

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



Nguyễn Chí Thành

**GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH
TẠI TRUNG TÂM VIỄN THÔNG KIM THÀNH – VNPT HẢI DƯƠNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

(Theo định hướng ứng dụng)

HÀ NỘI –2022

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



Nguyễn Chí Thành

**GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH
TẠI TRUNG TÂM VIỄN THÔNG KIM THÀNH – VNPT HẢI DƯƠNG**

CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT VIỄN THÔNG

MÃ SỐ: 8.52.02.08

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

(Theo định hướng ứng dụng)

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

PGS.TS. Vũ Văn San

HÀ NỘI –2022

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng cá nhân tôi. Tất cả các số liệu, kết quả được trình bày trong luận văn là trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nào.

Hà Nội, ngày tháng năm 2022
Tác giả luận văn

Nguyễn Chí Thành

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên tôi xin được trân trọng cảm ơn Ban Giám đốc – Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, cùng các thầy, cô giáo Khoa Đào tạo Sau Đại học – Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông đã giúp đỡ và tạo điều kiện cho tôi trong suốt quá trình học tập tại Học viện công nghệ Bưu chính viễn thông.

Trong quá trình học tập tại Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, tôi xin được cảm ơn các thầy, cô giáo giảng dạy trực tiếp đã giúp đỡ, truyền đạt cho tôi nhiều kiến thức bổ ích cho công việc thực tế của bản thân cũng như đúc kết kiến thức vào luận văn này.

Tôi xin trân trọng cảm ơn các đồng chí Lãnh đạo VNPT Hải Dương đã giúp đỡ tôi về mặt chuyên môn và tạo điều kiện về thời gian để tôi được tham gia học tập và thực hiện luận văn này.

Luận văn này được hoàn thành bởi sự giúp đỡ của nhiều người. Đặc biệt, tôi xin được bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc tới PGS.TS. Vũ Văn San đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ tôi hoàn thành luận văn này.

Mặc dù đã rất cố gắng để hoàn thành luận văn, nhưng với thời gian và khả năng có hạn, nên luận văn không thể tránh khỏi những thiếu sót, hạn chế. Tôi rất mong nhận được những đóng góp ý kiến chân thành của quý thầy, cô cùng các bạn.

Hà Nội, ngày tháng năm 2022
Tác giả luận văn

Nguyễn Chí Thành

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC HÌNH VẼ	viii
DANH MỤC BẢNG BIỂU	ix
I. MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH	5
1.1. Khách hàng sử dụng dịch vụ băng rộng cố định.....	5
1.2. Giới thiệu về công nghệ GPON và các dịch vụ băng rộng cố định trên nền tầng GPON.....	6
1.2.1. Dịch vụ truy nhập Internet cáp quang	6
1.2.2. Dịch vụ truyền hình trả tiền IPTV	10
1.3. Quy định về chất lượng đối với các loại dịch vụ mạng và băng rộng cố định	12
1.3.1. Các chỉ tiêu chất lượng kỹ thuật	13
1.3.2. Các tham số QoS trong mạng IP	16
1.4. Các nhân tố ảnh hưởng đến chất lượng mạng và dịch vụ băng rộng cố định	17
1.4.1. Công nghệ	17
1.4.2. Trình độ quản lý điều hành của doanh nghiệp	17
1.4.3. Trình độ nhân viên.....	17
1.5. Kết luận chương 1	18
CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH TẠI TRUNG TÂM VIỄN THÔNG KIM THÀNH, VNPT HẢI DƯƠNG	19
2.1. Giới thiệu điều kiện tự nhiên về địa lý và kinh tế của tỉnh Hải Dương ...	19
2.1.1. Vị trí địa lý.....	19
2.1.2. Địa hình, khí hậu	19
2.1.3. Tài nguyên đất	20
2.1.4. Tài nguyên nước	20

2.1.5. Tài nguyên khoáng sản	21
2.2. Giới thiệu tổng quan về VNPT Hải Dương.....	21
2.2.1. Quá trình hình thành VNPT Hải Dương.....	21
2.2.2. Thực trạng chất lượng dịch vụ GPON của VNPT Hải Dương.....	23
2.3. Đánh giá chung về thực trạng chất lượng mạng và dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Hải Dương.....	37
2.3.1. Những kết quả đạt được.....	37
2.3.2. Những hạn chế và nguyên nhân	39
2.4. Kết luận chương 2.	39
CHƯƠNG 3: GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH TẠI TRUNG TÂM VIỄN THÔNG KIM THÀNH	40
3.1. Tình hình triển khai và chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại địa bàn Kim Thành	40
3.1.1. Giới thiệu tổng quan về Trung tâm Viễn thông Kim Thành.	40
3.1.2. Tình hình triển khai và chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT địa bàn Kim Thành.....	40
3.2. Một số giải pháp nâng cao chất lượng mạng và dịch vụ băng rộng cố định tại địa bàn Kim Thành.....	45
3.2.1. Đối với mạng truy nhập.....	45
3.2.2. Đối với mạng gom	48
3.3. Phân tích và đánh giá hiệu quả các giải pháp đề xuất.....	50
3.3.1. Giải pháp nâng cấp mở rộng đường lên	50
3.3.2. Các giải pháp giám sát băng thông cho đường lên, kiểm soát mức công suất cho đường lên	51
3.3.3. Giải pháp giảm tỷ lệ port PON xấu	51
3.3.4. Giải pháp tiên xử lý chất lượng dịch vụ cho khách hàng	51
3.3.5. Giải pháp đầu thêm đường uplink cho các thiết bị Switch và OLT GPON của VNPT Hải Dương (ghép trunk).....	51
3.3.6 Giải pháp tách chuỗi thiết bị DSLAM, Switch đầu chuỗi dài.....	52
3.3.7. Giải pháp tối ưu tài nguyên trên Switch	52
3.4. Khuyến nghị, đề xuất	53
3.5. Kết luận chương 3	54
KẾT LUẬN	56
DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO	57

DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

Viết tắt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	Đường dây thuê bao số bất đối xứng
AES	Advanced Encryption Standard	Chuẩn bảo mật tiên tiến
AON	Active Optical Network	Mạng quang tích cực
APON	ATM Passive Optical Network	Mạng quang thụ động ATM
BCH	Bose-Chaudhuri Hocquengham	Mã BCH
BER	Bit Error Rate	Tỷ lệ bit lỗi
BMK	Benchmarking	Đổi chuẩn
BRAS	Broadband Remote Access Server	Server truy nhập băng rộng từ xa
BW	Bandwidth	Băng thông
CATV	Cable Television	Truyền hình cáp
CO	Central Office	Trung tâm truy nhập
CES	Carrier Ethernet Switch	Bộ chuyển mạch mạng lưu lượng Ethernet
CRC	Cyclic Redundancy Check	Kiểm tra vòng dư
DBA	Dynamic Bandwidth Assignment	Phân bổ băng thông động
DBR	Deterministic Bit Rate	Tốc độ bit danh định
DRR	Deficit Round - Robin	Quay vòng không đầy đủ
DSL	Digital Subscriber Line	Đường dây thuê bao số
DSLAM	DSL Access Multiplexer	Bộ ghép kênh truy nhập đường dây thuê bao số

EPON	Ethernet Passive Optical	Mạng quang thụ động Ethernet
FTTB	Fiber to the Building	Cáp quang nối đến toà nhà
FTTC	Fiber to the Curb	Cáp quang nối đến cụm dân cư
FTTH	Fiber to the Home	Cáp quang nối đến nhà
FTTN	Fiber to the Node	Cáp quang nối đến các điểm
GEM	G-PON Encapsulation Method	Phương thức đóng gói GPON
GPM	G-PON Physical Media	Môi trường vật lý GPON
GPON	Gigabit Passive Optical	Mạng quang thụ động Gigabit
HDSL	Hight bit rate DSL	Đường dây thuê bao số tốc độ cao
HDTV	Hight Difinition Television	Truyền hình phân giải cao
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	Viện các kỹ sư điện và điện tử
IPTV	IP Television	Truyền hình IP
ITU	International Telecommunication Union	Liên minh viễn thông quốc tế
LAN	Local Area Network	Mạng cục bộ
MAN	Metro Area Network	Mạng đô thị
MANE	MAN Ethernet	Mạng đô thị công nghệ Ethernet
MSAN	Multi Service Access Node	Nút truy cập đa dịch vụ
MyTV	My Televison	Dịch vụ truyền hình IPTV của VNPT
NG- PON2	Next Generation Passive Optical	Công nghệ truy nhập quang thụ động thế hệ kế tiếp

	Network	
ODN	Optical Distribution Network	Mạng phân phối quang
OLT	Optical Line Terminal	Thiết bị kết cuối đường quang
ONU	Optical Network Unit	Thiết bị đầu cuối quang người dùng
PON	Passive Optical Network	Mạng quang thụ động
QoS	Quality of Service	Chất lượng dịch vụ
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	Phân cấp số đồng bộ
SDTV	Standard Definition Television	Truyền hình độ phân giải tiêu chuẩn
T-CONT	Transmission Container	Khối truyền dẫn
SFP	Small Form Factor	Thiết bị thu phát nhỏ
TDMA	Time Division Multiple Access	Đa truy nhập theo thời gian
TDM	Time Division Multiplexing	Ghép kênh theo thời gian
VDSL	Very High Bit DSL	Đường dây thuê bao số tốc độ
VLAN	Virtual LAN	Mạng LAN ảo
VoD	Video On Demand	Video theo yêu cầu
VPN	Virtual Private Network	Mạng riêng ảo
WAN	Wide Area Network	Mạng diện rộng
WDM	Wavelength Division	Ghép kênh theo bước sóng

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1: Mô hình mạng quang chủ động AON	7
Hình 1.2: Cấu trúc mạng quang thụ động PON	8
Hình 1.4 Mô hình tổng quát IPTV.....	12
Hình 2.1: Giao diện ứng dụng LiveTV.....	27
Hình 2.2: Mô hình đấu nối hiện tại các trạm băng rộng Viễn thông Hải Dương	31
Hình 2.3: Sơ đồ mạng truyền tải MAN-E của Viễn thông Hải Dương	32
Hình 2.4: Sơ đồ chung mạng ngoại vi tỉnh Hải Dương.....	35
Hình 3.1: Mô hình cung cấp dịch vụ băng rộng cố định công nghệ AON của Trung tâm Viễn thông Kim Thành	41
Hình 3.2: Mô hình cung cấp dịch vụ băng rộng cố định tại Trung tâm Viễn thông Kim Thành	42
Hình 3.3: Mô hình giám sát tài nguyên mạng MAN-E của chương trình xNET	47

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1: Bảng so sánh đặc tính các công nghệ mạng xPON	9
Bảng 2.1: Các gói cước Internet cáp quang dành cho doanh nghiệp vừa và nhỏ	23
Bảng 2.2: Các gói cước Internet cáp quang dành cho doanh nghiệp lớn	24
Bảng 2.3: Các gói cước cáp quang dành cho hộ gia đình, các DN vừa và nhỏ..	25
Bảng 2.4: Các gói cước gia đình do VNPT Hải Dương cung cấp	26
Bảng 2.5: Các gói cước cáp quang dành cho Doanh nghiệp lớn.....	26
Bảng 2.6: Bảng công bố chất lượng dịch vụ tại VNPT Hải Dương	38
Bảng 3.1: Bảng giá và các gói cước tương ứng.....	43
Bảng 3.2: Bảng công bố chất lượng dịch vụ tại Trung tâm Viễn thông Kim Thành.....	44
Bảng 3.3: Bảng số liệu mở rộng uplink lên 10Gbit/s.....	46
Bảng 3.4: Bảng so sánh kết quả trước và sau khi áp dụng giải pháp	49

I. MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Mạng truy nhập quang thụ động PON (Passive Optical Network) đang được triển khai và ứng dụng trên toàn thế giới để cung cấp các dịch vụ băng rộng cố định đến tận nhà thuê bao, các Công ty và các Doanh nghiệp. PON có khả năng cung cấp một cách hiệu quả, đảm bảo tính kinh tế với nhiều loại dịch vụ khác nhau trên cùng một nền tảng truy nhập. Nó đã làm đơn giản hóa hệ thống, giảm giá thành lắp đặt mới, giảm tiêu thụ điện năng và diện tích sử dụng tại các Trung tâm Viễn thông.

Công nghệ Gigabit PON (GPON) và Ethernet PON (EPON) ra đời đã mang lại giải pháp để thông suốt hàng loạt vấn đề về truy nhập băng thông rộng. Với các ưu điểm về khả năng ghép kênh phân chia theo dài tần, không phải sử dụng nguồn ngoài, với tốc độ chiều xuống khoảng 2,5 Gbps, GPON được xem là công nghệ hiện đại nhất hiện nay, được Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam (VNPT) ứng dụng cho hạ tầng mạng cung cấp dịch vụ tới người sử dụng (thuê bao).

Trong những năm gần đây, các dịch vụ băng rộng cố định được xác định là dịch vụ mũi nhọn, là nguồn doanh thu chính trong hoạt động kinh doanh của VNPT Hải Dương. Có nhiều tính năng ưu việt, hiện đại, chất lượng cao do đó dịch vụ GPON của VNPT Hải Dương nói chung và VNPT địa bàn Kim Thành nói riêng đã và đang được được đông đảo các khách hàng là các Doanh nghiệp, các Công ty và các khách hàng cá nhân (hộ gia đình) lựa chọn sử dụng, với phương châm: **“Số lượng phải đi đôi với chất lượng”**. Cho nên VNPT Hải Dương luôn luôn chú trọng đến việc nâng cao chất lượng mạng và dịch vụ băng rộng cố định.

Vấn đề nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định đã và đang trở thành những nhiệm vụ quan trọng của VNPT Hải Dương nói chung và của VNPT địa bàn Kim Thành nói riêng. Từ lý do trên, việc nghiên cứu đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT địa bàn Kim Thành là rất cần thiết nhằm đáp ứng tốt các nhu cầu của khách hàng. Đồng thời nâng cao hiệu quả hoạt động sản xuất kinh doanh trong lĩnh vực Viễn thông &

CNTT của VNPT địa bàn Kim Thành, góp phần thực hiện thắng lợi nhiệm vụ SXKD các dịch vụ Viễn thông và CNTT của VNPT Hải Dương.

2. Tổng quan về vấn đề nghiên cứu

Tại Việt Nam, các nhà mạng VNPT, Viettel, FPT và CMC đang cung cấp các dịch vụ băng rộng cố định trong đó có 2 dịch vụ chính là Internet và Truyền hình trả tiền. Thống kê đến hết tháng 7 năm 2021 của Sở TTTT tỉnh Hải Dương, trên địa bàn tỉnh Hải Dương có khoảng 298.000 thuê bao truy nhập Internet trên toàn tỉnh, trong đó VNPT Hải Dương chiếm 54%, FPT Hải Dương chiếm 13%; Viettel Hải Dương chiếm 31% và CMC chiếm 2% [1]. Với dịch vụ Truyền hình trả tiền: VNPT với dịch vụ truyền hình trả tiền MyTV có thị phần lớn nhất tại tỉnh Hải Dương, hiện tại cả 4 nhà mạng đều cạnh tranh rất khốc liệt. Với nhu cầu sử dụng mạng băng rộng cố định của các Doanh nghiệp, các Công ty và các hộ gia đình trên địa bàn là rất lớn, do vậy chất lượng mạng cũng phải đặt lên hàng đầu. Các nhà mạng luôn phải tìm cách tối ưu, nâng cao chất lượng mạng lưới và chất lượng băng thông của mình nhằm nâng cao các chỉ số cạnh tranh để thu hút được nhiều khách hàng và hướng đến cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 trong tương lai gần.

Qua tìm hiểu các tài liệu liên quan, hiện có một số đề tài như :

[1] Cục Viễn thông (2019), “Tình hình phát triển thuê bao băng rộng cố định năm 2019”, Bộ Thông tin và Truyền thông, Website của Cục viễn thông, <http://vnta.gov.vn>.

[2] Đỗ Trọng Đại (2018), “Nghiên cứu đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Bắc Ninh”, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Học viên Công nghệ Bưu chính Viễn thông.

[3] Nghiêm Xuân Hiệp (2019), “Nghiên cứu nâng cao chất lượng mạng GPON tại Trung tâm viễn thông Yên Thế - VNPT Bắc Giang”, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Học viên Công nghệ Bưu chính Viễn thông.

Các tác giả Đỗ Trọng Đại và Nghiêm Xuân Hiệp đi sâu vào phân tích nguyên nhân ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ BRCD:

- Vật tư, vật liệu cáp quang và sợi quang: thời điểm đầu là sự bùng nổ sử dụng cáp quang và dây quang. Do các nhà sản xuất trong nước chưa đáp ứng kịp nên VNPT phải nhập từ nước ngoài. Chất lượng không tương đồng do tiêu chuẩn kỹ thuật khác nhau.

- Thiết bị đầu cuối: là các bộ chia splitter, do các nhà sản xuất trong nước

- Chưa đồng bộ, ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ BRCĐ.

- Từ dây thuê bao 04 FO, 02 FO đến 01 FO là cả một sự thay đổi về chất lượng sợi quang, ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ.

- Vật tư cho hàn nối sợi quang: từ sử dụng máy hàn sợi quang sang sử dụng thiết bị đầu nối nhanh fastconnect đã ảnh hưởng đến chất lượng sợi quang sau bị đứt. Chất lượng hàn nối vẫn tốt hơn dùng fastconnect.

- Sử dụng fastconnect để hàn nối đã giảm thời gian xử lý sự cố, đảm bảo chỉ tiêu về thời gian. Trong khi chất lượng hoàn toàn phụ thuộc vào sản xuất, chất lượng fastconnect tốt thì giá đắt và ngược lại. Đặc biệt chất lượng và thời gian sử dụng fastconnect phụ thuộc nhiều vào môi trường. Khi thời tiết thay đổi từ nắng sang mưa hay nóng sang lạnh đã làm cho sợi quang bị co rút, dung môi trong fastconnect bị loãng ra, làm giảm chất lượng đường truyền của ánh sáng

Hiện tại, ở VNPT Kim Thành hiện giờ chưa có ai làm luận văn về nâng cao chất lượng dịch vụ GPON, vấn đề chất lượng dịch vụ BRCĐ đang là vấn đề được quan tâm hàng đầu, Suy hao cho phép của sợi quang ≤ 25 dB trong cự ly ≤ 500 m. Nhưng nhiều sợi quang có suy hao vượt 25 dB và lên đến trên 32 dB.

- Suy hao cao làm cho chất lượng dịch vụ GPON giảm, chất lượng hình ảnh và tiếng nói không chuẩn như vỡ hình ảnh, mất tiếng hoặc không khớp giữa hình ảnh và tiếng nói.

Để giữ được khách hàng, phát triển mở rộng được số lượng khách hàng cũng như dịch vụ thì chất lượng dịch vụ phải được ưu tiên số 1.

Đề tài mà học viên lựa chọn sẽ giới thiệu một cách tương đối đầy đủ các dịch vụ mạng băng rộng cố định mà VNPT Hải Dương đang triển khai hiện nay. Đồng thời sẽ đi sâu vào phân tích và tìm ra các giải pháp để khắc phục một số điểm hạn chế, chưa đạt về mặt tiêu chuẩn chất lượng của dịch vụ, để cung cấp đến khách hàng chất lượng dịch vụ BRCĐ tốt nhất.

3. Mục đích nghiên cứu

Mục đích nghiên cứu của đề tài luận văn nhằm đề xuất các giải pháp để nâng cao chất lượng mạng và dịch vụ BRCĐ của VNPT địa bàn Kim Thành.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đề tài nghiên cứu về dịch vụ BRCĐ được VNPT cung cấp cho khách hàng trên địa bàn tỉnh Hải Dương nói chung và VNPT địa bàn Kim Thành nói riêng.

5. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết : Tiến hành thu thập các tài liệu liên quan đến đề tài và nghiên cứu.
- Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm : Khảo sát và Đo kiểm thực tế về chất lượng mạng và dịch vụ viễn thông, những thông tin được tập hợp, hệ thống hóa, phân tích, đánh giá để đưa ra các giải pháp khoa học, đúng thực tiễn.

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH TẠI TRUNG TÂM VIỄN THÔNG KIM THÀNH, VNPT HẢI DƯƠNG

1.1. Khách hàng sử dụng dịch vụ băng rộng cố định

Băng thông rộng hay truy cập Internet tốc độ cao cho phép người sử dụng truy cập Internet và các dịch vụ Internet liên quan ở các tốc độ cao hơn đáng kể so với tốc độ khả dụng thông qua các dịch vụ "quay số". Tốc độ băng thông rộng khác biệt đáng kể tùy theo công nghệ và mức dịch vụ được yêu cầu. Dịch vụ băng rộng cho phép người sử dụng truy cập thông tin thông qua mạng Internet sử dụng một trong nhiều công nghệ truyền dẫn tốc độ cao. Việc truyền dẫn là kỹ thuật số, có nghĩa là các văn bản, hình ảnh, và âm thanh tất cả được truyền dẫn như là các "bit" dữ liệu. Những công nghệ truyền dẫn tạo điều kiện hiện thực hóa băng thông rộng thì di chuyển những bit này nhanh hơn rất nhiều so với các kết nối vô tuyến hay điện thoại truyền thống, bao gồm các kết nối truy cập Internet quay số truyền thống.

Dịch vụ băng rộng cố định (BRCD) là dịch vụ cho phép người sử dụng truy nhập các dịch vụ trên Internet, truyền số liệu, truyền hình... với tốc độ cao trên đường dây vật lý là cáp đồng hoặc cáp quang. Khái niệm về "băng thông rộng" là một thuật ngữ tương đối theo từng lĩnh vực và theo từng giai đoạn phát triển, trước những năm 1980 khi truyền dữ liệu được truyền trên đôi cáp đồng bằng modem 56K sẽ truyền dữ liệu với tốc độ 56kbit/s qua đường dây điện thoại. Vào cuối những năm 1980 khi công nghệ mạng B – ISDN ra đời kèm theo là các dịch vụ kênh thuê bao số xDSL ra đời thì tốc độ mạng băng rộng được nâng lên cỡ Megabit. Ngày nay khi công nghệ truyền dẫn quang ra đời thì những khái niệm về băng thông rộng cũng đã thay đổi tốc độ có thể lên tới hàng Gigabit.

Đặc điểm của các dịch vụ băng rộng cố định là có độ ổn định cao không phụ thuộc vào môi trường vô tuyến, sóng điện từ, khả năng mở rộng băng thông linh hoạt, chia sẻ kết nối hiệu quả, an toàn bảo mật, phù hợp với các, doanh nghiệp, hộ gia đình.

1.2. Giới thiệu về công nghệ GPON và các dịch vụ băng rộng cố định trên nền tảng GPON

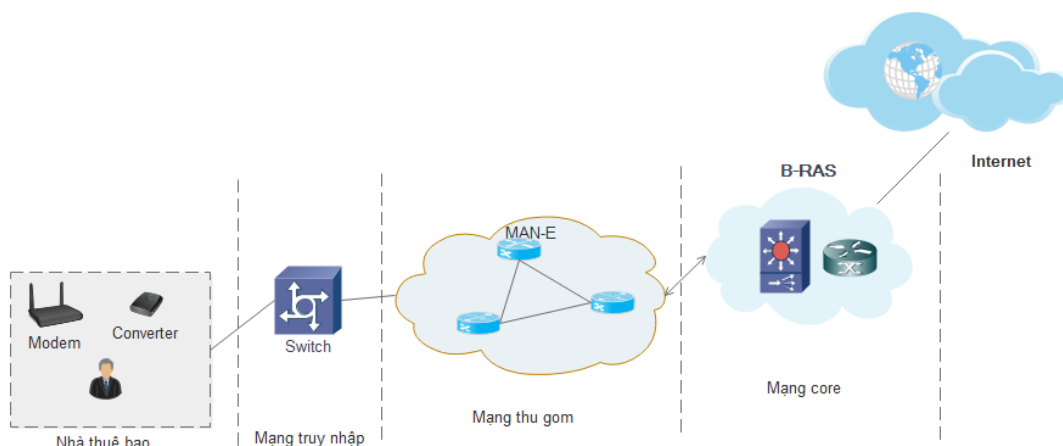
1.2.1. Dịch vụ truy nhập Internet cáp quang

Công nghệ băng rộng cố định FTTx đã được các nhà mạng viễn thông trên thế giới triển khai mạnh mẽ và cho phép các công nghệ phát triển nhanh chóng, có 2 loại hệ thống quan trọng giúp FTTH có thể thực hiện được. Đây chính là các mạng quang chủ động AON và mạng quang thụ động PON.

➤ **Dịch vụ truy nhập mạng quang chủ động AON (Active Optical Network)**

FTTx (Fiber To The x) là một kiến trúc mạng trong đó sợi quang được kéo từ các thiết bị chuyển mạch của nhà cung cấp dịch vụ đến các thuê bao. Trong đó, sợi quang có hoặc không được sử dụng trong tất cả các kết nối từ nhà cung cấp đến khách hàng. “x” được hiểu là một ký hiệu đại diện cho các loại hình dịch vụ khác nhau như FTTH, FTTC, FTTB, FTTN... Do đó nó có thể thay thế cơ sở hạ tầng mạng cáp đồng hiện tại. Đây là một kiến trúc mạng tương đối mới và đang phát triển nhanh chóng bằng cách cung cấp băng thông lớn hơn cho người dùng. Hiện nay, công nghệ cáp quang có thể cung cấp đường truyền cân bằng (Download = Upload) lên tới tốc độ hàng trăm Mbps.

- Mạng cáp quang chủ động AON (Active Optical Network) được sử dụng các thiết bị quang tích cực như Chuyển mạch (Switch) và cung cấp các kết nối dạng điểm – điểm (Point to Point) thông qua đôi cáp quang được kết nối trực tiếp từ Switch đặt tại nhà trạm tới thiết bị đầu cuối tại nhà khách hàng, các thiết bị Switch sẽ được kết nối trực tiếp tới hệ thống mạng MAN-E thông qua các uplink để gom lưu lượng và các thông tin xác thực của thuê bao đẩy lên mạng Core như trong **hình 1.1** dưới đây.



Hình 1.1: Mô hình mạng quang chủ động AON

Mạng AON có những tính năng ưu việt như: khoảng cách xa (có thể lên đến vài chục km mà không cần bộ lặp repeater điều này phụ thuộc vào công suất thu phát của SFP) tính bảo mật cao, dễ dàng nâng cấp băng thông, dễ xác định lỗi...

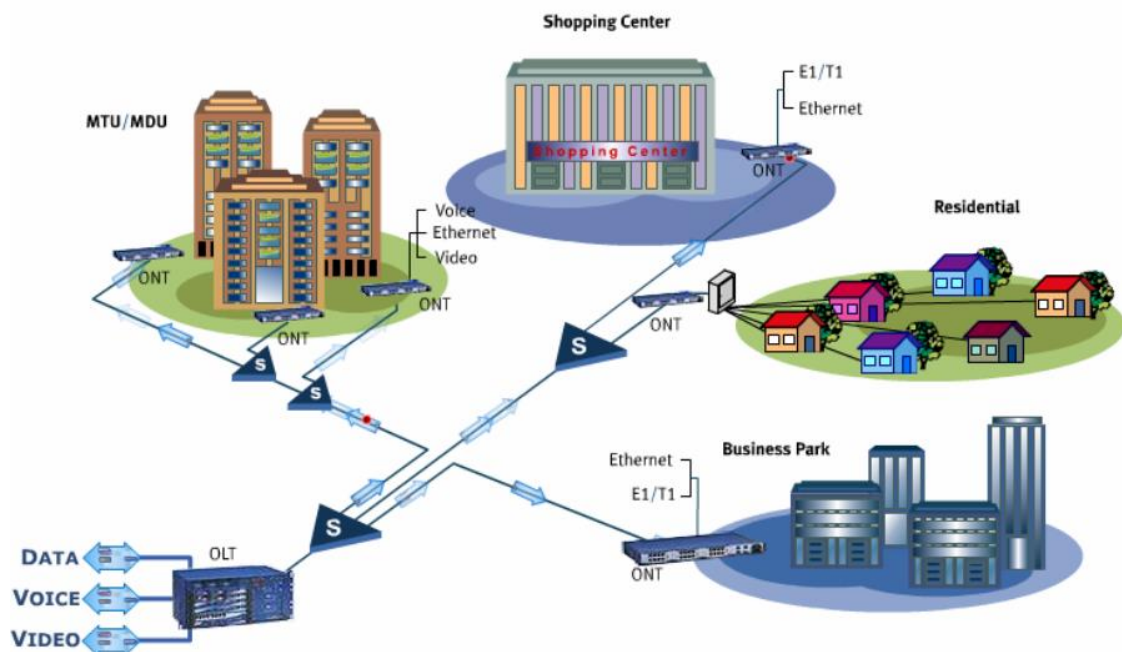
Ngoài những ưu điểm thì công nghệ AON cũng có những hạn chế sau: Chi phí lắp đặt cao; Các thiết bị trên đường truyền đều cần có nguồn cung cấp; Mỗi thuê bao cần ít nhất cần một sợi quang riêng biệt để kết nối. Do vậy nhu cầu sử dụng sợi quang lớn, chi phí đầu tư, bảo dưỡng mạng cáp quang tăng cao, khó khăn trong việc thiết kế mạng truy nhập. Trước những nhược điểm lớn như vậy thì công nghệ GPON ra đời mang đến nhiều những ưu điểm vượt trội hơn có thể thay thế hoàn toàn mạng cáp đồng vốn đã lạc hậu và xuống cấp nghiêm trọng.

➤ **Mạng truy nhập quang thụ động PON**

Nhu cầu sử dụng hạ tầng cáp quang đến hộ gia đình FTTH (Fiber to the Home) đã xuất hiện từ những năm 1980 khi mà các nhà cung cấp dịch vụ viễn thông nhận thấy lợi ích mang lại trong việc cung cấp các dịch vụ băng rộng ISDN tới các thuê bao. Những tiến bộ nhanh chóng trong kỹ thuật thu, phát và cáp sợi quang đã mở ra một tiềm năng lớn trong việc phát triển hạ tầng FTTH. FTTH được xem như là một giải pháp hoàn hảo thay thế mạng cáp đồng hiện tại nhằm cung cấp các dịch vụ “triple play” (bao gồm thoại, hình ảnh, truy nhập dữ liệu tốc

độ cao) và các ứng dụng đòi hỏi nhiều băng thông (như là truy cập Internet băng rộng, chơi game trực tuyến, Truyền hình độ phân giải cao...). Tuy nhiên nhược điểm chính của FTTH đó là chi phí cho các linh kiện và cáp quang tương đối cao dẫn tới giá thành lắp đặt những đường quang như vậy là rất lớn. Có nhiều giải pháp để khắc phục nhược điểm này và một trong số đó là triển khai FTTH trên nền mạng quang thụ động (Passive Optical Network - PON).

Mạng quang thụ động (PON - Passive Optical Network) được xây dựng nhằm giảm số lượng các thiết bị thu, phát và đặc biệt là giảm số lượng sợi quang trong mạng thông tin quang FTTH. Mạng PON là một mạng với kiến trúc điểm tới đa điểm, một kiến trúc PON bao gồm một thiết bị đầu cuối kênh quang được đặt tại trạm viễn thông của nhà khai thác dịch vụ và các bộ kết cuối mạng cáp quang ONU/ONT (Optical Network Unit/Optical Network Terminator) đặt tại gần hoặc tại nhà thuê bao. Giữa chúng là hệ thống phân phối mạng quang ODN (Optical Distribution Network) bao gồm cáp quang, các thiết bị tách ghép thụ động (Splitter). Kiến trúc của PON được mô tả như Hình 1.2.



Hình 1.2: Cấu trúc mạng quang thụ động PON

Các chuẩn mạng PON: Các chuẩn mạng PON có thể chia thành 2 nhóm: nhóm 1 bao gồm các chuẩn theo phương thức truy nhập TDMA PON như là B-PON (Broadband PON), E-PON (Ethernet PON), G-PON (Gigabit PON) (đặc tính các của chuẩn TDMA PON được so sánh trong Bảng 1.1); nhóm 2 bao gồm chuẩn theo các phương thức truy nhập khác như WDM-PON (Wavelength Division Multiplexing PON) và CDMA-PON (Code Division Multiple Access PON).

Bảng 1.1: Bảng so sánh đặc tính các công nghệ mạng xPON

Đặc tính	B-PON	G-PON	E-PON
Tổ chức chuẩn hóa	FSAN và ITU-T SG15 (G.983 series)	FSAN và ITU-T SG15 (G.984 series)	IEEE 802.3 (802.3ah)
Tốc độ dữ liệu	155.52 Mbit/s hướng lên. 155.52 hoặc 622.08 Mbit/s hướng xuống	Lên tới 2.488 Gbit/s cả 2 hướng	1 Gbit/s cả 2 hướng
Tỷ lệ chia (ONUs/PON)	1:64	1:64	1:64 /128/256
Mã đường truyền	Scrambled NRZ	Scrambled NRZ	8B/10B
Số lượng sợi quang	1 hoặc 2	1 hoặc 2	1
Bước sóng	1310nm cả 2 hướng hoặc 1490nm xuống & 1310nm lên	1310nm cả 2 hướng hoặc 1490nm xuống & 1310nm lên	1490nm xuống & 1310nm lên
Cự ly tối đa OLT-ONU	20 km	(10 – 20) km	(10 – 20) km
Chuyển mạch bảo vệ	Có hỗ trợ	Có hỗ trợ	Không hỗ trợ
Khuôn dạng dữ liệu	ATM	GEM và/hoặc ATM	Không (sử dụng trực tiếp các khung Ethernet)
Hỗ trợ TDM	Qua ATM	Trực tiếp (qua GEM hoặc ATM) hoặc CES	CES
Hỗ trợ thoại	Qua ATM	Qua TDM hoặc VoIP	VoIP
QoS	Có (DBA)	Có (DBA)	Có (ưu tiên 802.1Q)
Sửa lỗi FEC (Forward Error	Không	RS(255, 239)	RS(255, 239)

Correction)			
Mã hóa bảo mật	AES – 128	AES - 128, 192, 256	Không
OAM	PLOAM và ATM	GTC và ATM/GEM OAM	802.3ah EtheOAM

Các dịch vụ được cung cấp trên PON

- ❖ **Dịch vụ Internet (HSI)**
- ❖ **Dịch vụ truyền hình Internet (IPTV)**
- ❖ **Dịch vụ thoại trên nền Internet (VoIP)**
- ❖ **Dịch vụ thuê kênh riêng (VPN)**
- ❖ **Dịch vụ Mobile backhaul (Node B/eNode B)**

1.2.2. Dịch vụ truyền hình trả tiền IPTV

IPTV (Internet Protocol Television) là dịch vụ truyền tải hình ảnh, âm thanh kỹ thuật số tới người dùng qua giao thức IP trên mạng Internet với kết nối băng thông rộng. IPTV là một định nghĩa chung cho việc áp dụng để phân phối các kênh truyền hình truyền thống, phim truyện và nội dung video theo yêu cầu trên một mạng riêng. Từ góc nhìn của người sử dụng thì IPTV chỉ hoạt động như một dịch vụ truyền hình trả tiền. Từ góc nhìn của nhà cung cấp thì IPTV bao gồm việc thu nhận, xử lý và phân phối chính xác nội dung truyền hình tới thuê bao thông qua một hạ tầng mạng sử dụng IP. Theo định nghĩa được đưa ra bởi Liên minh viễn thông Quốc tế tập trung vào nhóm IPTV thì IPTV là các dịch vụ đa phương tiện (ví dụ như dữ liệu truyền hình, video, âm thanh, văn bản, đồ họa) được phân phối trên một mạng IP có sự quản lý để cung cấp các mức yêu cầu về chất lượng của dịch vụ, an toàn, có tính tương tác và tin cậy.

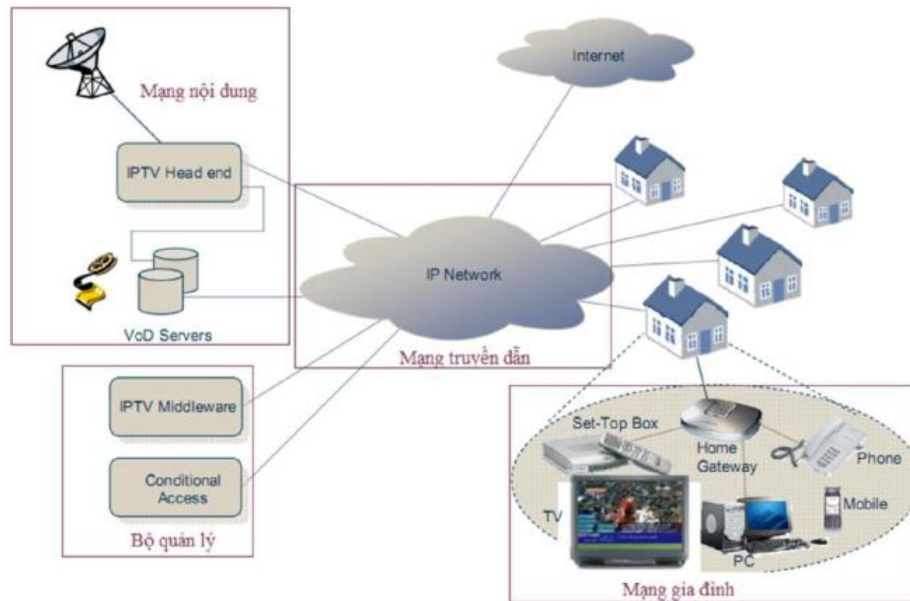
Khả năng của IPTV là rất lớn và nó hứa hẹn mang đến mang đến những nội dung kỹ thuật số chất lượng cao như video theo yêu cầu (Video-on Demand-VoD), game, hội thảo, video blogging (vBlog), giáo dục từ xa, truyền hình tương tác/trực tiếp...

Trước đây, do tốc độ kết nối quay số quá chậm nên gần như dịch vụ này không thể hoạt động, nhưng hiện nay dịch vụ IPTV đã trở nên rộng rãi hơn khi mà số lượng hộ gia đình kết nối băng thông rộng trên thế giới ngày một tăng không ngừng. Các nhà cung cấp dịch vụ viễn thông coi IPTV là cơ hội để tăng doanh thu trên thị trường và là phương án tối ưu nhằm cạnh tranh với sự phát triển của truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh.

Hình 1.4 minh họa sự hoạt động của hệ thống IPTV phục vụ theo yêu cầu VOD: sau khi cài đặt các thông số cho modem (Bridge), settop-box (username, password). SetTop Box cũng gửi yêu cầu xin cấp địa chỉ IP đến các DHCP trên mạng nếu truyền dẫn tốt thì DHCP đặt tại VASC sẽ cấp cho STB một địa chỉ IP để truy cập dịch vụ.

Sau đó Settop-box gửi một bản tin trong đó có tham số username, password qua modem, qua các thiết bị phục vụ kết nối như DSLAM, MSAN, Switch, mạng MAN-E (Mạng truyền dẫn) đến server xác thực (Radius) tại VASC để xác thực. (Radius có địa chỉ 172.16.1.150). Sau khi xác thực xong Radius sẽ xác định đây là thuê bao của tỉnh nào và sẽ trả kết nối STB về EPG (Electronic Program Guide) nằm trong sever VOD của tỉnh đó để có thể thực hiện việc sử dụng dịch vụ.

- Khi khách hàng gửi các yêu cầu sử dụng dịch vụ (bằng điều khiển) sẽ được STB chuyển tải lên EPG và EPG sẽ kết nối với các thiết bị nguồn để thực hiện cung cấp các dịch vụ này cho khách hàng.



Hình 1.4 Mô hình tổng quát IPTV

1.3. Quy định về chất lượng đối với các loại dịch vụ mạng và băng rộng cố định

Căn cứ theo “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất” của Bộ Thông tin và Truyền thông, số: 12/2014/TT-BTTTT [9].

Quy chuẩn này quy định mức giới hạn các chỉ tiêu chất lượng đối với dịch vụ truy nhập Internet băng rộng, thuộc nhóm dịch vụ viễn thông cố định mặt đất (gọi tắt là dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất), bao gồm:

- + Dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất sử dụng công nghệ FTTH/xPON (gọi tắt là dịch vụ truy nhập Internet cáp quang).
- + Dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất sử dụng công nghệ Modem cáp truyền hình (gọi tắt là dịch vụ truy nhập Internet cáp truyền hình).
- + Dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất sử dụng công nghệ xDSL (gọi tắt là dịch vụ truy nhập Internet xDSL).

1.3.1. Các chỉ tiêu chất lượng kỹ thuật

1.3.1.1. Tỷ lệ đăng nhập hệ thống thành công

Tỷ lệ đăng nhập hệ thống thành công là tỷ lệ (%) giữa số lần đăng nhập hệ thống thành công trên tổng số lần đăng nhập hệ thống.

- Chỉ tiêu:

+ Tỷ lệ đăng nhập hệ thống thành công: $\geq 95 \%$.

- Phương pháp xác định:

+ Phương pháp mô phỏng. Số lượng mẫu đo tối thiểu là 100 mẫu đăng nhập hệ thống vào các giờ khác nhau trong ngày, khoảng cách giữa hai lần đăng nhập không nhỏ hơn 15 min (phút).

1.3.1.2. Tốc độ tải dữ liệu trung bình

Tốc độ tải dữ liệu trung bình gồm hai loại: tốc độ tải xuống trung bình (P_d) và tốc độ tải lên trung bình (P_u):

+ Tốc độ tải xuống trung bình (P_d) là tỷ số giữa tổng dung lượng dữ liệu tải xuống trên tổng thời gian tải xuống.

+ Tốc độ tải lên trung bình (P_u) là tỷ số giữa tổng dung lượng dữ liệu tải lên trên tổng thời gian tải lên.

- Chỉ tiêu:

+ Tốc độ tải dữ liệu trung bình nội mạng (sử dụng website/server của DNCCDV):

$$\cdot P_d \geq 0,8 V_{dmax}$$

$$\cdot P_u \geq 0,8 V_{umax}$$

+ Tốc độ tải dữ liệu trung bình ngoại mạng (sử dụng website/server không phải của DNCCDV):

$$\cdot P_d \geq 0,75 V_{dmax}$$

$$\cdot P_u \geq 0,75 V_{\text{umax}}$$

V_{dmax} : Tốc độ tải xuống tối đa của gói dịch vụ được ghi trong hợp đồng cung cấp dịch vụ giữa DNCCDV và khách hàng.

V_{umax} : Tốc độ tải lên tối đa của gói dịch vụ được ghi trong hợp đồng cung cấp dịch vụ giữa doanh nghiệp cung cấp dịch vụ (DNCCDV) và khách hàng.

- Phương pháp xác định:

Phương pháp mô phỏng: Số lượng mẫu đo tối thiểu là 1000 mẫu đo tải tệp (file) dữ liệu vào các giờ khác nhau trong ngày với mỗi loại tải lên nội mạng, tải xuống nội mạng, tải lên ngoại mạng, tải xuống ngoại mạng. Dung lượng của tệp dữ liệu dùng để thực hiện mẫu đo từ 5 MB trở lên đối với phép đo tải xuống, từ 1 MB trở lên đối với phép đo tải lên. Trong quá trình lấy mẫu, không sử dụng các phần mềm tăng tốc độ tải tệp và không thực hiện tải nhiều hơn 1 tệp dữ liệu đồng thời. Sử dụng danh sách các website/server sử dụng để thực hiện các mẫu đo tải tệp dữ liệu (đối với đo tốc độ tải dữ liệu trung bình nội mạng và ngoại mạng (danh sách này sẽ do tập đoàn xây dựng). Phương pháp xác định này áp dụng cho từng gói dịch vụ của doanh nghiệp cung cấp dịch vụ (DNCCDV).

1.3.1.3. Lưu lượng sử dụng trung bình

Lưu lượng sử dụng trung bình là tỷ lệ (%) giữa lượng dữ liệu trung bình truyền qua đường truyền trong một đơn vị thời gian và tốc độ tối đa của đường truyền (tính bằng bit/s). Lưu lượng sử dụng trung bình được xác định cho từng hướng kết nối. Lưu lượng sử dụng trung bình của một hướng kết nối được xác định trên cơ sở tổng dung lượng của tất cả đường truyền trong cùng một hướng kết nối đó.

Hướng kết nối là hướng kết nối Internet từ DNCCDV đến Internet quốc tế, đến trạm trung chuyển Internet (IX), đến trạm trung chuyển Internet quốc gia (VNIX), đến các DNCCDV khác, bao gồm cả hướng đi và hướng về.

- Chỉ tiêu:

- + Lưu lượng sử dụng trung bình của mỗi hướng kết nối $\leq 70 \%$.

- Phương pháp xác định:

- + Phương pháp giám sát. Giám sát lưu lượng tất cả các hướng kết nối trong khoảng thời gian tối thiểu là 7 ngày liên tiếp.

1.3.1.4. Tỷ lệ dung lượng truy nhập bị ghi cước sai

- Định nghĩa

Chỉ tiêu “Tỷ lệ dung lượng truy nhập bị ghi cước sai” chỉ áp dụng cho loại hình dịch vụ được tính cước theo dung lượng truy nhập.

Dung lượng truy nhập thực là dung lượng của dữ liệu mô phỏng hoặc giám sát xác định tại giao diện kết nối modem Internet với máy tính của khách hàng. Dung lượng truy nhập thực bao gồm cả dữ liệu cho việc duy trì kết nối, thiết lập, định dạng gói tin... và tính trong khoảng thời gian từ lúc kết nối Internet thành công và máy tính nhận lệnh tải các mẫu đo cho tới khi máy tính thông báo việc tải đã hoàn tất và ngắt kết nối Internet. Dung lượng truy nhập bị ghi cước sai là độ chênh lệch dữ liệu mà DNCCDV đã dùng để tính cước cho khách hàng với dung lượng truy nhập thực. Tỷ lệ dung lượng truy nhập bị ghi cước sai là tỷ số giữa tổng giá trị tuyệt đối dung lượng truy nhập bị ghi cước sai trên tổng dung lượng truy nhập thực.

- Chỉ tiêu:

- + Tỷ lệ dung lượng truy nhập bị ghi cước sai $\leq 0,1 \%$.

- Phương pháp xác định:

- + Phương pháp mô phỏng. Tổng dung lượng các mẫu đo (tính cho tất cả các các gói dịch vụ) tối thiểu là 1000 MB, số lượng mẫu đo tối thiểu là 200 mẫu vào các giờ khác nhau trong ngày.

- + Phương pháp giám sát. Sử dụng các thiết bị giám sát dung lượng truy nhập qua đường dây thuê bao của khách hàng. Thời gian thực hiện giám sát ít nhất là 7 ngày liên tiếp.

Ngoài các chỉ tiêu nêu trên, các tham số QoS đứng vai trò rất quan trọng, nó đánh giá được chất lượng dịch vụ một cách chính xác và cụ thể.

1.3.2 Các tham số QoS trong mạng IP

- Băng thông – Bandwidth

Băng thông là giá trị trung bình số lượng gói tin được truyền qua mạng thành công trong một giây được ký hiệu là Kbps hoặc Mbps. Băng thông là một thông số quan

trọng nhất, nếu chúng ta có băng thông dùng rộng rãi thì mọi vấn đề coi như không cần phải quan tâm đến như nghẽn, kỹ thuật lập lịch, phân loại, trễ....

- Độ trễ (delay)

Độ trễ là khoảng thời gian trung bình mà gói tin được truyền đi từ nơi gửi đến nơi nhận. Thời gian này được gọi là “độ trễ đầu cuối đến đầu cuối”.

Một số dạng trễ và nguyên nhân gây ra trễ trong mạng IP:

- + Trễ lan truyền
- + Trễ xử lý
- + Trễ hàng đợi
- + Trễ do xử lý hiện tượng jitter.

- Jitter (biến động trễ)

Là sự khác biệt về độ trễ của các gói tin khác nhau trong cùng một luồng lưu lượng. Các gói tin trên cùng một luồng lưu lượng không đến đích cùng tốc độ mà chúng đã được phát đi. Những gói tin này được xử lý, đưa vào hàng đợi, đi ra khỏi hàng đợi ... là riêng lẻ và độc lập với nhau. Do đó, thứ tự đi ra của các gói tin này và độ trễ của chúng có thể bị thay đổi. Kết quả của sự tác động của độ biến thiên trễ đối với các ứng dụng thời gian thực như thoại IP là dội tín hiệu – echo signal, nhiễu tín hiệu.

- Mất gói

Tỷ lệ mất gói là tỷ lệ phần trăm số gói tin IP bị mất trên tổng toàn bộ số gói IP

phía đầu gửi đã chuyển vào mạng cho phía đầu nhận. Mất gói xảy ra khi các bộ định tuyến tràn không gian bộ đệm trong các giao diện đầu vào để tiếp nhận thêm các gói

tin mới đi vào. Một bộ định tuyến có thể bỏ qua một số gói tin để dành không gian cho các gói tin khác có độ ưu tiên cao hơn.

1.4. Các nhân tố ảnh hưởng đến chất lượng mạng và dịch vụ băng rộng cố định

1.4.1. Công nghệ

Đây là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của dịch vụ. Xã hội ngày càng phát triển, hiện đại thì công nghệ cũng phải thay đổi liên tục để phù hợp với hoàn cảnh, nhu cầu sử dụng của khách hàng. Công nghệ mới được phát triển sẽ thay thế, giải quyết những nhược điểm của công nghệ hiện tại, đồng thời cung cấp thêm nhiều tính năng mới, nâng cao chất lượng dịch vụ. Đây cũng là “vũ khí” hiệu quả để nắm ưu thế hơn so với các doanh nghiệp khác trong thời buổi cạnh tranh thu hút khách hàng đang rất khốc liệt.

1.4.2. Trình độ quản lý điều hành của doanh nghiệp

Các công ty hoạt động ổn định, phát triển hay không phụ thuộc rất lớn vào những nhà quản lý, điều hành công ty, doanh nghiệp. Người quản lý cần phải nắm rõ tình hình sản xuất kinh doanh của công ty, theo sát và kiểm soát được chất lượng dịch vụ hiện tại của công ty mình, phân tích nhưng mặt hạn chế còn tồn tại, những điểm mạnh cần phát huy, từ đó đưa ra những giải pháp, chiến lược đúng thời điểm tạo ra những lợi thế hơn đối thủ cạnh tranh giúp công ty ngày càng phát triển.

1.4.3. Trình độ nhân viên

Đây là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ vì trực tiếp tham gia sản xuất, kinh doanh để tạo ra sản phẩm đến khách hàng. Chất lượng dịch vụ tốt hay không là do người tạo ra nó phải có chuyên môn, trình độ cao, nhanh nhạy và sáng tạo. Vì vậy, đào tạo và phát triển nguồn nhân lực là nhiệm vụ quan trọng của nhà lãnh đạo. Vì khi có nguồn nhân lực chất lượng doanh nghiệp sẽ phát triển nhanh chóng và toàn diện hơn.

Trên đây là 3 yếu tố chính quyết định đến chất lượng dịch vụ băng rộng cố định, các yếu tố này cần phải song hành cùng nhau, cùng nâng cao thì doanh nghiệp

mới tạo ra được nhiều dịch vụ có chất lượng tốt thu hút nhiều người sử dụng trong hoàn cảnh cạnh tranh lớn từ các đối thủ cạnh tranh

1.5. Kết luận chương 1

Chương này đã nêu ra một cách tổng quan các loại hình dịch vụ băng rộng đến khách hàng, làm rõ những ưu, nhược điểm của từng công nghệ và chỉ ra nguyên nhân vì sao cần phải thay đổi hạ tầng mạng cáp đồng dần sang cáp quang, chuyển đổi mạng truy nhập quang FTTx sang mạng truy nhập quang PON và tiến tới thay thế hoàn toàn mạng cáp đồng nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ băng thông để đảm bảo nhu cầu sử dụng các dịch vụ băng rộng cho người sử dụng được tốt nhất.

CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH TẠI TRUNG TÂM VIỄN THÔNG KIM THÀNH, VNPT HẢI DƯƠNG

2.1. Giới thiệu điều kiện tự nhiên về địa lý và kinh tế của tỉnh Hải Dương

2.1.1. Vị trí địa lý

Tỉnh Hải Dương nằm ở Đông Bắc đồng bằng Bắc bộ, thuộc châu thổ sông Hồng, trong tọa độ địa lý từ 20° 41'10" đến 21° 14'20" vĩ độ Bắc, 106° 07'20" đến 106° 36'35" kinh độ Đông. Phía Bắc giáp tỉnh Bắc Giang, phía Đông Bắc giáp tỉnh Quảng Ninh, phía Đông và Đông Nam tiếp giáp thành phố Hải Phòng, phía Nam giáp tỉnh Thái Bình, phía Tây và Tây Nam giáp tỉnh Hưng Yên, phía Tây Bắc giáp tỉnh Bắc Ninh.

Với vị trí đó, Hải Dương đóng vai trò “cầu nối” giữa thủ đô Hà Nội (cách thành phố Hải Dương 57km về phía Tây) với thành phố cảng Hải Phòng (cách thành phố Hải Dương 45km về phía Đông) và thành phố du lịch Hạ Long (cách thành phố Hải Dương 93km về phía Đông Bắc). Trên địa bàn tỉnh có nhiều tuyến đường giao thông quan trọng của quốc gia, như quốc lộ 5, 10, 18, 37, 38. Hệ thống đường thủy bao gồm hệ thống sông Thái Bình, sông Luộc, các trục sông Bắc Hưng Hải và An Kim Hải. Vị trí địa lý kinh tế thuận lợi cùng hệ thống giao thông đường bộ, thủy, sắt khá hoàn chỉnh, Hải Dương có nhiều lợi thế trong giao lưu, trao đổi thương mại với các điểm kinh tế trọng điểm phía Bắc (thủ đô Hà Nội, thành phố Hải Phòng, tỉnh Quảng Ninh) cũng như các tỉnh lân cận.

2.1.2. Địa hình, khí hậu

Diện tích tự nhiên của Hải Dương là 1.668,2 km² (đứng thứ 51/63 tỉnh thành cả nước), địa hình nghiêng, thấp dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam theo hướng nghiêng của đồng bằng Bắc Bộ. Với đặc điểm này, Hải Dương được chia làm hai kiểu địa hình, là đồng bằng tích tụ và đồi núi thấp.

Địa hình đồi núi thấp phân bố chủ yếu ở phía Bắc, Đông Bắc và chiếm khoảng 15,9% diện tích tự nhiên của tỉnh, bao gồm 13 xã thuộc thị xã Chí Linh và

18 xã thuộc huyện Kinh Môn. Đây là vùng tập trung nhiều chủng loại khoáng sản, cung cấp nguồn nguyên liệu cho công nghiệp sản xuất vật liệu xây dựng và phù hợp với trồng cây ăn quả, cây lấy gỗ và cây công nghiệp. Địa hình đồng bằng được cấu thành bởi các trầm tích Đệ tứ có nguồn gốc biển và sông hồ, chủ yếu do đất phù sa sông Thái Bình bồi đắp, chiếm khoảng 84% diện tích tự nhiên, là địa bàn sinh sống chủ yếu của nhân dân trong tỉnh, thích hợp phát triển các loại cây trồng, đặc biệt là cây ăn quả như vải, nhãn, cam, chuối.

Hải Dương nằm trong vùng khí hậu đồng bằng Bắc Bộ, có khí hậu nhiệt đới gió mùa, hàng năm có 2 mùa rất rõ rệt với mùa đông lạnh, ít mưa và mùa hè nóng ẩm, mưa nhiều. Lượng mưa trung bình trong năm khoảng 1.700mm. Nhiệt độ không khí trung bình các tháng trong năm khoảng 23 - 24° C, tổng tích ôn cả năm khoảng 8.500° C. Số giờ nắng khoảng 1.350 giờ/năm, tổng bức xạ vượt quá 100Kcal/cm²/năm. Độ ẩm không khí khá cao, dao động từ 80% đến 90%. Điều kiện khí hậu đó rất thích hợp cho trồng lúa, cây thực phẩm, cây ăn quả - là nguồn nguyên liệu quan trọng phát triển công nghiệp chế biến nông sản thực phẩm.

2.1.3. Tài nguyên đất

Tổng diện tích đất là 165.477 ha, trong đó đất nông nghiệp: 106.577 ha, đất phi nông nghiệp: 58.165 ha, đất chưa sử dụng: 735 ha. Để phát triển công nghiệp, Hải Dương cần huy động và sử dụng lượng lớn nguồn lực đất đai.

2.1.4. Tài nguyên nước

Tỉnh Hải Dương có mạng lưới sông ngòi khá dày đặc, với tổng số 14 sông lớn có chiều dài khoảng 500 km và trên 2.000 km sông nhỏ chảy theo hướng chính là Tây Bắc - Đông Nam, lớn nhất là sông Thái Bình qua địa phận tỉnh với chiều dài 64 km (điểm đầu từ phường Phả Lại, thị xã Chí Linh và điểm cuối tại xã Vĩnh Lập, huyện Thanh Hà) cùng với các phân lưu sông Kinh Thầy, sông Kinh Môn, sông Lai Vu, sông Gù, sông Hàn Mẫu, sông Mạo Khê... và các sông thuộc hệ thống thủy nông Bắc Hưng Hải. Hệ thống các sông chính có dòng chảy tự nhiên, phụ thuộc vào mùa mưa, lũ trên lưu vực và sự điều tiết của các hồ chứa ở thượng nguồn sông Thái Bình, tập trung chủ yếu ở các huyện phía Đông Nam của tỉnh.

Trên địa bàn tỉnh còn có nhiều hồ, ao tự nhiên và nhân tạo, là nơi trữ nước và vận chuyển nước trên bề mặt, góp phần nuôi dưỡng động, thực vật và điều hòa khí hậu trong vùng.

2.1.5. Tài nguyên khoáng sản

Khoáng sản tỉnh Hải Dương khá đa dạng, có giá trị nhất là loại khoáng sản làm vật liệu xây dựng, đóng góp quan trọng cho phát triển kinh tế tỉnh.

Qua nghiên cứu, điều tra, tìm kiếm thăm dò khoáng sản trong phạm vi tỉnh đã phát hiện được 24 loại hình khoáng sản bao gồm: than đá, sắt, đồng, thủy ngân, bauxit, phosphorit, than bùn, sét chịu lửa, dolomit, keratophyr, đá vôi xi măng, sét silic phụ gia xi măng, sét gạch ngói, cát xây dựng, đá vôi xây dựng, cuội kết thạch anh, thạch anh tinh thể, cuội sỏi, quartzit. Trong đó khoáng sản trọng tâm là sét gồm sứ và vật liệu xây dựng. Đã xác định được 91 mỏ và điểm quặng được chia làm 4 nhóm: Nhóm nhiên liệu; Nhóm khoáng sản kim loại; Nhóm khoáng sản không kim loại và khoáng chất công nghiệp; Nhóm nước nóng – khoáng. Trong số các khoáng sản nêu trên, một số đã được khai thác sử dụng với qui mô lớn như sét chịu lửa, đá vôi xi măng, sét xi măng, bauxit, số còn lại cần tiếp tục nghiên cứu khai thác để đáp ứng yêu cầu phát triển một số ngành công nghiệp trong tỉnh.

Với những đặc điểm tự nhiên trên, Hải Dương đã hội tụ những thuận lợi cơ bản cho phát triển kinh tế - xã hội, đó cũng là điều kiện tiền đề quan trọng để nâng cao năng lực cạnh tranh của tỉnh.

2.2. Giới thiệu tổng quan về VNPT Hải Dương

2.2.1. Quá trình hình thành VNPT Hải Dương

Viễn thông Hải Dương được thành lập theo Quyết định số: 631/QĐ-TCCB/HĐQT, ngày 06 tháng 12 năm 2007 của Hội đồng quản trị Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam - VNPT, trên cơ sở tổ chức lại các đơn vị kinh doanh dịch vụ Viễn thông – Công nghệ thông tin và các đơn vị khác thuộc Bưu điện tỉnh Hải Dương. Bắt đầu hoạt động chính thức theo mô hình sản xuất kinh doanh mới từ ngày 01 tháng 01 năm 2008.

Ngày 31 tháng 5 năm 2016, Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam có Quyết định số: 149/QĐ-VNPT-HĐTV-NL của Hội đồng thành viên Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam phê chuẩn điều lệ hoạt động sản xuất kinh doanh của Viễn thông Hải Dương theo mô hình mới, sau khi sắp xếp lại mô hình sản xuất kinh doanh giữa khối Kinh doanh và khối Kỹ thuật.

Viễn thông Hải Dương là một đơn vị kinh tế, hạch toán phụ thuộc Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam, có chức năng hoạt động sản xuất kinh doanh và phục vụ chuyên ngành Viễn thông - Công nghệ thông tin. Cụ thể như sau:

Tổ chức, xây dựng, lắp đặt, vận hành, khai thác, quản lý, bảo dưỡng, sửa chữa mạng Viễn thông trên địa bàn tỉnh Hải Dương, sản xuất, kinh doanh, cung ứng, đại lý vật tư, thiết bị Viễn thông – Công nghệ thông tin theo yêu cầu sản xuất kinh doanh của đơn vị và nhu cầu của khách hàng, khảo sát, tư vấn lắp đặt, bảo dưỡng các công trình Viễn thông – Công nghệ thông tin, kinh doanh bất động sản, cho thuê văn phòng, tổ chức phục vụ thông tin đột xuất theo yêu cầu của cấp Ủy Đảng, chính quyền tỉnh Hải Dương và cấp trên, kinh doanh các ngành nghề khác khi được Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam đồng ý, cho phép.

Trong giai đoạn hiện nay, khi mà Việt Nam đã và đang khẳng định vị thế của mình trên trường Quốc tế, khi mà các mối liên kết, giao lưu giữa Việt Nam và các nước trên thế giới đang ngày càng được thắt chặt, thì VNPT Hải Dương cũng đã và đang trở thành một mắt xích liên lạc quan trọng giữa Việt Nam và bạn bè Quốc tế. Nhận thức được vai trò, vị thế, nhiệm vụ trọng yếu trong ngành nghề kinh doanh và phục vụ của mình VNPT Hải Dương nhận biết rõ thế mạnh và hạn chế của mình để từ đó đưa ra các giải pháp cụ thể, sát với thực tế, điều kiện kinh doanh trong môi trường cạnh tranh. Đó chính là cơ hội để cạnh tranh lành mạnh phù hợp với xu thế phát triển nền kinh tế xã hội của Việt Nam hiện nay.

2.2.2. Thực trạng chất lượng dịch vụ BRCĐ của VNPT Hải Dương

2.2.2.1. Giới thiệu các dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Hải Dương

Nhóm các dịch vụ truy nhập cáp quang (FTTX)

Tính đến hết ngày 30 tháng 4 năm 2022, theo số lượng báo cáo tổng hợp, hiện tại VNPT Hải Dương đang quản lý 252.861 thuê bao, trong đó có 164.180 thuê bao Fiber; có 1.953 thuê bao TSL, Metronet, Megawan, có 17 thuê bao MegaVNN, có 65.935 thuê bao MyTV, có 19.369 điện thoại cố định (PSTN + IMS), có 1.407 thuê bao Gphone.

Các dịch vụ VNPT Hải Dương cung cấp trên nền cáp quang (FTTx):

- Dịch vụ Hosting sever riêng
- Dịch vụ mạng riêng ảo (VPN)
- Dịch vụ kênh thuê riêng (Leasline)
- Dịch vụ IPTV, VoD
- Dịch vụ Truyền hình hội nghị

Các gói cước Fiber VNN VNPT Hải Dương đang cung cấp bao gồm: Các gói Home1 tốc độ truy cập là 30Mbps, Home2: 40Mbps, Home3: 50Mbps, Home TVs: Fiber26Mbps kèm 1 account MyTV chuẩn, Home TV1: Fiber30 kèm 1 account MyTV nâng cao, Home TV2: Fiber40 kèm 1 account MyTV nâng cao, Home TV3: Fiber50 kèm 1 account MyTV Vip. Các gói cước dành cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ có cam kết tốc độ quốc tế:

Bảng 2.1: Các gói cước Internet cáp quang dành cho doanh nghiệp vừa và nhỏ

Gói cước	Fiber36+	Fiber50+	Fiber60Eco+	Fiber60+	Fiber80Eco+	Fiber80+
Tốc độ (Mbps)	36 Mbps	50 Mbps	60 Mbps	60 Mbps	80 Mbps	80 Mbps
Tốc độ (cam kết QT)	512 Kbps	768 Kbps	1 Mbps	1.5 Mbps	1.5 Mbps	3 Mbps

Ngoài các gói cước trên VNPT còn có những gói cước phục vụ các doanh nghiệp lớn, doanh nghiệp nước ngoài với tốc độ rất cao từ 300Mbps đến 500Mbps.

Bảng 2.2: Các gói cước Internet cáp quang dành cho doanh nghiệp lớn

Gói cước	Fiber300Eco+	Fiber300+	Fiber300Vip+	Fiber500Eco+	Fiber500+	Fiber500Vip+
Tốc độ (Mbps)	300 Mbps	300 Mbps	300 Mbps	500 Mbps	500 Mbps	500 Mbps
Tốc độ(cam kết QT)	8 Mbps	12 Mbps	15 Mbps	10 Mbps	18 Mbps	25 Mbps

Nhóm dịch vụ OTT

OTT (Over the Top) là các ứng dụng chạy trên nền Internet như Zalo, Viber, các nhà cung cấp dịch vụ có thể nhận biết được các ứng dụng này tuy nhiên không thể kiểm soát được nội dung, bản quyền....

Hiện tại VNPT cũng phát triển một số sản phẩm OTT như: Karo, Viettall, MyTV Net...

Ứng dụng MyTV Net có thể cài trực tiếp lên các SmartTV có hệ điều hành Androi hoặc có thể cài trên các thiết bị di động như Smart phone, Ipad....

Với cước phí thấp tính ứng dụng cao và được tích hợp với các gói cước thì dịch vụ OTT MyTV Net là dịch vụ đầy tiềm năng của VNPT.

Nhóm dịch vụ truy nhập công nghệ FTTx:

Đến hết tháng 3 – 2022 trên mạng ngoại vi của VNPT Hải Dương có 2.562 thuê bao AON và 154.830 thuê bao GPON.

Các dịch vụ VNPT Hải Dương cung cấp trên nền cáp quang công nghệ FTTx:

- Dịch vụ Hosting sever riêng.
- Dịch vụ mạng riêng ảo.
- Dịch vụ kênh thuê riêng.
- Dịch vụ Hội nghị truyền hình.

- Dịch vụ IPTV, VoD.

Các gói cước FiberVNN do Viễn thông Hải Dương đang cung cấp cho khách hàng trên địa bàn tỉnh bao gồm: Các gói Home1 tốc độ truy cập là 30Mbps, Home2 tốc độ truy cập là 40Mbps, Home3 tốc độ truy cập là 50 Mbps, Home TVs: Fiber 26Mbps kèm 1 account MyTV chuẩn, Home TV1: Fiber 30 kèm 1 account MyTV nâng cao, Home TV2: Fiber 40 kèm 1 account MyTV nâng cao, Home TV 3: Fiber 50 kèm 1 account MyTV VIP. Các gói cước dành cho các hộ gia đình, các doanh nghiệp vừa và nhỏ có cam kết tốc độ Quốc tế:

Bảng 2.3: Các gói cước cáp quang dành cho hộ gia đình, các DN vừa và nhỏ

Gói cước	Fiber 36+	Fiber50 +	Fiber 60 Eco	Fiber 60 Eco +	Fiber80 Eco +	Fiber80+
Tốc độ (Mbps)	36 Mbps	50 Mbps	60 Mbps	60 Mbps	80 Mbps	80 Mbps
Tốc độ (cam kết Quốc tế)	512 Kbps	768 Kbps	1 Mbps	1.5 Mbps	1.5 Mbps	3 Mbps

Ngoài các gói cước trên, nhằm tiết kiệm chi phí cho các hộ gia đình, tối ưu hiệu quả sử dụng, Viễn thông Hải Dương đã và đang triển khai gói cước Gia đình – Giá rẻ cả nhà vui vẻ. Đây là gói cước tích hợp đáp ứng trọn vẹn nhu cầu sử dụng dịch vụ Internet cộng truyền hình MyTV và dịch vụ di động.

Cụ thể, gói cước gia đình do Viễn thông Hải Dương cung cấp gồm 6 gói cước là: GD0, GD2, GD3, GD4, GD6, GD8. Mỗi gói cước sẽ được quy định số người dùng/ thành viên trong nhóm sử dụng dịch vụ tương ứng 6, 6, 8, 25, 20 và 25 người trong nhóm.

Sử dụng gói cước Gia đình, khách hàng sẽ được ghép đồng thời 3 dịch vụ gồm: Dịch vụ di động, dịch vụ Internet và dịch vụ truyền hình thành 1 nhóm. Trong đó các thành viên trong nhóm được sử dụng dịch vụ Internet cáp quang Fibervnn từ 20MB đến 50MB, được miễn cước gọi di động và cố định của VNPT trong nhóm, được chia sẻ dữ liệu (Data sharing) từ 4,5GB – 25 GB, được sử dụng MyTV Net và

miễn phí dịch vụ Fsecure trong 12 tháng. Ưu thế nổi bật nhất của gói cước là tính năng chia sẻ data. Theo đó các thành viên trong nhóm có thể dùng chung lưu lượng data trên các thiết bị (Laptop, máy tính bảng, điện thoại di động). Với hình thức này, mức cước data dùng chung nhóm sẽ rẻ hơn khoảng 65% so với trường hợp thuê bao dùng gói data cá nhân và rẻ hơn khoảng 70% trên thị trường.

Việc tích hợp các dịch vụ trong một gói cước ngoài việc giúp khách hàng tiết kiệm chi phí mà còn đơn giản hóa các thủ tục Hợp đồng, thanh toán do cùng một nhà cung cấp, trải nghiệm dịch vụ tốt hơn và chỉ một đầu mối hỗ trợ kỹ thuật, chăm sóc khách hàng cho tất cả các nhu cầu của khách hàng sử dụng dịch vụ (Bảng 2.4).

Bảng 2.4: Các gói cước gia đình do VNPT Hải Dương cung cấp

Gói Gia Đình	GD0	GD2	GD3	GD4	GD6	GD8
Cước hàng tháng	211.000	247.000	268.000	358.000	448.000	538.000
Fibervnn	20Mb	30Mb	30Mb	36Mb	36Mb	46Mb
Data nhóm	4.5Gb	6Gb	8Gb	15Gb	20Gb	25Gb
Số lượng thành viên trong nhóm	6	6	8	15	20	25
Số lượng thành viên được miễn phí cước đăng ký (không tính chủ nhóm)	2	2	3	5	6	8
Số phút thoại trong nhóm	Không giới hạn số phút gọi và thời gian thoại các thành viên trong nhóm					
MyTV	Miễn phí MyTV Net 60 kênh truyền hình					
F-secure	Miễn phí sử dụng 1 account F-Secure trong 12 tháng					

Mặt khác nhằm đáp ứng yêu cầu về băng thông, tốc độ rất cao của các Doanh nghiệp lớn, các Doanh nghiệp nước ngoài, VNPT Hải Dương cũng đã và đang cung cấp các gói cước cáp quang dành cho các Doanh nghiệp có tốc độ từ 300Mbps đến 500Mbps như được thể hiện tại Bảng 2.5 dưới đây:

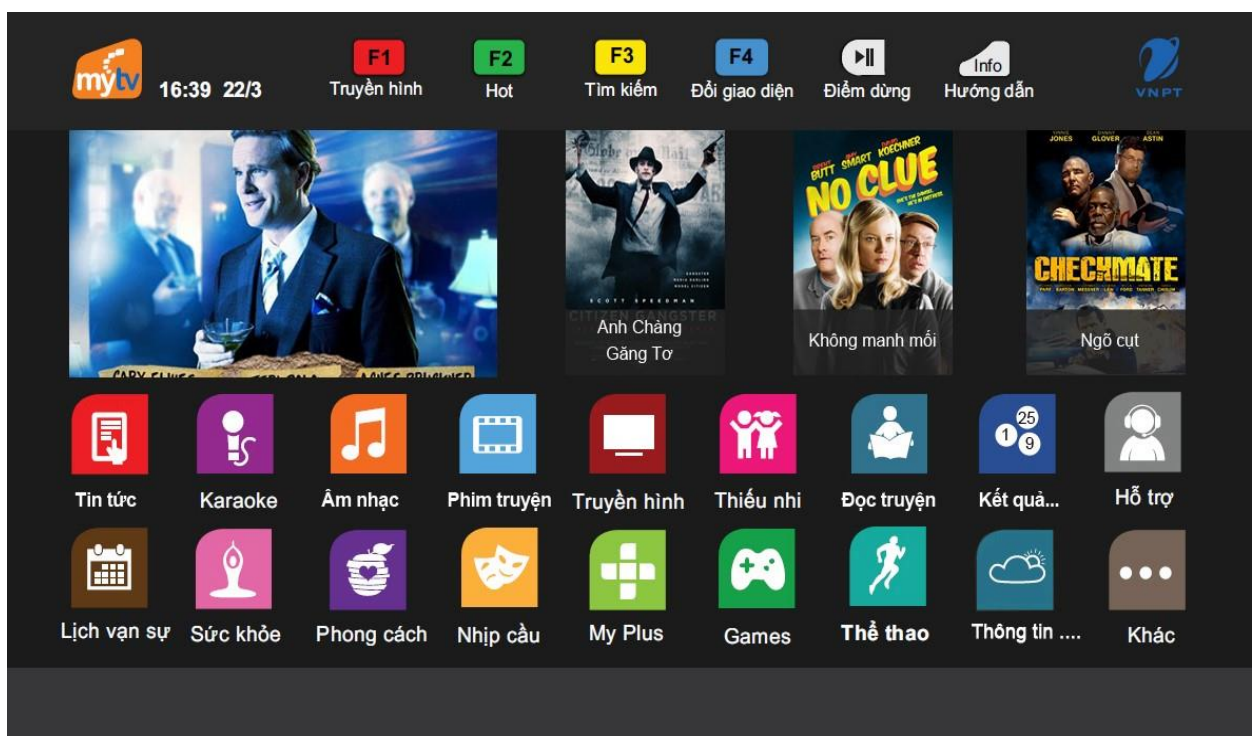
Bảng 2.5: Các gói cước cáp quang dành cho Doanh nghiệp lớn

Gói cước	Fiber300 Eco+	Fiber300+	Fiber300 VIP	Fiber 500 Eco	Fiber 500+ 500+	Fiber 500 VIP
Tốc độ	300 Mbps	300 Mbps	300 Mbps	500	500 Mbps	500 Mbps

(Mbps)				Mbps		
Tốc độ (Cam kết Quốc tế)	8 Mbps	12 Mbps	15 Mbps	10 Mbps	18 Mbps	25 Mbps

Dịch vụ truyền hình MyTV:

+ Ứng dụng Live TV:



Hình 2.1: Giao diện ứng dụng LiveTV

Đây được hiểu là dịch vụ truyền hình số trên nền mạng IP cung cấp dạng phát quảng bá những chương trình truyền hình được thu lại từ hệ thống truyền hình mặt đất, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh hoặc các kênh truyền hình riêng tới khách hàng.

Với giải pháp IPTV, nhà cung cấp dịch vụ có thể đóng nhiều loại kênh truyền hình thành gói để cung cấp cho khách hàng các gói cước linh hoạt khác nhau. Các kênh truyền hình được hỗ trợ tính năng trả tiền theo từng kênh hoặc theo từng thời điểm người xem muốn xem (Pay – per View – PPV). Set-top-box (STB) có

giao diện hướng dẫn xem chương trình và kế hoạch phát sóng chương trình TV cập nhật dễ dàng. Người xem có thể chuyển kênh thuận tiện trên STB tại đầu cuối của khách hàng.

Hiện nay, dịch vụ truyền hình MyTV đang cung cấp trên 200 kênh truyền hình, trong đó có trên 150 kênh HD. Các kênh mới đã được bổ sung cho tất cả các gói cước chia theo lượng kênh SD – HD tương ứng nhu cầu giải trí của người dùng.

+ Ứng dụng VOD:

Người xem có thể lựa chọn các phim, clip trực tiếp từ thư viện của nhà cung cấp để xem qua trên TV của khách hàng.

Khách hàng có thể xem trước clip giới thiệu phim trước khi đưa ra quyết định có mua phim đó hay không.

Ứng dụng VoD có những tính năng cơ bản của thiết bị ghi hình VCR như là tạm dừng, chạy tiếp, chuyển nhanh về phía trước, chuyển nhanh về phía sau, tính năng chuyển nhanh có thể đạt được tốc độ 2X, 4X, 8X, 16X, 32X và 64X.

+ Ứng dụng TVoD (TV on Demand):

Tính năng này cho phép các chương trình trong ứng dụng LiveTV được lưu lại trong server trong một khoảng thời gian nhất định nào đó. Khách hàng sau đó có thể lựa chọn để xem lại các chương trình mà mình bỏ lỡ trước đó. Thời gian lưu trữ các chương trình có thể đặt thay đổi linh động theo nhu cầu thực tế. Hệ thống có thể hỗ trợ cả hai cách thức là lưu trữ theo thời gian và lưu trữ theo chương trình được chọn nào đó. Thông tin về giá cước đối với dịch vụ được hiển thị đúng đắn để thuận tiện cho khách hàng đưa ra quyết định lựa chọn.

+ Ứng dụng Time – shifted:

Ứng dụng Time -Shifted được hiểu là tính năng tạm dừng TV tức là nó có thể giúp người xem tạm dừng kênh truyền hình đang phát và có thể xem tiếp sau đó. Ví dụ như người xem cần có việc phải trao đổi hoặc nghe điện thoại thì người xem có thể tạm dừng kênh truyền hình mà mình đang xem, sau khi kết thúc cuộc trao đổi

hoặc kết thúc cuộc điện thoại, người xem có thể xem chương trình TV tiếp tục từ thời điểm tạm dừng hoặc xem tiếp như bình thường.

Giao diện và chức năng của ứng dụng này được thể hiện rõ ràng, trực quan thông qua EPG và STB, thuận tiện cho người sử dụng. Người dùng có thể xem tiếp từ thời điểm tạm dừng và hệ thống đáp ứng kênh LiveTV như bình thường. Hình thức này có thể tính phí linh hoạt, thu cước theo gói dịch vụ.

+ Chức năng NVoD (Near Video on Demand):

Chức năng này cho phép hệ thống phát một chương trình truyền hình hoặc VoD tùy chọn lặp lại nhiều lần trên các kênh multicast khác nhau. Với cùng một nội dung phát cách nhau một khoảng thời gian (Interval), do vậy khách hàng có thể trả tiền PPV (Pay-per-view) và xem lại các thời điểm tùy ý.

Hệ thống có khả năng thiết lập dịch vụ NVoD với các chương trình truyền hình hoặc VoD. Hỗ trợ khả năng tính cước theo PPV hoặc theo gói dịch vụ.

+ Các dịch vụ gia tăng:

Ngoài các dịch vụ truyền thống của truyền hình. IPTV vượt trội hơn cả với tính năng truyền hình tương tác giữa khách hàng và nhà cung cấp nội dung. Chính vì vậy các dịch vụ giá trị gia tăng trên nền IPTV cũng rất đa dạng như:

- Dịch vụ karaoke theo yêu cầu.
- Dịch vụ MobiTV (MyTV Net)
- Dịch vụ Game theo yêu cầu
- Các dịch vụ tư vấn chăm sóc sức khỏe, chăm sóc sắc đẹp, đọc truyện...
- Kho nội dung thể thao trên TV.
- Đọc báo trên TV: Dù TV nhà khách hàng không phải là Smart tivi, khách hàng vẫn có thể đọc báo thông qua tivi.

+ Dịch vụ MyTV Net:

MyTV Net là dịch vụ truyền hình và giải trí trực tuyến cung cấp qua hạ tầng mạng Internet do Tổng công ty truyền thông nghiên cứu phát triển.

Ngày nay với bất kỳ thiết bị thông minh nào như SmartTV, SmartBox, Smart phone, Tablet có kết nối Internet cố định, wifi cũng như kết nối 3G/4G của bất kỳ nhà mạng nào (VNPT, Viettel, FPT...) thì khách hàng cũng có thể thưởng thức các kênh truyền hình chất lượng cao và cả các dịch vụ giải trí đa dạng khác như phim truyện, show truyền hình, clip hài, âm nhạc...

Hiện tại MyTV Net đang cung cấp trên 160 kênh truyền hình chọn lọc đặc sắc và chất lượng cao bao gồm nhiều thể loại như: Phim, thể thao, tin tức, thời sự, ca nhạc, khám phá, đặc sắc trong nước và Quốc tế, khách hàng có thể lựa chọn và xem lại rất nhiều chương trình truyền hình đã phát trong vòng 24h.

Thư viện phim khổng lồ gồm nhiều thể loại như phim hành động, hài, phim tâm lý xã hội... từ kinh điển đến hiện đại, thuộc các quốc gia khác nhau vào bất cứ thời điểm nào.

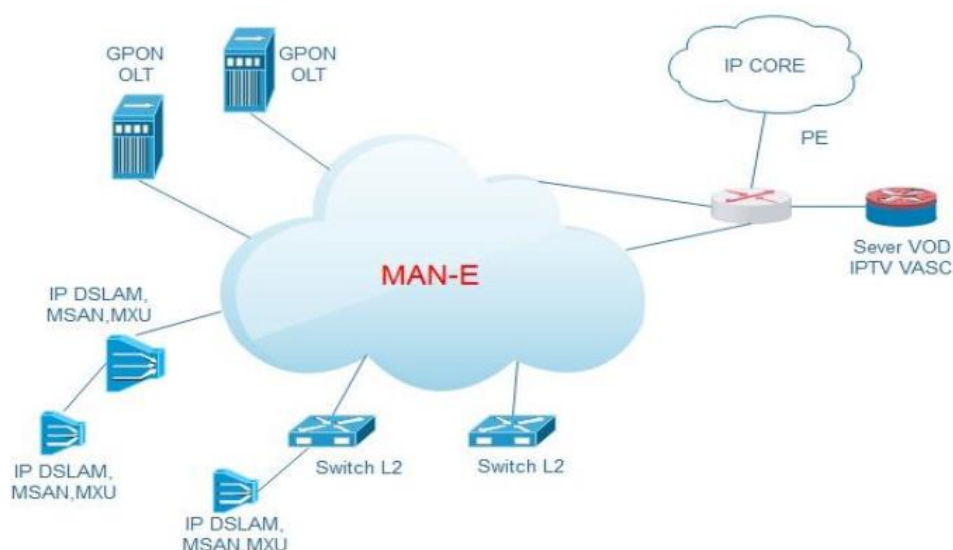
2.2.2.2. Cơ sở hạ tầng phục vụ cung cấp dịch vụ băng rộng cố định

Mạng truyền dẫn

Hiện tại VNPT Hải Dương đã có mạng cáp quang truyền dẫn rộng khắp trên toàn tỉnh với 386 Km cáp quang trục chính liên trạm có dung lượng từ 16 FO đến 96 FO để kết nối các trạm truyền dẫn SDH, MAN-E và khoảng 368.000 Km cáp quang truy nhập có dung lượng từ 8FO đến 96FO kết nối các trạm DSLAM, MSAN, Switch Access vào mạng MAN-E hoặc kết nối các modem quang, các đầu quang STM1 vào trạm SDH, kết nối các khách hàng FTTH, trạm 3G.

Mạng băng rộng

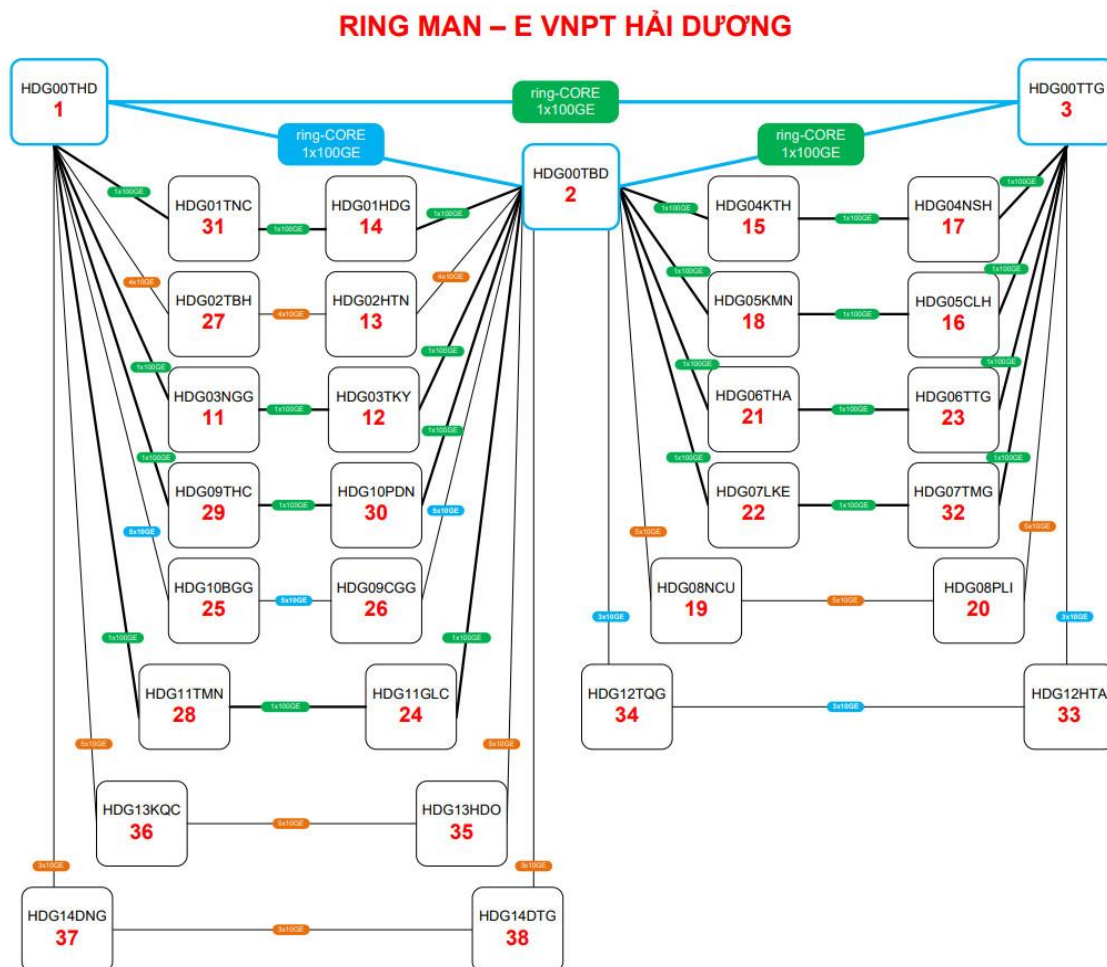
Mạng băng rộng của VNPT Hải Dương hiện nay có 127 thiết bị OLT, có 240SWL2, có 4 MxU, các thiết bị này được kết nối tới mạng MAN-E qua giao diện GE được lắp đặt tại 368 Trạm viễn thông trên địa bàn toàn tỉnh.



Hình 2.2: Mô hình đầu nối hiện tại tại các trạm băng rộng Viễn thông Hải Dương

Mạng MAN-E

Mạng truyền tải MAN-E của VNPT Hải Dương được xây dựng từ năm 2007 bao gồm 3 node core (AGG) và 14 Ring biên, những năm đầu sau khi triển khai mạng MAN-E các Ring chỉ được trang bị tốc độ 1Gbps. Tuy nhiên, sau một thời gian đi vào hoạt động và cùng với sự phát triển mạnh mẽ của các thuê bao băng rộng thì băng thông của các Ring cũng liên tục được mở rộng. Hàng ngày, bộ phận trực tại OMC thuộc Trung tâm điều hành thông tin có trách nhiệm thường xuyên quan trắc băng thông để giám sát lưu lượng nếu phát hiện link nào trên 70% sẽ được mở rộng để đảm bảo tốc độ, chất lượng dịch vụ cho khách hàng.



Hình 2.3: Sơ đồ mạng truyền tải MAN-E của Viễn thông Hải Dương
 Thiết bị trong mạng MAN-E của Viễn thông Hải Dương bao gồm:

- Ba node core (AGG): Một node core được lắp tại Trung tâm điều hành thông tin, một node được lắp Trung tâm Viễn thông Thành Phố Hải Dương và một node được lắp đặt tại Trạm Viễn thông Tiên Trung – Trung tâm Viễn thông Nam Sách.
- Các Ring biên sử dụng thiết bị MX2020 của Juniper được đầu Ring tốc độ 100Gbps, tốc độ chuyển mạch 80Tbps 14 Ring access sử dụng thiết bị Mx960 của Juniper dung lượng chuyển mạch 12Tbps. Trong đó có 8 Ring có tốc độ truyền tải 100Gbit/s, có 3 ring có tốc độ truyền tải 50Gbit/s, có 1 Ring có tốc độ truyền tải 40Gbit/s và 2 Ring có tốc độ truyền tải 30Gbit/s, cụ thể như sau:

- + Ring 1: Có tốc độ truyền tải 100Gbit/s được lắp cho các Trạm Hải Dương - Tây Nam Cường.
- + Ring 2: Có tốc độ truyền tải 40Gbit/s lắp cho các Trạm Thanh Bình - Hải Tân.
- + Ring 3: Có tốc độ truyền tải 100Gbit/s lắp cho các Trạm Ninh Giang - Tứ Kỳ.
- + Ring 4: Có tốc độ truyền tải 100Gbit/s lắp cho các Trạm Kim Thành - Nam Sách.
- + Ring 5: Có tốc độ truyền tải 100Gbit/s lắp cho các Trạm Chí Linh - Kinh Môn.
- + Ring 6: Có tốc độ truyền tải 100Gbit/s lắp cho các Trạm Thanh Hà - Tiền Trung.
- + Ring 7: Có tốc độ truyền tải 100Gbit/s lắp cho các Trạm Lai Khê - Thái Mông.
- + Ring 8: Có tốc độ truyền tải 50Gbit/s lắp cho các Trạm Nhị Kiều - Phả Lại.
- +Ring 9: Có tốc độ truyền tải 50Gbit/s lắp cho các Trạm Cẩm Giàng - Bình Giang.
- +Ring 10: Có tốc độ truyền tải 100Gbit/s lắp cho các Trạm Phúc Điền - Thái Học.
- +Ring 11: Có tốc độ truyền tải 100Gbit/s lắp cho các Trạm Gia Lộc - Thanh Miện.
- +Ring 12: Có tốc độ truyền tải 30Gbit/s lắp cho các Trạm Thanh Quang - Hoàng Tân.
- +Ring 13: Có tốc độ truyền tải 50Gbit/s lắp cho các Trạm Kiến Quốc - Hưng Đạo.

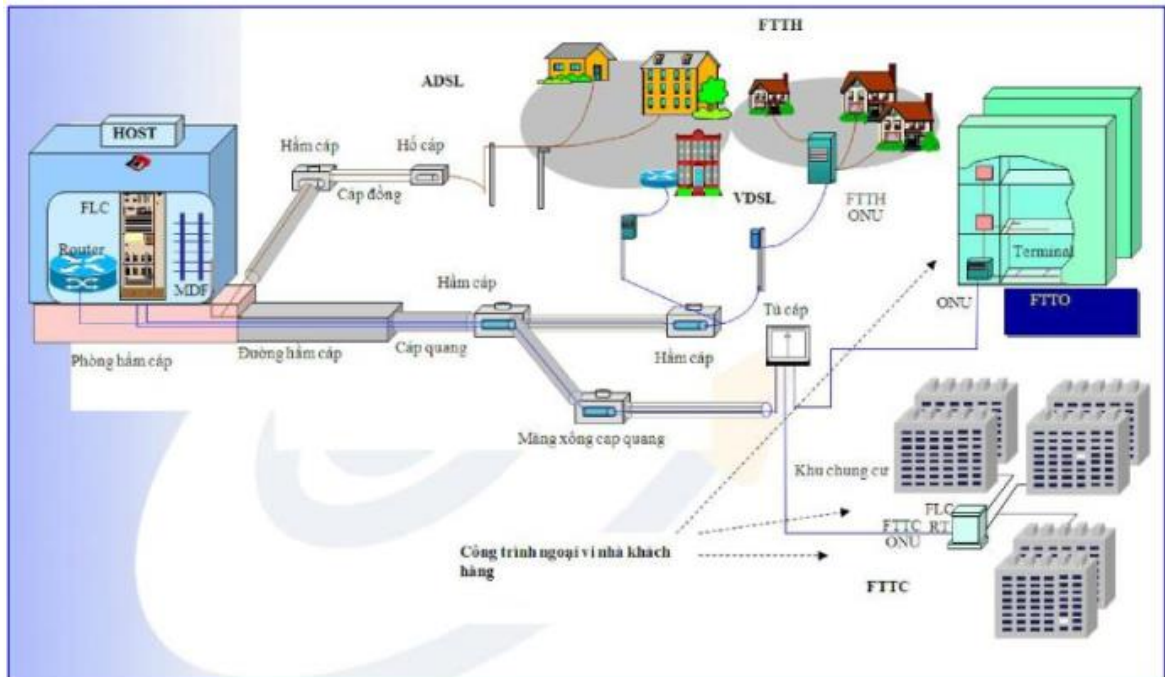
+Ring 14: Có tốc độ truyền tải 30Gbit/s lắp cho các Trạm Đoàn Tù - Đoàn Thượng.

Hiện tại, các Ring của VNPT Hải Dương được quan trắc lưu lượng giờ cao điểm đều đạt <50% để đảm bảo khi sự cố đứt một hướng sẽ không ảnh hưởng đến lưu lượng truyền tải.

Mạng ngoại vi

Mạng ngoại vi (cổng, bể cáp điện thoại và Internet, cáp thông tin...) trên địa bàn tỉnh trong những năm qua đã được các doanh nghiệp đặc biệt quan tâm và đầu tư, đã đáp ứng được cơ bản nhu cầu lắp đặt điện thoại của nhân dân và chính quyền địa phương. Để nâng cao chất lượng, rút ngắn cự ly phục vụ của mạng ngoại vi các doanh nghiệp đã mở rộng các trạm chuyển mạch, các điểm tập trung thuê bao, bán kính phục vụ bình quân của các trạm đã giảm đáng kể.

Toàn mạng có khoảng 254.940 đôi cáp gốc, dung lượng đã sử dụng đạt khoảng 200.217 đôi cáp gốc, hiệu suất đạt 78%. Hạ tầng mạng ngoại vi thuộc khu vực thành phố, thị xã và trung tâm các huyện đã được ngầm hóa, tuy nhiên tỷ lệ ngầm hóa chưa cao phần lớn vẫn sử dụng cáp treo. Hệ thống cáp treo chủ yếu được treo trên cột thông tin hoặc cột hạ thế của điện lực, đã đáp ứng kịp thời nhu cầu lắp đặt thuê bao mới cho nhân dân trên địa bàn toàn tỉnh. Tuy nhiên, do lượng cáp treo lớn nên gây ảnh hưởng không nhỏ đến mỹ quan đô thị.



Hình 2.4: Sơ đồ chung mạng ngoại vi tỉnh Hải Dương

Hiện tại các tuyến cáp được ngầm hóa chủ yếu là các tuyến trong khu vực trung tâm thành phố, thị xã và thị trấn các huyện nhằm đảm bảo mỹ quan cho các khu đô thị. Hiện tại, tỷ lệ ngầm hóa mạng ngoại vi trên địa bàn tỉnh Hải Dương đạt khoảng 30%. Tỷ lệ ngầm hóa mạng ngoại vi trên địa bàn tỉnh còn khá thấp, ảnh hưởng không nhỏ tới quá trình xây dựng hạ tầng, điều kiện phát triển kinh tế xã hội của các khu vực không đồng đều, một phần do chi phí đầu tư thực hiện ngầm hóa mạng ngoại vi còn cao.

Hạ tầng mạng ngoại vi (cống bể, cột treo cáp) tại khu vực thành phố, thị xã, trung tâm huyện tuy đã bước đầu được ngầm hóa nhưng vẫn còn nhiều bất cập: cùng 1 tuyến đường nhưng có đoạn cáp đi ngầm, có đoạn cáp đi treo, cùng 1 tuyến đường nhưng phía bên phải đường đi cáp ngầm, phía bên trái đường đi cáp treo, cùng 1 tuyến đường có doanh nghiệp đi cáp ngầm, có doanh nghiệp đi treo... Hạ tầng cống bể cáp tại một số khu vực, một số tuyến trong tình trạng không còn sử dụng được (tuyến cáp chết, hạ tầng cống bể nằm giữa lòng đường, nằm dưới các công trình xây dựng... không còn khả năng cải tạo, sửa chữa).

Khu vực một số tuyến đường trục, đường trung tâm tại khu vực đô thị do chưa đủ điều kiện để thực hiện ngầm hóa (vía hè hẹp...) nên chủ yếu vẫn sử dụng cáp treo.

Khu vực một số khu đô thị mới, khu dân cư mới tại khu vực đô thị, tuy hạ tầng được đầu tư xây dựng mới song mới chỉ có hạ tầng ngầm cho hệ thống cấp thoát nước, chưa có hạ tầng kỹ thuật ngầm để đi ngầm cáp viễn thông, cáp điện lực dẫn đến tình trạng treo cáp, gây ảnh hưởng không nhỏ tới mỹ quan.

Hạ tầng mạng ngoại vi tại khu vực ngõ, xóm ở nông thôn hầu hết vẫn sử dụng cáp treo (cột treo cáp), do điều kiện địa hình khó khăn, chi phí đầu tư ngầm hóa cao và dung lượng mạng tại khu vực này còn thấp. Điều này được thể hiện qua hình 2.4.

Với sự phát triển và cạnh tranh mạnh của dịch vụ thông tin di động trong những năm vừa qua, dịch vụ viễn thông cố định đã phát triển chững lại, thậm chí tăng trưởng âm tại một số khu vực. Do vậy, hạ tầng mạng ngoại vi trong những năm vừa qua không được chú trọng đầu tư phát triển, cải tạo dẫn đến hạ tầng xuống cấp, cáp treo tràn lan. Trên thực tế, chi phí đầu tư xây dựng hạ tầng cống bể cáp ngầm hóa mạng ngoại vi khá tốn kém, cao gấp hàng chục hàng trăm lần so với chi phí đầu tư xây dựng hạ tầng cột treo cáp, chi phí đầu tư cao song hiệu quả đem lại cũng chưa thực sự thuyết phục, đây cũng là một trong những nguyên nhân dẫn đến doanh nghiệp không chú trọng đầu tư hệ thống cống bể cáp ngầm.

Hiện trạng sử dụng chung cơ sở hạ tầng mạng ngoại vi (sử dụng chung giữa các doanh nghiệp trong ngành và ngoài ngành) trên địa bàn tỉnh vẫn còn khá hạn chế, hình thức sử dụng chung chủ yếu hiện nay là hình thức sử dụng chung với các doanh nghiệp ngoài ngành (doanh nghiệp viễn thông thuê lại hệ thống cột bên điện lực để treo cáp viễn thông...). Sử dụng chung cơ sở hạ tầng giữa các doanh nghiệp viễn thông vẫn còn nhiều bất cập, một phần do các doanh nghiệp tại địa phương đều trực thuộc các tổng công ty hoặc tập đoàn, mọi kế hoạch phát triển đều thông qua cấp chủ quản, một phần do yếu tố cạnh tranh giữa các doanh nghiệp trên thị trường.

2.3. Đánh giá chung về thực trạng chất lượng mạng và dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Hải Dương

2.3.1. Những kết quả đạt được

Đánh giá các chỉ tiêu chất lượng theo quy chuẩn Việt Nam

Năm 2018 Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam (VNPT) đã xây dựng hệ thống đo kiểm tự động (ITS) nhằm đánh giá chất lượng dịch vụ băng rộng. Hàng quý VNPT Tỉnh sẽ thực hiện đo kiểm trên các gói cước, các UPE khác nhau theo quy chuẩn của Bộ Thông tin và Truyền Thông quy định các chỉ tiêu phải được tối ưu xử lý đảm bảo mức tối thiểu phải đạt theo quy định.

Hiện tại một số các chỉ tiêu đo kiểm năm 2021 của VNPT Hải Dương công bố đều vượt xa các chỉ tiêu theo QCVN 34:2019/BTTTT .

Kết quả đo kiểm đánh giá

Năm 2021 VNPT Hải Dương đã phối hợp với VNPT Net thực hiện đo kiểm và công bố chất lượng mạng tại VNPT Hải Dương như sau.

Bảng 2.6: Bảng công bố chất lượng dịch vụ tại VNPT Hải Dương

TT	Chỉ tiêu chất lượng dịch vụ	Mức theo QCVN 34: 2019/BTTTT	Mức doanh nghiệp công bố	Số lượng mẫu tối thiểu phải đo kiểm theo quy định tại QCVN 34: 2019/BTTTT	Số lượng mẫu đo thực tế	Phương pháp xác định	Mức chất lượng thực tế đạt được	Tự đánh giá	
1	Tỷ lệ đăng nhập hệ thống thành công								
1.1	FTTH 16M	≥ 95%	≥ 95%	100 mẫu	1213 mẫu	Phương pháp mô phỏng	100%	Phù hợp	
1.2	FTTH 20M	≥ 95%	≥ 95%	100 mẫu	1215 mẫu		100%	Phù hợp	
1.3	FTTH 30M	≥ 95%	≥ 95%	100 mẫu	1213 Mẫu		100%	Phù hợp	
1.4	FTTH 40M	≥ 95%	≥ 95%	100 mẫu	1224 Mẫu		100%	Phù hợp	
1.5	FTTH 50M	≥ 95%	≥ 95%	100 mẫu	1229 Mẫu		100%	Phù hợp	
2	Tốc độ tải dữ liệu trung bình								
2.1	Tốc độ tải dữ liệu trung bình nội mạng								
2.1.1	FTTH 16M	Pd ≥ 0,8 Vdmax Pu ≥ 0,8 Vumax	Pd ≥ 0,8 Vdmax Pu ≥ 0,8 Vumax	1000 mẫu	1213 mẫu	Phương pháp mô phỏng	2,02	Phù hợp	
								2,07	Phù hợp
2.1.2	FTTH 20M			1000 mẫu	1215 mẫu		2,02	Phù hợp	
								2,05	Phù hợp
2.1.3	FTTH 30M			1000 mẫu	1213 Mẫu		2,02	Phù hợp	
								2,02	Phù hợp
2.1.4	FTTH 40M			1000 mẫu	1224 Mẫu		2,02	Phù hợp	
					1,97		Phù hợp		
2.1.5	FTTH 50M	1000 mẫu	1229 Mẫu		2,02		Phù hợp		
					1,93		Phù hợp		
2.2	Tốc độ tải dữ liệu trung bình ngoại mạng								
2.2.1	FTTH 16M	Pd ≥ 0,75 Vdmax	Pd ≥ 0,75 Vdmax	1000 mẫu	1213 mẫu		3,04	Phù hợp	
2.2.2	FTTH 20M			1000 mẫu	1215 mẫu		3,04	Phù hợp	
2.2.3	FTTH 30M			1000 mẫu	1213 Mẫu		3,07	Phù hợp	
2.2.4	FTTH 40M			1000 mẫu	1224 Mẫu		3,24	Phù hợp	
2.2.5	FTTH 50M			1000 mẫu	1229 Mẫu		3,46	Phù hợp	
3	Dịch vụ hỗ trợkhách hàng								
3.1	Thời gian cung cấp dịch vụ hỗ trợ khách khăng bằng nhân công qua điện thoại	24 giờ trong ngày	24 giờ trong ngày	Khách hàng gọi điện đến HTKH vào các giờ khác nhau trong ngày	24 giờ trong ngày	Thống kê 03 tháng	24 giờ trong ngày	Phù hợp	
3.2	Tỷ lệ cuộc gọi tới dịch vụ hỗ trợ khách hàng chiếm mạch thành công và nhận được tín hiệu trả lời của điện thoại viên trong vòng 60giây.	≥ 80%	≥ 80%	Toàn bộ các cuộc gọi trong 7 ngày liên tiếp	600	Thống kê 03 tháng	100,0%	Phù hợp	

2.3.2. Những hạn chế và nguyên nhân

Hiện tại VNPT Hải Dương đã đầu tư thiết bị để thực hiện đo kiểm định kỳ và tối ưu các chỉ số đảm bảo đạt các yêu cầu về chất lượng theo QCVN 34:2019/BTTTT tuy nhiên thiết bị đo kiểm còn hạn chế chỉ thực hiện đo kiểm được trên một số thiết bị truy nhập mà chưa thể đánh giá được chất lượng xuyên suốt toàn mạng. Trong khi đó nhu cầu khách hàng ngày càng đòi hỏi cao thiết bị đầu cuối khách hàng nhiều chủng loại, trình độ dân trí, hạ tầng mạng ngoại vi nhiều khu vực được đầu tư từ những năm 2006-2007 chất lượng xuống cấp chưa được bảo dưỡng thay thế kịp thời cũng ảnh hưởng nhiều đến chất lượng mạng.

2.4. Kết luận chương 2.

Chương 2 đã nêu được đặc điểm vị trí địa lý, mật độ dân cư của tỉnh Hải Dương, giới thiệu mô hình mạng băng rộng cố định trên mạng của VNPT Hải Dương, các dịch vụ, các gói cước mà VNPT Hải Dương đang cung cấp, xu hướng phát triển, đánh giá chất lượng mạng băng rộng cố định so với các chỉ tiêu của QCVN 34/BTTTT 2019.

CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ BRCĐ TẠI TRUNG TÂM VIỄN THÔNG KIM THÀNH

3.1. Tình hình triển khai và chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT địa bàn Kim Thành

3.1.1. Giới thiệu tổng quan về Trung tâm Viễn thông Kim Thành.

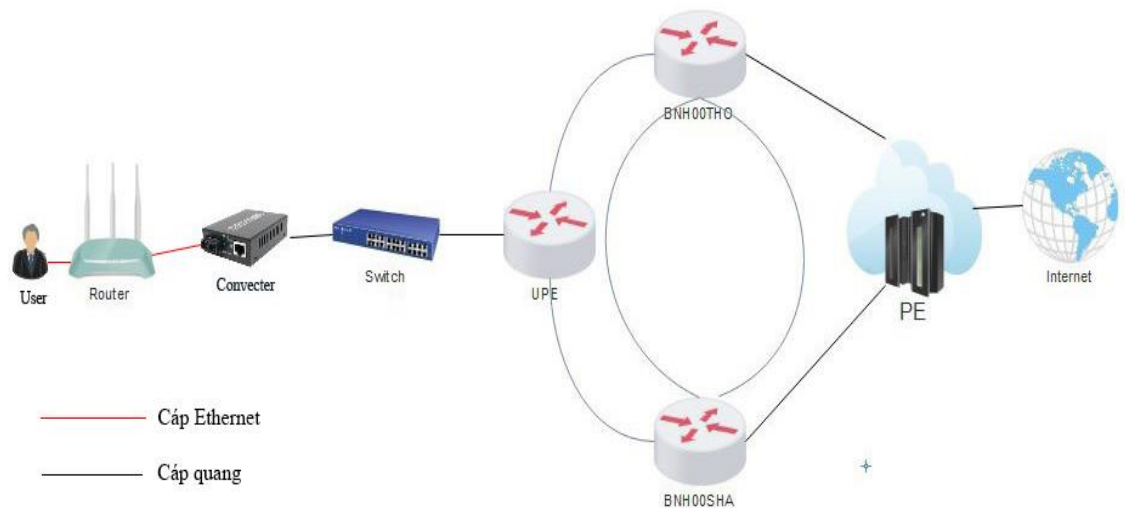
Trung tâm Viễn thông Kim Thành được thành lập theo Quyết định số: 508/QĐ-TCCB/HĐQT, ngày 15 tháng 01 năm 2008 của Hội đồng quản trị Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam.

Ngày 24 tháng 7 năm 2016, Giám đốc Viễn thông Hải Dương ra Quyết định số: 208/QĐ-NSTH, về Quy định tổ chức và hoạt động của Trung tâm Viễn thông Kim Thành theo mô hình mới, sau khi sắp xếp lại mô hình sản xuất kinh doanh giữa khối Kinh doanh và khối Kỹ thuật.

3.1.2. Tình hình triển khai và chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT địa bàn Kim Thành.

Theo thống kê trên chương trình Quản lý thuê bao (QLTB) của VNPT Hải Dương, tính đến hết Quý I năm 2022, Trung tâm Viễn thông Kim Thành đang quản lý 21.552 thuê bao hoàn toàn sử dụng hai công nghệ là công nghệ AON và công nghệ GPON. Trong đó có 14.933 thuê bao FiberVNN, có 5.603 thuê bao MyTV, có 919 thuê bao IMS (điện thoại cố định), 97 thuê bao truyền số liệu.

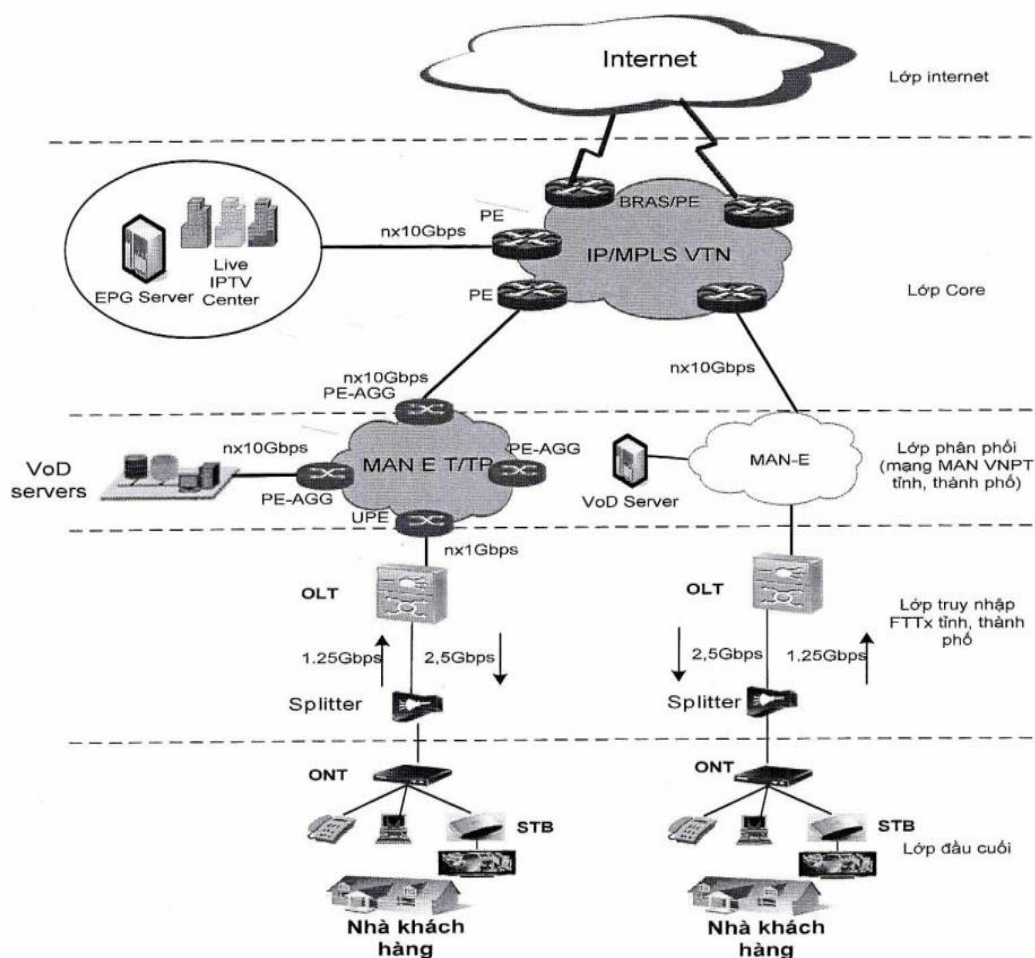
Đến hết tháng 12 năm 2021, Trung tâm Viễn thông Kim Thành đã chuyển 100% số thuê bao sử dụng công nghệ ADSL sang sử dụng công nghệ AON và công nghệ GPON (Hình 3.1).



Hình 3.1: Mô hình cung cấp dịch vụ băng rộng cố định công nghệ AON của Trung tâm Viễn thông Kim Thành

Trung tâm Viễn thông Kim Thành bắt đầu triển khai mô hình và cung cấp dịch vụ băng rộng sử dụng công nghệ AON cho khách hàng trên địa bàn từ năm 2009. Với mô hình này, đòi hỏi mỗi thuê bao sẽ cần 2 sợi quang được đấu nối từ nhà thuê bao đến các Switch do Trung tâm viễn thông Kim Thành quản lý được đặt tại các Trạm viễn thông. Về mặt công nghệ và kinh tế thì đây là điểm yếu kém vì gây tốn sợi quang, thiết bị đầu cuối (Switch, Router, converter) có giá thành cao.

Với những hạn chế của công nghệ AON, đến năm 2012, Trung tâm viễn thông Kim Thành được VNPT Hải Dương đầu tư xây dựng hạ tầng mạng viễn thông nhằm cung cấp dịch vụ băng rộng cố định công nghệ GPON đến khách hàng như Hình 3.2 dưới đây:



Hình 3.2: Mô hình cung cấp dịch vụ băng rộng cố định tại Trung tâm Viễn thông Kim Thành

Với mô hình như trên, việc cung cấp dịch vụ băng rộng cố định được phân chia thành 5 lớp:

- Lớp thứ nhất (Lớp Internet): Cung cấp Internet xuống lớp lõi thông qua các Router biên đến BRAS/PE do VNPT NET quản lý.
- Lớp thứ hai (Lớp core): Nhận dữ liệu từ lớp thứ nhất để đưa đến mạng MAN-E và server VOD được đặt tại Trung tâm điều hành thông tin.
- Lớp thứ ba (Lớp phân phối): Phân phối dữ liệu từ MAN-E, server VOD đến các OLT đặt tại các Trạm viễn thông.

- Lớp thứ tư (Lớp truy nhập): Các OLT sau khi nhận dữ liệu từ mạng MAN-E, truyền dữ liệu thông qua các bộ chia (Splitter) đưa đến các thiết bị đầu cuối đặt tại nhà khách hàng.

- Lớp thứ năm (Lớp thiết bị đầu cuối): Là các thiết bị như Modem, STB dùng cho dịch vụ MyTV, các thiết bị này nhận dữ liệu từ OLT đưa đến để cung cấp cho thiết bị nhà khách hàng.

Sau khi triển khai đầu tư xây dựng xong, thời điểm ban đầu số lượng khách hàng sử dụng dịch vụ băng rộng cố định công nghệ GPON với số lượng ít vì giai đoạn đầu việc triển khai hạ tầng mạng ngoại vi còn hạn chế. Đến thời điểm hiện tại thì hầu hết các thôn, xóm trên địa bàn đã được trang bị hạ tầng mạng ngoại vi, do vậy có thể cung cấp dịch vụ đến tất cả các khu dân cư trên địa bàn.

Giới thiệu Bảng giá và các gói cước dịch vụ tương ứng do Trung tâm Viễn thông Kim Thành đang cung cấp cho khách hàng trên địa bàn (Bảng 3.1):

Bảng 3.1: Bảng giá và các gói cước tương ứng

1. Giá gói cước HomeTV không bao gồm STB/trên App

(Giá cước đã bao gồm VAT)

STT	Tên gói cước	Gói MyTV tương ứng (App)	Tốc độ Internet	Gói cước hàng tháng (đ/TB)
1	Home TV1	Nâng Cao	40Mbps	175,000
2	Home TV2	Nâng Cao	80Mbps	190,000
3	Home TV3 Super	Nâng Cao	100Mbps	220,000
4	Home TV4 Super	Nâng Cao	150Mbps	230,000
5	Home TV5 Super	Nâng Cao	200Mbps	265,000
6	Home TV3 Super	Nâng Cao	100Mbps	220,000
7	Home TV4 Super	Nâng Cao	150Mbps	255,000
8	Home TV5 Super	Nâng Cao	200Mbps	305,000

2. Giá gói cước HomeTV bao gồm STB

(Giá cước đã bao gồm VAT)

STT	Tên gói cước	Gói MyTV tương ứng (STB)	Tốc độ Internet	Gói cước hàng tháng (đ/TB)
1	Home TV1	Chuẩn	40Mbps	193,500

		Nâng Cao	40Mbps	210,000
2	Home TV2	Nâng Cao	80Mbps	225,000
3	Home TV3 Super	Nâng Cao	100Mbps	255,000
4	Home TV4 Super	Nâng Cao	150Mbps	265,000
5	Home TV5 Super	Nâng Cao	200Mbps	300,000
6	Home TV3 Super	Nâng Cao	100Mbps	255,000
7	Home TV4 Super	Nâng Cao	150Mbps	290,000
8	Home TV5 Super	Nâng Cao	200Mbps	340,000

Đánh giá chung về thực trạng chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại Trung tâm viễn thông Kim Thành:

Phương án đánh giá: Đánh giá bằng kết quả đo kiểm định kỳ chất lượng dịch vụ ở Bảng 3.2 dưới đây:

Bảng 3.2: Bảng công bố chất lượng dịch vụ tại Trung tâm Viễn thông Kim Thành.

TT	Chỉ tiêu chất lượng dịch vụ	Mức theo QCVN 34:2019 /BT/TTT	Mức Doanh nghiệp công bố	Số lượng mẫu tối thiểu phải đo kiểm theo quy định tại QCVN 34:2019/BTTTT	Số lượng Mẫu đo thực tế	Phương Pháp xác định	Mức chất lượng thực tế đạt được	Tự đánh giá
1	Tỷ lệ đăng nhập hệ thống thành công:							
1.1	FTTH 40M	≥ 95%		1000 mẫu	1000 mẫu	Phương	100%	Phù hợp
1.2	FTTH 80M	≥ 95%		1000 mẫu	1000 mẫu	Pháp	100%	Phù hợp
1.3	FTTH 150M	≥ 95%		1000 mẫu	1000 mẫu	mô	100%	Phù hợp
1.4	FTTH 200M	≥ 95%		1000 mẫu	1000 mẫu	phòng.	100%	Phù hợp
2	Tốc độ tải dữ liệu trung bình:							
2.1	Tốc độ tải dữ liệu trung bình nội mạng:							
2.1.1	FTTH 40M	Pd ≥ 0,8 Vdmax	Pd ≥ 0,8 Vdmax	1000 mẫu	1000 mẫu	Phương pháp mô phòng.	2,02	Phù hợp
2.1.2	FTTH 80M			1000 mẫu	1000 mẫu		2,02	Phù hợp
2.1.3	FTTH 150M	Pu ≥ 0,8 Vumax	Pu ≥ 0,8 Vumax	1000 mẫu	1000 mẫu		2,03	Phù hợp
2.1.4	FTTH 200M			1000 mẫu	1000 mẫu		2,03	Phù hợp
2.2	Tốc độ tải dữ liệu trung bình ngoại mạng:							Phù hợp
2.2.1	FTTH 40M	Pd ≥ 0,75 Vdmax	Pd ≥ 0,75 Vdmax	1000 mẫu	1000 mẫu		3,04	Phù hợp
2.2.2	FTTH 80M			1000 mẫu	1000 mẫu		3,04	Phù hợp
2.2.3	FTTH 150M			1000 mẫu	1000 mẫu		3,24	Phù hợp
2.2.4	FTTH 200M			1000 mẫu	1000 mẫu		3,46	Phù hợp

3	Dịch vụ hỗ trợ khách hàng							
3.1	Thời gian cung cấp dịch vụ hỗ trợ khách hàng bằng nhân công qua điện thoại	24 giờ trong ngày	24 giờ trong ngày	Khách hàng gọi đến HTKH vào các giờ khác nhau trong ngày	24 giờ trong ngày	Thống kê 3 tháng	24 giờ trong ngày	Phù hợp
3.2	Tỷ lệ cuộc gọi tới dịch vụ HTKH chiếm mạch thành công và nhận được tín hiệu trả lời của điện thoại viên trong vòng 60 giây.	$\geq 80\%$	$\geq 80\%$	Toàn bộ các cuộc gọi trong 7 ngày liên tiếp	600	Thống kê 3 tháng	100%	Phù hợp

Căn cứ kết quả đo kiểm định kỳ chất lượng dịch vụ, đối chiếu với quy chuẩn QCVN 34:2019/BTTTT như vậy ta thấy chất lượng dịch vụ GPON do Trung tâm viễn thông Kim Thành quản lý và cung cấp dịch vụ trên địa bàn huyện Kim Thành về cơ bản đạt quy chuẩn.

3.2. Một số giải pháp nâng cao chất lượng mạng và dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT địa bàn Kim Thành

3.2.1. Đối với mạng truy nhập

3.2.1.1 Giải pháp nâng cấp mở rộng Uplink cho OLT

Những năm đầu khi triển khai mạng truy nhập áp dụng công nghệ GPON thiết bị OLT chỉ được trang bị các uplink với băng thông 1Gbit/s sau đó được mở rộng lên 2Gbit/s, 3Gbit/s...tuy nhiên với sự phát triển mạnh mẽ của dịch vụ băng rộng trong thời gian gần đây, nhu cầu học tập, giải trí của khách hàng ngày càng đa dạng thì nhu cầu tăng băng thông cho các thiết bị truy nhập là một bài toán phức tạp khó khăn, tài nguyên sợi quang dành cho việc mở rộng uplink cho OLT ngày càng hạn hẹp, việc đầu tư thi công tuyến mới đòi hỏi tốn nhiều chi phí và cần có nhiều thời gian.

Nhóm kỹ thuật đã đề xuất giải pháp thay thế, hoán đổi card 1Gb thành 10Gb cho những trạm lớn có lưu lượng cao đã mở 4 uplink nhưng băng thông vẫn $> 60\%$

và những khu vực hạn chế về tài nguyên cấp quang. Tận dụng card 1Gbit/s còn lại mở rộng cho các trạm vùng xa nhu cầu dịch vụ chưa nhiều.

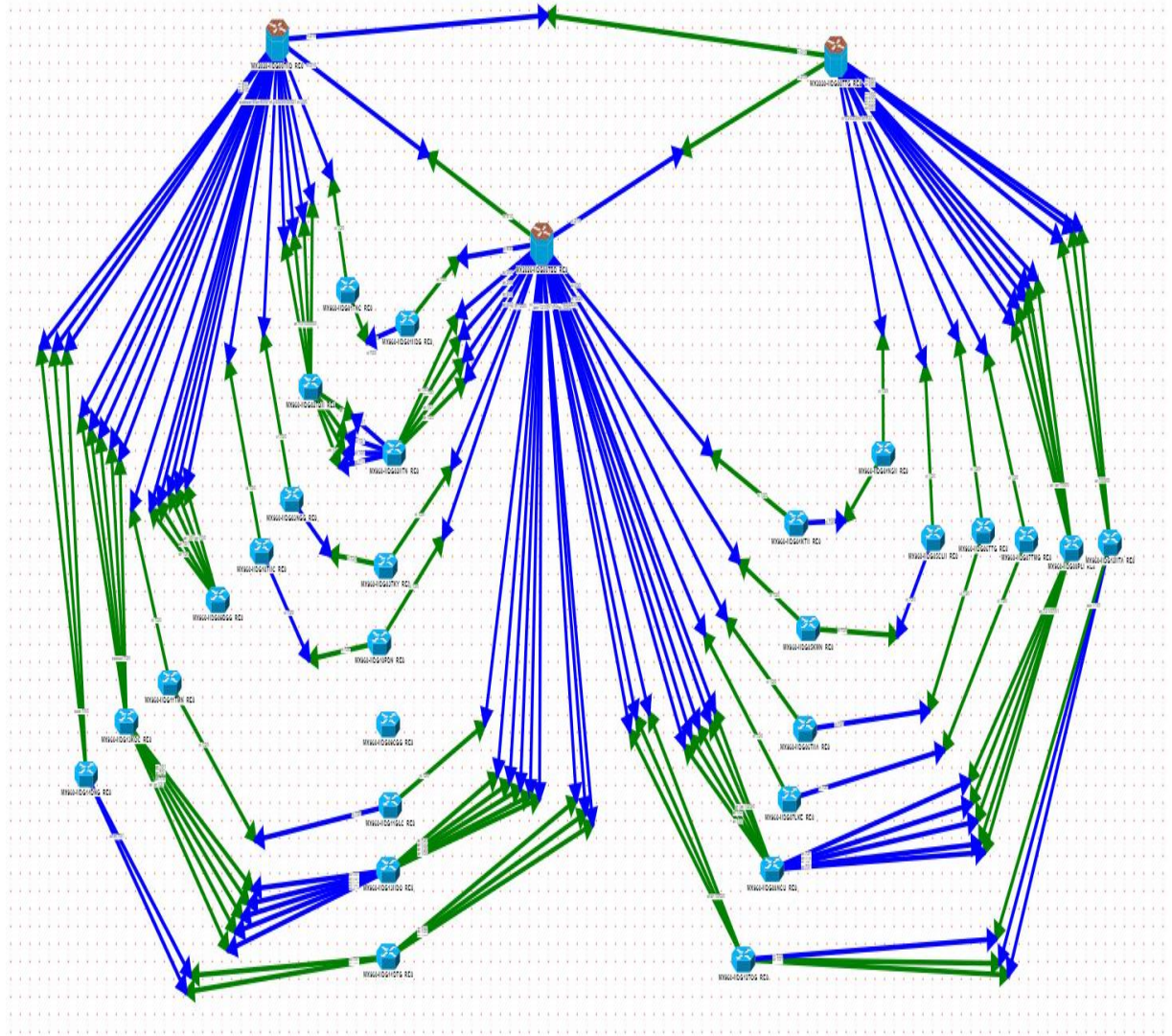
Bảng 3.3: Bảng số liệu mở rộng uplink lên 10Gbit/s

STT	Huyện	Trạm	Loại thiết bị	Mã Trạm	Bảng thông Uplink trước	Bảng thông Uplink sau mở rộng	Kết nối tới UPE
1	Kim Thành	Đồng Gia	AL	HDG.KTH.DGA.OLT.AL.2.1	4	10	Kim Thành
2	Kim Thành	Đồng Gia	AL	HDG.KTH.DGA.OLT.AL.2.2	4	10	Kim Thành
3	Kim Thành	Kim Lương	ZT	HDG.KTH.KLG.OLT.ZT.1.1	4	10	Kim Thành
4	Kim Thành	Kim Thành	ZT	HDG.KTH.KTH.OLT.ZT.1.1	4	10	Kim Thành
5	Kim Thành	Lai Khê	AL	HDG.KTH.LKE.OLT.AL.2.1	4	10	Lai Khê
6	Kim Thành	Ngũ Phúc	ZT	HDG.KTH.NPC.OLT.ZT.1.1	4	10	Kim Thành
7	Kim Thành	Kim Thành	ZT	HDG.KTH.KTH.OLT.ZT.1.2	4	10	Kim Thành
8	Kim Thành	Tuấn Hưng	AL	HDG.KTH.THG.OLT.AL.2.1	4	10	Lai Khê

3.2.1.2. Giải pháp kiểm soát mức công suất cho đường lên

Việc kiểm soát mức công suất cho mạng băng rộng cố định là rất quan trọng vì khi công suất phát, thu trên các trạm nằm ngoài ngưỡng sẽ ảnh hưởng nhiều đến chất lượng dịch vụ, công suất ngoài ngưỡng sẽ gây ra tình trạng suy giảm chất lượng như lỗi bit, suy giảm tốc độ, độ trễ làm ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng dịch vụ và sự trải nghiệm của khách hàng. Hiện nay VNPT Hải Dương đang sử dụng chương trình xNet giám sát tài nguyên mạng và kiểm soát mức công suất trên các port của hệ thống mạng MAN-E.

Xây dựng quy trình và giao trách nhiệm cho tổ OMC thực hiện theo dõi giám sát hằng ngày đảm bảo tính ổn định của hệ thống. Hình 3.3 thể hiện sơ đồ mạng MAN-E của VNPT Hải Dương được vẽ trên chương trình xNET, các đường mũi tên là các đường quang kết nối giữa các thiết bị MAN-E với nhau.



Hình 3.3: Mô hình giám sát tài nguyên mạng MAN-E của chương trình xNET

Hệ thống xNET cung cấp một số chức năng chính như sau:

- Theo dõi lưu lượng công uplink
- Giám sát mức công suất thu phát trên modul quang

Màu sắc của các uplink thể hiện % traffic của uplink (như bảng màu trên hình 3.3)

3.2.1.3. Giải pháp giảm tỷ lệ port PON xấu

Chất lượng dịch vụ băng rộng cố định phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng các port PON, sâu hơn nữa là việc kiểm soát đến các splitter cấp 2 và đến port ONU của khách hàng.

Mục tiêu: luôn duy trì và đảm bảo chất lượng trung kế trên cổng PON trong ngưỡng cho phép < -28 dBm

Nội dung giải pháp: Xây dựng quy trình thực hiện giám sát chất lượng cổng PON và chất lượng đến ONU khách hàng, giao nhiệm vụ cho nhân viên chất lượng của Trung tâm Điều hành Thông tin sử dụng chương trình Alinetest thực hiện thống kê báo cáo hằng tuần. Nhân viên chất lượng của các Trung tâm Viễn thông thực hiện lấy dữ liệu trên chương trình Alinetest giao phiếu xử lý cho nhân viên địa bàn và nghiệm nghiệm thu trên chương trình phát triển thuê bao, đối với chất lượng các cổng trung kế PON nhân viên bảo dưỡng sẽ thực hiện xử lý.

3.2.1.4. Giải pháp tiền xử lý chất lượng dịch vụ cho khách hàng.

Mục tiêu: Luôn đảm bảo chất lượng dịch vụ cho khách hàng là tốt nhất, chủ động đo kiểm phát hiện ngăn ngừa các nguy cơ ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ.

Tổ chức thực hiện:

- Sử dụng chương trình giám sát lưu lượng xNET, đo kiểm chất lượng dịch vụ Alinetest. Phân tích nguyên nhân mất liên lạc tìm ra các điểm “đen” có nguy cơ mất liên lạc hoặc ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ. xây dựng KPI giao trách nhiệm cho nhân viên chất lượng của Trung tâm Điều hành Thông tin thực hiện đo kiểm thống kê báo cáo tuần giao nhiệm vụ các trung tâm viễn thông thực hiện chủ động tiền xử lý chất lượng cho khách hàng.

3.2.2. Đối với mạng gom

3.2.2.1. Giải pháp đấu thêm đường uplink cho các thiết bị Switch và OLT GPON của VNPT Hải Dương (ghép trunk)

- Lý do đưa ra giải pháp:

Hiện tại do nhu cầu sử dụng Internet của khách hàng và các doanh nghiệp tăng cao, số lượng khách hàng đăng ký dịch vụ Internet rất lớn nên yêu cầu băng thông và độ ổn định về thiết bị Switch, GPON, DSLAM phải đảm bảo.

- Mục tiêu:

- + Giúp san tải băng thông, tăng băng thông tránh nghẽn cho các dịch vụ chạy trên Switch và OLT GPON: dịch vụ Internet FTTH (AON), truyền hình MyTV, dịch vụ truyền số liệu, 3G và 4G.
- + Tăng tính ổn định cho thiết bị: hạn chế tối đa việc gián đoạn dịch vụ khi bị đứt cáp, tỉ lệ mất liên lạc thiết bị sẽ thấp hơn rất nhiều, vì khi một đường uplink bị mất kết nối, đường uplink còn lại sẽ duy trì tiếp cho thiết bị không bị mất liên lạc, yêu cầu đầu thêm đường uplink mới phải khác tuyến cáp trên đường uplink đang sử dụng.

Bảng 3.4: Bảng so sánh kết quả trước và sau khi áp dụng giải pháp

Mô tả đối tượng trước khi áp dụng giải pháp	Mô tả đối tượng sau khi áp dụng giải pháp
<ul style="list-style-type: none"> - Xảy ra hiện tượng cô lập khi xảy ra sự cố đứt cáp quang hướng uplink đối với các SWL2 - Khó có thể đảm bảo lưu lượng cho các thuê bao tốc độ cao nhất là vào giờ cao điểm, không có tính dự phòng đối với OLT - Khó đảm bảo độ ổn định mạng lưới, đặc biệt là nhu cầu phát triển dịch vụ ngày càng cao thời gian qua và trong tương lai gần . 	<ul style="list-style-type: none"> - Đã giải quyết được hiện tượng mất liên lạc thiết bị SWL2 khi xảy ra sự cố đứt cáp quang hướng uplink (Nhất là các dịch vụ 3,4G và TSL) - Tăng cường khả năng băng thông cung cấp dịch vụ và phát triển trong tương lai đối với thiết bị OLT đồng thời tăng cường khả năng dự phòng - Đảm bảo độ ổn định của mạng lưới viễn thông cung cấp dịch vụ tốc độ cao, tạo nên sự tin tưởng của khách hàng sử dụng dịch vụ

3.1.2.2. Giải pháp tách chuỗi thiết bị DSLAM, Switch đầu chuỗi dài.

- **Lý do đưa ra giải pháp:** đầu chuỗi dài các thiết bị với nhau sẽ tiết kiệm được đường kết nối lên MAN-E nhưng phương pháp này chỉ hiệu quả với trước kia, khi mà số lượng dịch vụ chạy trên kết nối này không nhiều. Hiện nay, kiểu đầu nối này không còn phù hợp nữa, khi thiết bị đầu mất liên lạc thì sẽ kéo theo cả chuỗi đầu sau sẽ mất theo, gây ảnh hưởng đến số lượng lớn các dịch vụ.

- **Mục tiêu:** Tăng tính ổn định cho thiết bị và băng thông cung cấp dịch vụ đảm bảo hơn.

- **Phương thức thực hiện:** Viễn thông Hải Dương sẽ quy hoạch lại số lượng đầu chuỗi nhau sẽ không quá 3 thiết bị để đảm bảo băng thông cũng như tỉ lệ mất liên lạc thiết bị sẽ giảm đi, các thiết bị được tách ra sẽ được tạo kết nối trực tiếp với ManE, có thể đầu thêm đường dự phòng để ổn định hơn.

3.1.2.3. Giải pháp tối ưu tài nguyên trên Switch

- **Lý do đưa ra giải pháp:** dịch vụ Internet AON hiện tại vẫn chiếm một phần không nhỏ số lượng cổng Switch. Các dịch vụ đường truyền của các công ty, các trạm 3G, 4G cũng tăng gây nên thiếu cổng để kết nối.

- **Mục tiêu:** tận dụng được những ưu điểm của công nghệ GPON, cáp quang AON sử dụng một thuê bao một sợi quang thì cáp quang Gpon dùng từ 32 – 64 thuê bao trên một sợi quang, giám sát, quản lý và cấu hình dịch vụ đến tận modem KH. Tối ưu được tài nguyên trên Switch L2 cho các dịch vụ khác.

- **Phương thức thực hiện:** VNPT Hải Dương sẽ quy hoạch lại, chuyển các thuê bao đang đầu vào Switch để chuyển sang thiết bị GPON nhằm quản lý được dễ dàng hơn, Switch sẽ dùng để đầu nối các dịch vụ đường truyền số liệu, 3G, 4G.

3.3. Phân tích và đánh giá hiệu quả các giải pháp đề xuất

3.3.1. Giải pháp nâng cấp mở rộng đường lên

Đánh giá lợi ích thu được

Về mặt kỹ thuật:

- Đảm bảo băng thông cho mạng truy nhập
- Giảm được số lượng sợi quang khi nâng cấp các PIC card từ 1G lên 10G
- Tái sử dụng các PIC card 1G cho các khu vực vùng sâu, vùng xa

Về mặt kinh tế:

- Tái sử dụng các PIC card 1G cho các khu vực vùng sâu, vùng xa không phải đầu tư mới
- Sử dụng tối đa hiệu suất mạng truyền dẫn.

3.3.2. Các giải pháp giám sát băng thông cho đường lên, kiểm soát mức công suất cho đường lên

- Chủ động trong việc tối ưu tài nguyên băng thông trên mạng truy nhập.
- Đảm bảo không xảy ra nghẽn.
- Đảm bảo công suất thu được trên các uplink luôn trong ngưỡng cho phép.
- Đảm bảo chất lượng dịch vụ.

3.3.3. Giải pháp giảm tỷ lệ port PON xấu

- Giám sát chất lượng đến ONU khách hàng
- Đảm bảo chất lượng dịch vụ tốt nhất cho khách hàng

3.3.4. Giải pháp tiền xử lý chất lượng dịch vụ cho khách hàng

- Giải pháp này là tổng hợp kết quả của giải pháp giám sát mức công suất cho các uplink của mạng access và đo kiểm chất lượng cổng PON bằng chương trình Alinetesst. Tổng hợp kết quả phân tích các nguy cơ ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ hoặc mất mát dịch vụ để xử lý trước cho khách hàng.

3.3.5. Giải pháp đầu thêm đường uplink cho các thiết bị Switch và OLT GPON của VNPT Hải Dương (ghép trunk)

❖Đánh giá lợi ích thu được

+ Về mặt kỹ thuật

- Đảm bảo băng thông cung cấp đến khách hàng
- Không xảy ra hiện tượng bị nghẽn lưu lượng tại cổng uplink vào giờ cao điểm

+ Về mặt kinh tế

- Tận dụng cổng uplink để nâng cấp băng thông ổn định, không cần phải phát triển lắp đặt thêm thiết bị OLT, Switch mới.

+ Về mặt xã hội:

- Đáp ứng được nhu cầu sử dụng các dịch vụ viễn thông của nhiều khách hàng nhất là vào giờ cao điểm, đặc biệt dùng các dịch vụ truyền hình IPTV và internet tốc độ

cao.

❖**Khả năng áp dụng:**

Giải pháp này đã được áp dụng tại thiết bị GPON OLT trên địa bàn thành phố, tiến tới nhân rộng áp dụng cho tất cả các thiết bị Switch và OLT trên toàn tỉnh.

3.3.6 Giải pháp tách chuỗi thiết bị DSLAM, Switch đầu chuỗi dài

❖**Đánh giá lợi ích thu được:**

+ **Về mặt kỹ thuật**

- Đảm bảo tính ổn định của thiết bị, giảm tỉ lệ mất liên lạc gây ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ của khách hàng.

+ **Về mặt xã hội:**

- Đảm bảo chất lượng dịch vụ cung cấp cho khách hàng.

❖**Khả năng áp dụng:**

Giải pháp này đã được áp dụng hiệu quả trên các thiết bị MXU, IP DSLAM, Switch đầu chuỗi dài trên toàn tỉnh.

3.3.7. Giải pháp tối ưu tài nguyên trên Switch

❖**Đánh giá lợi ích thu được**

+ **Về mặt kỹ thuật**

- Tiết kiệm được vật tư cáp, thời gian đấu nối nhanh, dễ quản lý và giám sát chất lượng dịch vụ, tận dụng những ưu điểm của công nghệ GPON.

- Tối ưu lại tài nguyên trên Switch, dành các cổng đã được tối ưu để ưu tiên cho các đường truyền lớn, 3G và 4G.

+ **Về mặt xã hội:**

- Nâng cao chất lượng dịch vụ để cung cấp cho khách hàng

- Thực hiện theo chỉ đạo về quy hoạch dịch vụ internet của tập đoàn .

❖**Khả năng áp dụng:**

Giải pháp này đã được áp dụng trên toàn tỉnh , hiện tại đạt 85% số thuê bao chuyển từ cáp đồng và công nghệ AON sang công nghệ GPON. Trong năm 2022, viễn thông Hải Dương sẽ tiến tới chuyển số lượng thuê bao còn lại sang công nghệ GPON.

3.4. Mô tả trước và sau khi áp dụng giải pháp

3.4.1. Giải pháp đấu thêm đường uplink cho các thiết bị Switch và OLT GPON của VNPT Hải Dương (ghép trunk)

Mô tả đối tượng trước khi áp dụng giải pháp	Mô tả đối tượng sau khi áp dụng giải pháp
<ul style="list-style-type: none"> - Xảy ra hiện tượng cô lập khi xảy ra sự cố đứt cáp quang hướng uplink đối với các SWL2 - Khó có thể đảm bảo lưu lượng cho các thuê bao tốc độ cao nhất là vào giờ cao điểm, không có tính dự phòng đối với OLT - Khó đảm bảo độ ổn định mạng lưới, đặc biệt là nhu cầu phát triển dịch vụ ngày càng cao thời gian qua và trong tương lai gần . 	<ul style="list-style-type: none"> - Đã giải quyết được hiện tượng mất liên lạc thiết bị SWL2 khi xảy ra sự cố đứt cáp quang hướng uplink (Nhất là các dịch vụ 3,4G và TSL) - Tăng cường khả năng băng thông cung cấp dịch vụ và phát triển trong tương lai đối với thiết bị OLT đồng thời tăng cường khả năng dự phòng - Đảm bảo độ ổn định của mạng lưới viễn thông cung cấp dịch vụ tốc độ cao, tạo nên sự tin tưởng của khách hàng sử dụng dịch vụ

3.4.2. Giải pháp tách chuỗi thiết bị DSLAM, Switch đầu chuỗi dài.

Mô tả đối tượng trước khi áp dụng giải pháp	Mô tả đối tượng sau khi áp dụng giải pháp
<p>Tỷ lệ mất liên lạc cao</p> <p>Các thiết bị chưa kết nối trực tiếp với</p>	<p>Băng thông cũng như tỉ lệ mất liên lạc thiết bị sẽ giảm đi</p> <p>Các thiết bị được tách ra sẽ được tạo</p>

ManE	kết nối trực tiếp với ManE
Chưa có đầu nối thêm đường dự phòng	Có thể đầu thêm đường dự phòng để ổn định hơn

3.4.3. Giải pháp tối ưu tài nguyên trên Switch

Mô tả đối tượng trước khi áp dụng giải pháp	Mô tả đối tượng sau khi áp dụng giải pháp
Dịch vụ Internet AON hiện tại vẫn chiếm một phần không nhỏ số lượng cổng Switch Các dịch vụ đường truyền của các công ty, các trạm 3G, 4G cũng tăng gây nên thiếu cổng để kết nối.	VNPT Hải Dương sẽ quy hoạch lại, chuyển các thuê bao đang đấu vào Switch để chuyển sang thiết bị GPON nhằm quản lý được dễ dàng hơn, Switch sẽ dùng để đấu nối các dịch vụ đường truyền số liệu, 3G, 4G. Đầy đủ cổng kết nối

3.5. Khuyến nghị, đề xuất

- Xây dựng bổ sung thêm tuyến cáp quang đường trục nối Thành phố Hải Dương với huyện Kim Thành để mở thêm vòng Ring cho huyện Kim Thành và các huyện phía đông tỉnh Hải Dương.

- Nghiên cứu áp dụng công nghệ NG-PON2 để dần thay thế cho công nghệ GPON, xây dựng mạng truy nhập đa dịch vụ CGS (cell Site Gateway) tạo các rinh gom lưu lượng cho mạng truy nhập phù hợp với mạng lưới của VNPT Hải Dương.

3.6. Kết luận chương 3

Trước cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 những nhu cầu về dịch vụ mạng gia tăng đột biến các dịch vụ đòi hỏi băng thông rộng, chất lượng cao, độ trễ thấp ngày càng lớn. Viễn thông Hải Dương đã xây dựng nhiều giải pháp nhằm đảm bảo chất lượng dịch vụ băng rộng. Các giải pháp đã được thử nghiệm trên thiết bị thực tế và được áp dụng trên địa bàn toàn tỉnh, khắc phục được các tình trạng nghẽn mạng giờ cao điểm, tràn lưu lượng khi có các sự cố về truyền dẫn mất một hướng trên vòng

ring. Chất lượng dịch vụ không ngừng được nâng cao đáp ứng tốt nhất mọi nhu cầu khắt khe nhất của khách hàng.

KẾT LUẬN

Nội dung của luận văn tập trung nghiên cứu về các dịch vụ băng rộng cố định, đặc điểm của dịch vụ, đã làm rõ được những ưu nhược điểm của từng loại công nghệ, chỉ rõ những khó khăn tồn tại trên mạng của VNPT Kim Thành. Qua thời gian dài làm việc tại Trung tâm Viễn thông Kim Thành và trực tiếp tham gia làm các dự án, các chuyên đề tối ưu nâng cao chất lượng dịch vụ nói chung và mạng băng rộng cố định nói riêng, bằng các công cụ đo kiểm so sánh chất lượng dịch vụ giữa 3 nhà mạng lớn trên địa bàn từ đó có cái nhìn khách quan về chất lượng dịch vụ tìm ra những điểm còn hạn chế thua kém đối thủ từ đó xây dựng các giải pháp đồng bộ nâng cao chất lượng dịch vụ từ việc xây dựng đội ngũ đào tạo nội bộ đến việc triển khai các giải pháp kỹ thuật nhằm đảm bảo chất lượng dịch vụ băng rộng cố định trên địa bàn Kim Thành là tốt nhất, đáp ứng mọi nhu cầu khắt khe nhất của khách hàng.

Kết quả đạt được:

- Hệ thống hóa, được các vấn đề tồn tại về chất lượng dịch vụ Băng rộng cố định của VNPT Kim Thành.
- Chỉ ra các tồn tại ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ Băng rộng cố định của VNPT Kim Thành.
- Đề xuất, áp dụng những giải pháp nhằm kiểm soát, nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Kim Thành.

Hướng phát triển

- Nghiên cứu ứng dụng các công nghệ mới như XG-PON cung cấp băng thông đến 10Gbit/s, Công nghệ NG-PON2 hỗ trợ tốc độ lên đến 40Gbit/s khoảng cách truyền xa hơn.
- Tích hợp các modul về cảnh báo chất lượng mạng, nghẽn băng thông, nguy cơ mất liên lạc trên hệ thống Dashboard.

DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đỗ Trọng Đại (2018), “Nghiên cứu đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Bắc Ninh”, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Học viên Công nghệ Bưu chính Viễn thông.
- [2] Vũ Văn Hạnh (2018), “Lắp đặt và xử lý dịch vụ FTTx”, Tài liệu tập huấn của VNPT Hưng Yên (Lưu hành nội bộ).
- [3] Châu Việt Hoàng (2018) “Chất lượng dịch vụ Internet Băng rộng của VNPT Hà Nội”, Tài liệu kỹ thuật – VNPT Hà Nội.
- [4] Nguyễn Thành Nam (2019), “Mạng MAN-E và các dịch vụ”, Tài liệu kỹ thuật, Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam, <https://elearning.vnpt.vn>
- [5] Viện Khoa học và Kỹ thuật Bưu điện (2015), “Thuyết minh tiêu chuẩn hệ thống truy nhập quang thụ động GPON”, Đề tài cấp Bộ Thông tin và Truyền thông.
- [6] Cục Viễn thông (2019), “Tình hình phát triển thuê bao băng rộng cố định năm 2019”, Bộ Thông tin và Truyền thông, Website của Cục viễn thông, <http://vnta.gov.vn>.
- [7] Trung tâm Tư liệu và Dịch vụ Thống kê, Tổng cục Thống kê (2019), “Công bố kết quả Tổng điều tra dân số 2019”, <http://tongdieutradanso.vn/cong-bo-ket-qua-tong-dieu-tra-dan-so-2019.html>.
- [8] <https://www.tienphong.vn/cong-nghe-khoa-hoc/internet-bang-thong-rong-phat-trien-nhanh-nhung-phai-ben-vung-1031343.tpo#>
- [9] Vũ Quang Minh (2017) “Công nghệ và chuẩn hóa mạng quang thụ động”, Tài liệu kỹ thuật của VNPT.
- [10] Quy chuẩn quốc gia về Chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất, QCVN 34:2019/BTTTT,
- [11] https://vi.wikipedia.org/wiki/B%C4%83ng_th%C3%B4ng_r%E1%BB%99ng.