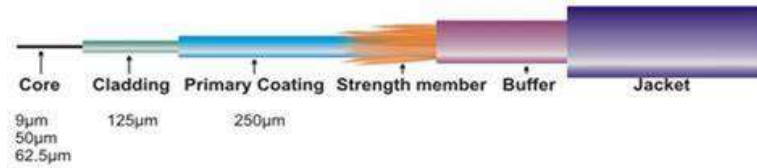
- Băng thông lớn: tất cả các thiết bị sử dụng điện từ đều vướng một trở ngại khi cần băng thông lớn thì suy hao lại lớn, ví như bạn có thể phủ sóng bộ đàm toàn thành phố rất đơn giản chỉ cần một ăngten phát. Tuy nhiên điều đó là không thể nếu muốn phủ sóng Wifi toàn thành phố chỉ bằng 1 ăngten, tương tự như vậy với các truyền dẫn điện khác. Tuy nhiên với cáp quang bạn có thể truyền hàng trăm Gigabit trên giây trong một phạm vi lớn.

- Giá rất rẻ: các quang được chế tạo từ silic vật liệu phổ biến trên trái đất, giá rẻ, nên sợi quang giá thành rất rẻ.

Nhược điểm:

- Dòn, dễ gãy: Cái nhược điểm nhìn thấy đầu tiên ở cáp quang đó là chúng thường được làm bằng sợi thủy tinh do vậy khi bị gấp góc thì lõi cáp sẽ bị gãy.

- Nối cáp khó khăn, yêu cầu cáp phải càng thẳng càng tốt, không gập.
- Chi phí hàn nối và thiết bị đầu cuối cao hơn so với cáp đồng.
- Chuyển đổi Quang – Điện: Trước khi đưa tín hiệu điện vào sợi quang tín hiệu điện phải được biến đổi thành sóng ánh sáng (sử dụng bộ chuyển đổi quang điện).
- Sửa chữa, bảo hành: Do kích thước của lõi quang là rất nhỏ nên việc hàn nối gặp rất nhiều khó khăn.



Hình 1.7 Mô phỏng cáp sợi quang



Hình 1.8 Cáp loại cáp sợi quang.

3.2 Quỹ suy hao công suất quang trong GPON và tính toán suy hao toàn tuyến

Theo chuẩn G.984.2 – Quỹ suy hao công suất quang trong G-PON được mô tả như sau:

Items	Unit	Single fibre
Minimum optical loss at 1490 nm	dB	13
Minimum optical loss at 1310 nm	dB	13
Maximum optical loss at 1490 nm	dB	28
Maximum optical loss at 1310 nm	dB	28

Suy hao toàn tuyến từ OLT tới ONU/ONT không được vượt quá **28dB** (giá trị này là Quỹ suy hao công suất quang)

- Tổng suy hao trên tuyến được hợp thành từ các yếu tố sau:
 - Suy hao trên sợi quang (phụ thuộc chiều dài cáp)
 - Suy hao khi đi qua Splitter

- Suy hao mỗi hàn (Splice Attenuation) (phụ thuộc số mỗi hàn)
- Suy hao giắc nối (Adapter Connectors Attenuation) (phụ thuộc số connectors)

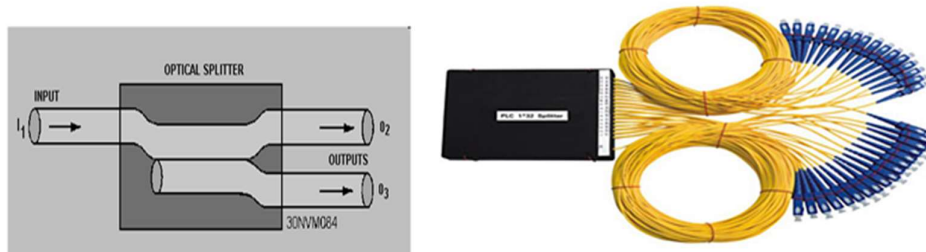
Quỹ công suất Dự phòng:

Items	Suy hao (dB)
Suy hao sợi quang	0.35dB/km
Suy hao mỗi hàn	0.1dB/point
Suy hao do Adaptor	0.3dB/point
Dự phòng	1~3dB

➤ Bộ chia quang:

- Dùng để chia tín hiệu quang từ một sợi để truyền đi trên nhiều sợi và ngược lại .
- Thực hiện chia công suất quang tại sợi quang đầu vào đầu vào tới N sợi quang đầu ra.
- Tỷ lệ chia có nhiều cấp khác nhau: 1/8;1/16;1/32; 1/64;1/128 tùy thuộc ứng dụng sử dụng.
- Hệ số chia công suất quang phụ thuộc vào cấp độ chia.Suy hao tín hiệu quang từ đầu vào tới đầu ra tỷ lệ với hệ số chia .
- Phân bố bộ chia phổ biến trên mạng theo tỷ lệ chia 1: 2 tại tủ quang phối cấp 1 và tỷ lệ chia 1: 32 tại tủ quang phối cấp 2.

Tại những điểm có nhiều thuê bao dự báo có nhu cầu băng thông lớn như khu vực nhiều ngân hàng có thể đặt bộ chia 1:32 để sau này nâng cấp băng thông dễ dàng.

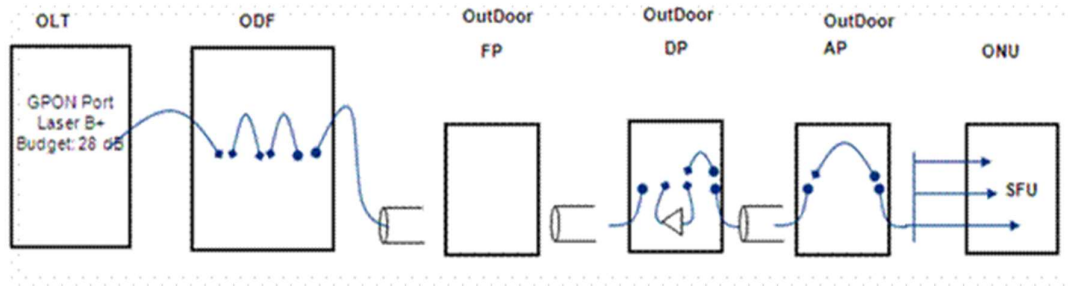


Hình 1.9 Mô hình chia và bộ chia thực tế .

Các loại bộ chia và suy hao tương ứng:

Tỷ lệ chia của Splitter	Suy hao (dB)
1:2	≤3.5 dB
1:4	≤7.2 dB

1:8	≤10.5 dB
1:16	≤13.5 dB
1:32	≤17.0 dB
1:64	≤19.7 dB



Hình 1.10 Sơ đồ kết nối một tuyến ODN

Total Loss = Fiber Attenuation x (Length of Cable)

+ Splitter Attenuation Losses

+ Splice Attenuation x (No. of splice)

+ Connectors Attenuation x (No. of connectors)

+ Safety Margin

= 0.35*4.5 + 19.7 + 0.1*7 + 0.3*5 + 2

= 25.48 dB

Content	Unit	Attenuation	Remark
Fiber attenuation	dB	1.58	0.35dB/km, L=3.5km
Splicing attenuation	dB	0.7	0.1dB/pcs, as 7 fixed connector
Adapter connector attenuation	dB	1.5	0.2~0.3dB/pcs, as 5 active connector
Splitter attenuation	dB	19.7	1:64 splitter
Safety Margin	dB	2	
Total Attenuation	dB	25.48	GPON allowed attenuation <28dB

Ngoài ra còn có ODF quang, Tủ rack phối quang :

Là thiết bị chứa đựng, bảo vệ, cố định sợi quang, bộ chia quang, cáp quang,.

**Hình 1.11 Tủ ODF**

➤ Thiết bị ONT:

- ONU chuyển đổi tín hiệu quang truyền qua cáp thành tín hiệu điện. Các tín hiệu điện này sau đó được gửi đến các thuê bao cá nhân. Nói chung, có khoảng cách hoặc mạng truy cập khác giữa ONU và cơ sở của người dùng cuối. Hơn nữa, ONU có thể gửi, tổng hợp và chú rỏ các loại dữ liệu khác nhau đến từ khách hàng và gửi nó ngược dòng tới OLT. Grooming là quá trình tối ưu hóa và tổ chức lại luồng dữ liệu để nó sẽ được phân phối hiệu quả hơn.
- OLT hỗ trợ phân bổ băng thông cho phép phân phối trôi chảy dữ liệu trôi nổi đến OLT, thường đến trong các vụ nổ từ khách hàng. ONU có thể được kết nối bằng nhiều phương pháp và loại cáp khác nhau, như dây đồng xoắn đôi, cáp đồng trục, cáp quang hoặc Wi-Fi.

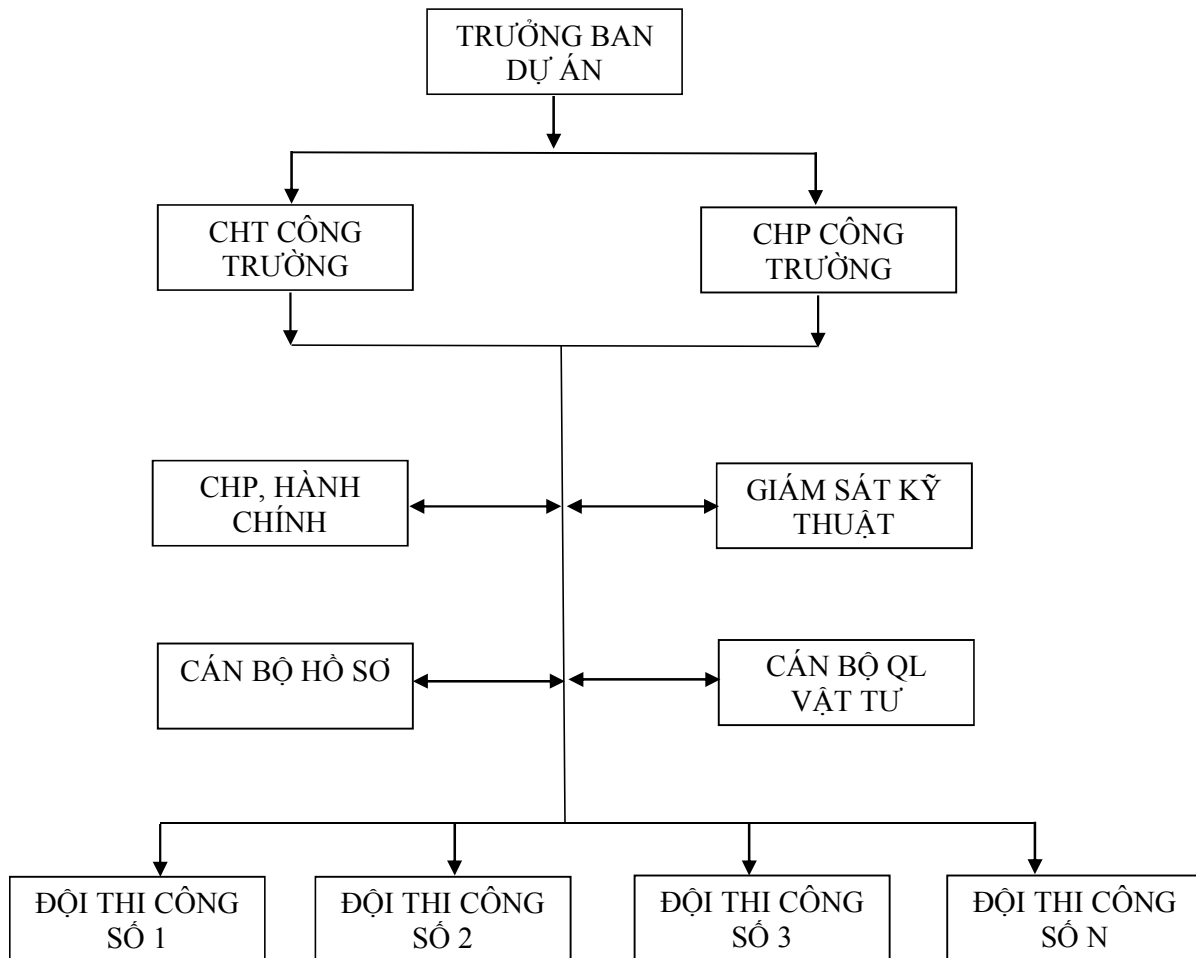
➤ Thiết bị ONT:

- Trên thực tế, ONT cũng giống như ONU. ONT là một thuật ngữ ITU-T, trong khi ONU là một thuật ngữ IEEE. Cả hai đều đề cập đến thiết bị bên người dùng trong hệ thống GPON. Nhưng trong thực tế, có một sự khác biệt nhỏ giữa ONT và ONU theo vị trí của chúng. ONT nói chung là trên cơ sở khách hàng.

**Hình 1.12 Hình ảnh thực tế ONU/ONT**

II. SƠ ĐỒ TỔ CHỨC

2.1 Sơ đồ tổ chức



2.2 Tổ chức thi công ngoài hiện trường

Ban chỉ huy công trường: Gồm có Cán bộ của Công ty & các cán bộ giúp việc chỉ đạo thi công công trình.

- *Chỉ huy trưởng công trường:* Đại diện cho nhà thầu ở công trường, có trách nhiệm điều hành toàn bộ dự án - điều tiết các đơn vị thi công về tiến độ, quan hệ trực tiếp với chủ đầu tư để giải quyết các vấn đề liên quan đến việc thi công.
- *Chỉ huy phó công trường:* Có trách nhiệm giám sát xử lý hiện trường, thay mặt chỉ huy trưởng điều hành dự án trong trường hợp chỉ huy trưởng vắng mặt. Phối hợp với các phòng ban, bộ phận liên quan đến công tác thi công, quản lý nhân sự nội bộ, công tác kiểm định, nghiệm thu, bàn giao, ATVSLĐ, PCCC. Báo cáo, đề xuất ý kiến với Chỉ

huy trưởng các vấn đề về công tác tổ chức thi công công trình, các khó khăn, sự cố bất thường tại công trình để chỉ đạo giải quyết nhằm thi công đúng tiến độ và đạt chất lượng.

- *Bộ phận vật tư* : Bộ phận vật tư cho dự án này là rất quan trọng, bởi dự án có nhiều chủng loại vật tư . Bộ phận này đảm bảo cung cấp kịp thời, đầy đủ vật tư cho công trình, không được làm ảnh hưởng tới tiến độ thi công công trình.
- *Đội ngũ cán bộ kỹ thuật*: Gồm các kỹ sư có kinh nghiệm chuyên ngành đều có thâm niên nhiều năm thi công công trình tương tự trực tiếp thi công các hạng mục công việc. Chỉ đạo thi công hạng mục của mình. Chịu trách nhiệm trước chỉ huy trưởng, chủ đầu tư về các vấn đề liên quan đến việc thi công như: Thay đổi thiết kế, phát sinh công việc, thay đổi vật tư, vật liệu đưa vào thi công công trình, tổ chức kiểm tra kỹ thuật v.v... thống nhất chương trình nghiệm thu, bàn giao với Chủ đầu tư. Ngoài ra còn có các kỹ thuật viên phụ trách chi tiết công việc.
- *Cán bộ hồ sơ*: Phụ trách các vấn đề giấy tờ, thủ tục hành chính, hồ sơ pháp lý, nghiệm thu. Chịu trách nhiệm tổ chức lập hồ sơ hoàn công, thanh quyết toán theo giai đoạn và toàn bộ công trình
- *Đội ngũ công nhân*: Các đội ngũ công nhân kỹ thuật lành nghề có tay nghề cao, đủ số lượng tham gia thi công hạng mục công trình

III. BIỆN PHÁP KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG

3.1 Vật liệu đưa vào công trình

Các vật tư đưa vào công trình phải có nguồn gốc rõ ràng, có nhãn mác và trong thời hạn sử dụng, đảm bảo chất lượng và TCVN. Trước khi đưa vào sử dụng phải trình mẫu cho cán bộ Tư vấn giám sát, cán bộ chủ đầu tư phê duyệt.

Một số loại vật tư chủ yếu dự kiến dùng cho công trình:

- Cáp quang 2FO-OLT,
- ONU, ONT, bộ chia quang, ODF quang, tủ rách

3.2 Các quy phạm kỹ thuật áp dụng

Để đảm bảo chất lượng sản phẩm cũng như đáp ứng yêu cầu tiến độ của Chủ Đầu tư, Công ty Cổ phần Giải pháp và Dịch vụ Viễn thông SPN luôn xây dựng và tuân thủ tuyệt đối các quy trình, tiêu chuẩn đáp ứng ISO 9001:2008.

Mã Số	Tên tiêu chuẩn
Quy chuẩn xây dựng Việt nam tập I,II,III.	
TCN 68-140:1995	Chống quá áp và quá dòng để bảo vệ đường dây và thiết bị thông tin. Yêu cầu kỹ thuật.
TCN 68-149:1995	Thiết bị thông tin – Các yêu cầu chung về môi trường, khí hậu.
TCN 68-161:1995	Phòng chống ảnh hưởng của đường dây điện lực đến hệ thống thông tin. Yêu cầu kỹ thuật.
TCN 68-170:1998	Chất lượng mạng viễn thông.
TCN 68-132:1998	Cáp thông tin kim loại dùng cho mạng điện thoại nội bộ. Yêu cầu kỹ thuật.
TCN 68-172:1995	Giao diện kết nối mạng. Yêu cầu kỹ thuật.
TCN 68-216:2002	Thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng hệ thống mạng viễn thông công cộng sử dụng kênh thuê riêng tốc độ $n \times 64\text{kb/s}$. Yêu cầu kỹ thuật.
TCN 68-176:2003	Dịch vụ điện thoại trên mạng điện thoại công cộng. Tiêu chuẩn chất lượng. Thay thế TCN 68-176:1998
TCVN 5771:1993	Anten máy thu hình.
TCVN 5830:1990	Truyền hình. Các thông số cơ bản.
TIA/EIA-568A	Tiêu chuẩn cáp LAN.
TIA/EIA-568A	Chỉ định về cách đi cáp, cách phân bố ổ cắm trong tòa nhà.
TIA/EIA-568A	Chỉ về an toàn nối đất với các thiết bị.

IEC 60849	Tiêu chuẩn an toàn.
EN 60065	Tiêu chuẩn an toàn.

3.3 Quy trình thực hiện, kiểm tra từng công việc

Để đảm bảo thi công các hạng mục công trình đúng kỹ thuật, mỹ thuật, giảm bớt sai sót, nhà thầu đề ra quy trình thực hiện, kiểm tra từng công việc như sau:

- Bộ phận kỹ thuật của Ban chỉ huy công trường xem xét kiểm tra bản vẽ để triển khai thi công. Đề ra biện pháp thi công, kế hoạch thi công. Nếu phát hiện bản vẽ bị sai sót, bất hợp lý hoặc các cấu kiện cần phải triển khai chi tiết thì phải báo cáo lên Ban chỉ huy công trường Công ty để giải quyết.
- Sau khi nhận được báo cáo, Ban chỉ huy công trường công ty sẽ tiến hành triển khai chi tiết các cấu kiện, đề ra phương hướng xử lý các sai sót và trình duyệt với Chủ đầu tư và Tư vấn thiết kế, Tư vấn giám sát để xem xét giải quyết. Các loại vật tư đưa vào thi công cũng phải trình duyệt.
- Khi đã được phê duyệt bản vẽ, biện pháp, các mẫu vật tư nhà thầu tiến hành triển khai thi công trong sự kiểm tra giám sát của Ban chỉ huy công trường công ty, của kỹ thuật bên A, Tư vấn giám sát, Tư vấn thiết kế.
- Trước khi chuyển bước thi công, nhà thầu sẽ tiến hành kiểm tra nghiệm thu nội bộ.
- Sau khi kiểm tra, nghiệm thu nội bộ hoàn tất mới tiến hành nghiệm thu với Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát.

IV. BIỆN PHÁP THI CÔNG

4.1 Công cụ và các bước khảo sát hiện trường trước khi thi công

Khảo sát hiện trường để tiến hành lập bản vẽ thiết kế thi công chi tiết

❖ **Các công cụ phục vụ khảo sát:**

- Bản vẽ thiết kế .
- Máy tính xách tay, điện thoại chụp ảnh
- Lập kế hoạch với Chủ Đầu tư:
 - Thống nhất phương án, giải pháp kỹ thuật liên quan.
 - Đề nghị Ban quản lý xây dựng cung cấp các thông tin khác: đường đi của ống, kích thước ống...

❖ **Nội dung khảo sát:**

Bước 1: Khảo sát sơ bộ mặt bằng, vị trí thang máng cáp, phòng máy

Bước 2: Xác định các vị trí trọng yếu mà tuyến cáp đi qua cũng như vị trí lắp đặt hộp, tủ cáp. Nghiên cứu đề xuất biện pháp thi công đảm bảo chất lượng kỹ thuật, an toàn thông tin, an toàn lao động.

Bước 3: Dự kiến địa điểm tập kết vật tư thiết bị, phương tiện di chuyển,...

4.2 Phương án thi công

4.2.1 Công tác chuẩn bị

➤ **Lập bản vẽ thi công:**

- Dựa vào bản vẽ thiết kế của Chủ Đầu tư giao và khảo sát thực tế tại hiện trường nhà thầu lập bản vẽ thi công hệ thống mạng thoại truyền hình theo thực tế.
- Dựa vào hồ sơ duyệt vật liệu.
- Nhà thầu lập ra bản vẽ thi công thể hiện được các thông tin như sau:
 - ✓ Định vị vị trí triển khai cáp thuê bao, cáp trục chính, các tủ tầng, tủ trung tâm.
 - ✓ Các chi tiết lắp đặt.

➤ **Chuẩn bị vật tư:**

- Dựa vào tiến độ chi tiết.
- Làm kho bãi để tập kết vật liệu thi công.
- Hoàn thành hồ sơ duyệt vật liệu.

- Chuẩn bị danh mục, khối lượng vật liệu theo tiến độ chi tiết công trình.
 - Đặt hàng theo chủng loại đã được phê duyệt và khối lượng theo tiến độ.
 - Tập kết vật liệu đến công trường.
 - Mời đại diện CĐT và TVGS tiến hành nghiệm thu vật liệu đầu vào.
 - Tiến hành nhập kho.
- Chuẩn bị mặt bằng:
- Căn cứ vào tiến độ thi công tại công trình Nhà thầu phối hợp chặt chẽ với CĐT, TVGS và với các Nhà thầu liên quan tổ chức giao nhận mặt bằng thi công.
- Bố trí nhân lực:
- Nhân lực được bố trí tùy theo tiến độ thi công chi tiết.
 - Công nhân đi kéo, dài cáp thuê bao, cáp trục sẽ được chia thành từng đội nhóm:
 - ✓ Mỗi đội từ 10-12 người.
 - ✓ Mỗi nhóm từ 2-3 người.
- Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị thi công.

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng
1	Thang nhôm chữ A	Cái	08
2	Gian giáo thi công	Bộ	Cấp đủ
3	Máy khoan tay	Cái	06
4	Thước m, thước dây...	Cái	10
5	Kìm cắt, tô vít, dao dọc giấy,...	Cái	Cấp đủ
6	Máy hàn cáp quang	Bộ	02
7	Máy đo công suất quang	Bộ	04
8	Máy đo OTDR	Bộ	01
9	Dụng cụ khác cầm tay	Lô	Cấp đủ
10	Vật tư phụ phục vụ thi công	Lô	Cấp đủ



Máy đo OTDR



Máy đo công suất quang



Máy hàn cáp quang.

4.2.2 Biện pháp thi công

➤ Thi công kéo cáp quang:

- Kéo cáp quang thuê bao 2fo, cáp quang trục 4fo từ điểm đầu đến điểm cuối của bản vẽ. Cáp quang 2fo được kéo trong máng điện nhẹ từ trục kỹ thuật đến cửa căn hộ.

Cáp vào căn hộ đi qua ống ruột mềm D20 và chờ cáp trong box điện nhẹ (500mm).

Chờ cáp 2fo tại vị trí đặt tủ Rack 20U: 2000mm

- Cáp quang trực 4fo được kéo từ phòng Server trong máng điện nhẹ lên trực kỹ thuật tại các tầng đặt tủ Rack 20U600 theo bản vẽ thiết kế đã phát hành. Cáp 4fo sẽ được hàn nối vào ODF 48fo và chờ cáp trong tủ: 2000mm, tại vị trí phòng Server cáp để chờ trong tủ Rack 42U1000: 4000mm.
- Đánh dấu cáp theo quy định trong bản vẽ.
- Vệ sinh khu vực thi công.
- Quy trình kéo cáp trong ống và trên máng:
 - ✓ Cáp thuê bao và cáp trực được nối với dây môi bằng băng dính điện. Phương thức kéo dây là một đầu ra cáp một đầu kéo môi. Cáp vào căn hộ đi qua ống ruột mềm D20 và chờ cáp trong box điện nhẹ (500mm), để thuận tiện đấu nối và sửa chữa.
 - ✓ Sau khi để thừa đủ cáp trong căn hộ, tiến hành tính toán để thừa 10m-12m tại trực kỹ thuật tầng để tiến hành đấu nối vào tủ tập trung.
 - ✓ Trên máng cáp, cáp được trải đều tự do và đảm bảo độ thõ của cáp khoảng 40%. Cáp từ trên máng xuống tủ được bó thành từng bó, cố định vào máng cáp bằng lật thít nhựa, chú ý đảm bảo độ cong của cáp.



- ✓ Cáp được bó gọn gàng khi vào tủ tập trung.
 - ✓ Độ căng ki kéo cáp, lực kéo tối đa 100 Newton.
 - ✓ Vệ sinh khu vực thi công.
- Phương pháp lắp đặt thiết bị, đo test tín hiệu:

- Sau khi thi công kéo cáp thuê bao xong 3 tầng gom về tủ tập trung, Tiến hành hàn nối ODF, tủ tập trung kết hợp đo test thông toàn bộ cáp thuê bao về căn hộ:
 - Test thông quang: Sử dụng bút soi laze, đầu fastconnect tiến hành soi test thông quang từng sợi của từng căn hộ.
 - Test công suất quang: Sử dụng máy phát công suất quang test công suất từ tủ tầng đến từng căn hộ .
 - Sau khi nhận được bàn giao mặt bằng trực kỹ thuật TTLL tiến hành kéo cáp trực chính, hàn nối cáp tín hiệu cho các tủ ODF tập trung.
 - Nhận mặt bằng phòng máy tại Hầm 1, lắp đặt tủ rack tập trung thiết bị, cáp tín hiệu , đo test toàn bộ hệ thống.
 - Vệ sinh khu vực thi công.
- Vị trí lắp đặt thiết bị chính:
- Sử dụng 01 phòng máy diện tích 12-15m2 để làm phòng máy đặt các thiết bị chuyển mạch, các bộ đầu nối quang, thiết bị OLT tại Hầm 1 các tòa nhà.
 - Các thiết bị chuyển mạch được lắp đặt trong các tủ chuẩn 19 inch đặt tại phòng máy, các thiết bị này được kết nối với nhà cung cấp dịch vụ bằng hệ thống cáp quang.
 - Các Splitter được lắp đặt tại phòng máy chính và ODF tập trung ở trực kỹ thuật tầng tập trung.
- Lắp đặt giá treo ONT trong căn hộ:
- Giá treo ONT được lắp đặt tại cửa căn hộ. Vị trí giá treo thường nằm cạnh lắp thăm trần cửa căn hộ để thuận tiện cho công tác vận hành sau này. Giá treo ONT được bắn lên dầm bê tông cửa căn hộ hoặc bắn lên trần nhà. Sử dụng ti-ren phi6 và dùng ecu để cố định.

V. BIỆN PHÁP AN TOÀN, AN NINH TRẬT TỰ, MÔI TRƯỜNG, CỨU HOẢ

5.1 Vệ sinh môi trường và an ninh trật tự

a. Vệ sinh ăn ở cho công nhân tại công trường

- Khu vực lán trại ở phải thường xuyên quét dọn, có rãnh thoát nước xung quanh lán. Bếp nấu sạch có lưới chống ruồi.
- Nhà vệ sinh bố trí ở nơi xa khu ở, cuối hướng gió và vệ sinh hàng ngày.
- Rác thải trong sinh hoạt được tập trung vào một chỗ sau đó đổ đúng nơi quy định

b. Biện pháp xử lý chất thải, nước thải

- Toàn bộ phế thải được thu dọn ngay nếu điều kiện cho phép, trong trường hợp chỉ cho phép đổ vào giờ quy định thì phải thu gọn không để bừa bãi.
- Đối với nước thải làm các hệ thống rãnh để thoát nhanh chóng, tránh ứ đọng, tắc nghẽn làm ô nhiễm khu vực.

d. Biện pháp đảm bảo an ninh trật tự công trường

- Trước khi tiến hành thi công nhà thầu chúng tôi sẽ làm việc với công an Phường đăng kí tạm trú cho tất cả công nhân thi công trên công trường để tiện quản lí cho địa phương và tránh tình trạng các đối tượng xấu trà trộn vào công trường gây mất trật tự công trường và khu vực xung quanh.
- Đăng ký thẻ ra vào đầy đủ cho các công nhân thi công khi ra vào công trường
- Cổng ra vào công trường có bố trí bảo vệ trực 24/24 đảm bảo chỉ những người có nhiệm vụ thi công mới được ra vào công trường.
- Xung quanh công trường có điện chiếu sáng bảo vệ vào ban đêm.

5.2 An toàn lao động

a. Đối với người lao động

Tất cả công nhân công ty được công ty phân công làm việc trong công trường đều có đủ điều kiện sau :

- Đủ tuổi theo quy định của nhà nước và là công nhân viên có ký hợp đồng lao động với công ty.
- Có giấy chứng nhận sức khỏe đủ điều kiện để lao động.
- Có đủ chứng chỉ an toàn lao động.
- Được trang bị đầy đủ bảo hộ lao động.
- Đã được học về công tác an toàn lao động và được kiểm tra đạt yêu cầu
- Được đóng đầy đủ bảo hiểm an toàn trong quá trình làm việc

b. Đối với từng công việc

Trước khi tiến hành sẽ được cán bộ kỹ thuật phổ biến các yêu cầu về an toàn và kiểm tra thực hiện của từng công nhân.

Tất cả giàn giáo thi công bên ngoài đều được neo giữ chắc chắn vào công trình, và có lan can và lưới che chắn.

c. Đối với thiết bị máy móc và các thiết bị khác

- Kiểm tra lại toàn bộ máy móc trước khi vận hành. Trong thời gian thi công luôn làm tốt công tác bảo dưỡng sửa chữa thường xuyên. Vận hành đúng các quy trình hoạt động của máy.
- Có nội quy sử dụng máy.
- Đối với các loại thiết bị sử dụng điện lưới đều có dây tiếp đất. Trong khi vận hành máy móc thiết bị phải nghiêm chỉnh chấp hành các quy định an toàn về máy.
- Máy móc đưa vào công trình đều sử dụng tốt.

d. Công tác phòng chống cháy nổ

- Có các biện pháp để phòng chống cháy vì trên công trường nơi thi công có rất nhiều nguồn gây cháy như : Cốt pha, máy hàn điện,.....
- Có đầy đủ các thiết bị chữa cháy như : Bình cứu hoả, thang, câu liêm,....
- Mọi các bộ công nhân viên đều được huấn luyện nội quy và các biện pháp chống cháy. Thường xuyên nhắc nhở và giáo dục ý thức phòng cháy nổ trên công trường
- Nghiêm cấm đem những chất cháy nổ vào công trường

e. An toàn với các khu vực xung quanh

- Để đảm bảo an toàn cho công trình lân cận và khu vực dân cư xung quanh phải có hàng rào ngăn cách, có hệ thống lưới, giáo bảo vệ,....Tránh rơi vật tư, vật liệu xuống bên dưới khi thi công.
- Công nhân làm việc trong giờ theo quy định của công ty. Trong giờ làm việc công nhân, cán bộ của đơn vị thi công không đi lại những nơi không có nhiệm vụ chỉ làm việc trong phạm vi của mình.
- Các đường dây điện phục vụ thi công phải cố định chắc chắn để phòng mưa bão.
- Bảo đảm an toàn cho giao thông đi lại và hạn chế tối đa ảnh hưởng đến giao thông khu vực thi công.
- Đảm bảo an toàn cho người, tài sản của chủ đầu tư, giữ gìn mối quan hệ tốt với nhân dân địa phương, chấp hành mọi nội quy, quy định về an ninh trật tự trị an....trong công trường trên cơ sở chỉ đạo thống nhất của chủ đầu tư.

VI. KẾT LUẬN

Trên đây là toàn bộ những biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công cơ bản nhất mà nhà thầu dự kiến áp dụng trong quá trình thi công tại dự án. Với trình độ chuyên môn và kinh nghiệm của các cán bộ kỹ thuật, với tay nghề cao của công nhân, với những trang thiết bị hiện đại và khả năng hoàn thành công việc đã được kiểm qua các dự án của công ty trong nhiều năm qua. Chúng tôi khẳng định rằng nhà thầu chúng tôi sẽ hoàn thành và bàn giao cho Chủ đầu tư theo đúng tiến độ, đảm bảo chất lượng của dự án.

Xin chân thành cảm ơn!