

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**



**Hoàng Ngọc Anh**

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP**

**TỐI ƯU HÓA QoS/QoE MẠNG DI ĐỘNG VÀ ỨNG DỤNG TRIỂN  
KHAİ THỰC TẾ TẠI VNPT HƯNG YÊN**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

*(Theo định hướng ứng dụng)*

HÀ NỘI - 2022

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

-----



**Hoàng Ngọc Anh**

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP  
TỐI ƯU HÓA QoS/QoE MẠNG DI ĐỘNG VÀ ỨNG DỤNG TRIỂN  
KHAI THỰC TẾ TẠI VNPT HƯNG YÊN**

**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**

**TS. NGUYỄN VIỆT HÙNG**

**HÀ NỘI - 2022**

## LỜI CẢM ƠN

Tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới TS. Nguyễn Việt Hưng, Học Viện Công Nghệ Bru Chính Viễn Thông, người thầy đã dành nhiều thời gian tận tình hướng dẫn định hướng giúp đỡ cho tôi trong suốt quá trình tìm hiểu và nghiên cứu luận văn. Thầy đã đưa ra nhiều ý kiến đóng góp quý báu giúp tôi có thể hoàn thiện tốt được luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn các thầy cô của Học Viện đã đào tạo và cung cấp các kiến thức quý báu và tạo điều kiện thuận lợi cho tôi nói riêng và cả lớp nói chung trong suốt quá trình học tập tại trường.

Tôi xin cảm ơn gia đình, người thân, bạn bè và các đồng nghiệp tại VNPT Hưng Yên đã luôn động viên và tạo mọi điều kiện tốt nhất cho tôi

Tôi xin chân thành cảm ơn !

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, thực hiện dưới sự hướng dẫn của TS. Nguyễn Việt Hưng. Những số liệu và kết quả nêu trong luận văn đều là trung thực, chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác. Tôi không sao chép các tài liệu hay các công trình nghiên cứu của người khác để làm luận văn này.

Nếu phát hiện có bất cứ sự gian lận nào tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung của luận văn. Trường Học Viện Bưu Chính Viễn Thông không liên quan đến những vi phạm tác quyền, bản quyền do tôi gây ra trong quá trình thực hiện (nếu có)

Hà nội, tháng 10 năm 2022

Tác giả luận văn

**Hoàng Ngọc Anh**

## MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN .....	i
LỜI CAM ĐOAN .....	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC KÝ HIỆU VIẾT TẮT .....	v
DANH MỤC BẢNG.....	vi
DANH MỤC HÌNH ẢNH .....	viii
LỜI MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG 1 - TỔNG QUAN VỀ QoS/QoE MẠNG DI ĐỘNG .....	2
1.1    Chất lượng dịch vụ QoS .....	2
1.1.1    Định nghĩa QoS .....	2
1.1.2    Các quan điểm về QoS.....	2
1.2    Chất lượng trải nghiệm QoE.....	6
1.3    Mối quan hệ giữa QoS và QoE.....	6
1.4    Kết luận chương 1: .....	7
CHƯƠNG 2 - NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP TỐI ƯU HÓA QoS/QoE DI ĐỘNG .....	8
2.1    Phương pháp tính toán chỉ số QoS/QoE mạng di động .....	8
2.1.1    Phương pháp luận xây dựng chỉ số QoS/QoE .....	8
2.1.2    Phương pháp tính toán QoS/QoE mạng di động .....	11
2.3    Kết luận chương 2: .....	25
CHƯƠNG 3 - ỨNG DỤNG TRIỂN KHAI THỰC TẾ TẠI VNPT HƯNG YÊN...27	
3.1    Hiện trạng mạng di động tại VNPT Hưng Yên.....	27
3.2    Đánh giá chất lượng mạng di động Vinaphone Hưng Yên .....	29
3.2.1    Đánh giá chất lượng trải nghiệm QoE.....	29
3.2.2    Đánh giá chất lượng dịch vụ QoS .....	30
3.2.3    Đánh giá tỷ lệ phản ánh khách hàng .....	31
3.2.4    Tổng hợp các chỉ số chất lượng.....	31
3.3    Case xử lý thực tế nâng cao chất lượng tại VNPT Hưng Yên .....	32

3.3.1	<i>Case xử lý nâng cao chất lượng QoS trạm 2G Phố Nối - Mỹ Hòa</i>	.....32
3.3.2	<i>Case xử lý nâng cao chất lượng QoS trạm 3G Xuân Quan - Văn Giang.</i>	.....37
3.3.3	<i>Case xử lý bổ sung trạm mới tại các khu vực sóng hỏ</i>	.....41
3.3	Kết luận chương 3:	.....63
KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ		.....64
TÀI LIỆU THAM KHẢO		.....65

## DANH MỤC KÝ HIỆU VIẾT TẮT

2G	Second generation	Thế hệ thứ 2
3G	Third generation	Thế hệ thứ 3
4G	Fourth generation	Thế hệ thứ 4
QoS	Quality of Service	Chất lượng dịch vụ
QoE	Quality of Experience	Chất lượng trải nghiệm
CEM	Customer Experience Management	hệ thống phân tích dữ liệu từ dự liệu khác hàng
CEI	Customer Experience Index	Chỉ số trải nghiệm khách hàng
SQI	Service Quality Index	Chỉ số chất lượng dịch vụ
UXI	User Experience Index	Chỉ số trải nghiệm người dùng
POI	Point Of Interest	Khu vực quan tâm
HSPA	High speed packet access	Đa truy cập gói tốc độ cao
RB	Resource block	Tài nguyên vô tuyến trong LTE
CQI	Channel Quality Indicator	Chỉ số chất lượng kênh truyền
TCH	traffic channel	Kênh lưu lượng
KPI	Key Performance Indicator	Chỉ số quan trọng
KQI	Key Quality Indicators	Chỉ số chất lượng
LTE	Long term evolution	Sự phát triển trong tương lai
GSM	Global System for Mobile Telecommunication	Hệ thống viễn thông di động toàn cầu
CDMA	Code division multiple access	Đa truy cập phân chia theo mã
BER	Bit error rate	Tỷ lệ lỗi bit
ITU	International Telecommunication	Liên minh viễn thông quốc tế
E-UTRAN	Envolved Universal Terrtrial	Mạng truy nhập vô tuyến mặt đất
RSRP	Reference Signals Received Power	Công suất nhận tín hiệu tham chiếu
DL	Download	Truy cập data đường xuống

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 2. 1: KPI thành phần, ngưỡng và trọng số của QoS .....	12
Bảng 2. 2: KPI thành phần, ngưỡng và trọng số của QoE .....	14
Bảng 2.3 : Nguyên tắc xếp hạng ưu tiên .....	16
Bảng 3. 1: Phân bố số lượng trạm di động trên địa bàn tỉnh Hưng Yên.....	28
Bảng 3.2: Bán kính phục vụ ước tính lý thuyết .....	28
Bảng 3.3 : Số liệu thực tế QoE mức huyện.....	29
Bảng 3.4 : Thống kê số trạm và điểm của các tham số ảnh hưởng QoE .....	30
Bảng 3.5 : Số liệu thực tế QoS mức huyện .....	30
Bảng 3.6 : Thống kê số Cell và điểm của các tham số ảnh hưởng QoS .....	30
Bảng 3.7 : Tỷ lệ phản ánh khách hàng theo huyện .....	31
Bảng 3.8 : Thống kê các chỉ số chất lượng theo huyện .....	32
Bảng 3.9 : QoS mức cell trạm 2G Phối Nối.....	33
Bảng 3.10 : QoS mức huyện .....	33
Bảng 3.11 : Thống kê KPI trạm Phô Nối .....	35
Bảng 3.14 : Thống kê UE sử dụng trạm 3G Xuân Quan .....	38
Bảng 3.15 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Bá Khê.....	41
Bảng 3.16 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Ngọc Bò - Long Hưng .....	43
Bảng 3.17 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Đội 6 Vĩnh Khúc .....	44
Bảng 3.18 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G KCNPN4 .....	46
Bảng 3.19 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Tân Ấp - Lương Tài .....	47
Bảng 3.20 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Quảng Uyên .....	48
Bảng 3.21 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Đốc cô VN .....	50
Bảng 3.22 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Dệt May trước swap.....	51
Bảng 3.23 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Dệt May sau swap .....	52
Bảng 3.24 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G KCN Thăng Long trước swap ....	53
Bảng 3.25 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G KCN Thăng Long sau swap .....	54
Bảng 3.26 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Giai Phạm trước swap .....	56
Bảng 3.27 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Giai Phạm sau swap .....	57



Bảng 3.28 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G KCNPNA trước swap .....	58
Bảng 3.29 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G KCNPNA sau swap.....	59
Bảng 3.30: Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Liêu Xá trước swap .....	61
Bảng 3.31 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Liêu Xá sau swap .....	62

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Bốn góc nhìn của QoS .....	2
Hình 1.2: Mối quan hệ giữa các góc nhìn .....	4
Hình 1.3: Quy trình quản lý QoS .....	5
Hình 2.1 : Hành trình trải nghiệm của khách hàng .....	8
Hình 2.2 : Các kỹ thuật sử dụng tính toán SQI & UXI.....	9
Hình 2.3 : Kỹ thuật tính toán – chuẩn hóa .....	9
Hình 2.4 : Trọng số lưu lượng và trọng số cố định.....	10
Hình 2.5 : Kỹ thuật tổng hợp và tính toán.....	10
Hình 2.6 : Các bước tính toán chỉ số QoS/QoE .....	11
Hình 3.1 : Cảnh báo phân cứng trạm 2G Phố Nối .....	34
Hình 3.2 : Cảnh báo ngoài trạm 2G Phố Nối .....	34
Hình 3.3 : Phân tích vùng phủ sóng trạm 2G Phố Nối.....	35
Hình 3.4 : Phân tích vùng phủ sóng trạm 2G Phố Nối.....	35
Hình 3.5 : Kiểm tra cảnh báo của trạm 3G Xuân Quan .....	38
Hình 3.6 : Route đo hiện trường .....	39
Hình 3.7 : Phân tích vùng phủ sóng trạm 3G Xuân Quan .....	39
Hình 3.8 : Bản đồ các trạm đang hoạt động.....	40
Hình 3.9 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Bá Khê .....	41
Hình 3.10 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Ngọc Bò - Long Hưng .....	42
Hình 3.11 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Đội 6 Vĩnh Khúc.....	44
Hình 3.12 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCNPN4.....	45
Hình 3.13 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Tân Ấp - Lương Tài.....	46
Hình 3.14 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Quảng Uyên .....	48
Hình 3.15 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Đốc cô VN .....	49
Hình 3.16 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCN Dệt May trước swap .....	50
Hình 3.17 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Dệt May sau swap.....	51
Hình 3.18 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCN Thăng Long trước swap .....	53
Hình 3.19 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCN Thăng Long sau swap.....	54

Hình 3.20 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Giai Phạm trước swap.....	55
Hình 3.22 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Giai Phạm sau swap.....	56
Hình 3.23 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCNPNA trước swap .....	58
Hình 3.24 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCNPNA sau swap .....	59
Hình 3.25 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Liêu Xá trước swap.....	60
Hình 3.26 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Liêu Xá sau swap .....	61

## LỜI MỞ ĐẦU

Trong viễn thông, một lĩnh vực cần được đầu tư lớn vào kỹ thuật và công nghệ tiên tiến thì chất lượng luôn luôn là yếu tố quyết định sự thành bại và rõ ràng không được xem nhẹ chất lượng dịch vụ. Thông thường chất lượng dịch vụ trong mạng thông tin di động mặt đất được đánh giá qua các bộ tham số như tỷ lệ thiết lập thành công, tỷ lệ bị rơi, điểm chất lượng thoại, tốc độ tải dữ liệu... Việc đo kiểm, quản lý chất lượng dịch vụ theo hướng như vậy là quản lý theo QoS. Về cơ bản, khái niệm QoS chủ yếu tập trung vào mô tả các tiêu chí khách quan, mang tính kỹ thuật mà hạ tầng mạng hay ứng dụng cần phải đạt được để chất lượng dịch vụ được đảm bảo. QoS trong mạng viễn thông được định nghĩa cụ thể qua các tham số kỹ thuật được lượng hóa rõ ràng. Tuy nhiên, hiện nay công nghệ mạng đang phát triển rất nhanh, xu hướng hội tụ trên nền mạng IP, do vậy, QoS không còn là yếu tố duy nhất mang tính quyết định trong cuộc cạnh tranh chiếm lĩnh thị trường giữa các nhà cung cấp dịch vụ. Theo xu hướng chung, yếu tố dần trở nên quan trọng hơn để phân biệt mức độ và đánh giá các nhà cung cấp dịch vụ là những gói dịch vụ được thiết lập tốt đến mức nào theo nhu cầu cá nhân của khách hàng sử dụng dịch vụ. Đây chính là tiền đề dẫn đến khái niệm chất lượng trải nghiệm QoE (Quality of Experience).

Do vậy, với mục tiêu nghiên cứu, tìm hiểu và nắm bắt nâng cao chỉ số về QoS/QoE mạng di động, nội dung luận văn tập trung **“Nghiên cứu phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE mạng di động và ứng dụng triển khai thực tế tại VNPT Hưng Yên”**.

Nội dung luận văn được trình bày gồm 03 chương:

- + Chương 1 : Tổng quan về QoS/QoE mạng di động
- + Chương 2 : Nghiên cứu phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE mạng di động
- + Chương 3 : Ứng dụng triển khai thực tế tại VNPT Hưng Yên

Trong quá trình nghiên cứu và thực hiện luận văn sẽ không tránh khỏi còn những thiếu sót. Do đó học viên rất mong nhận được những đóng góp quý báu từ quý thầy cô để luận văn được hoàn thiện hơn. Học viên xin chân thành cảm ơn.

# CHƯƠNG 1 - TỔNG QUAN VỀ QoS/QoE MẠNG DI ĐỘNG

## 1.1 Chất lượng dịch vụ QoS

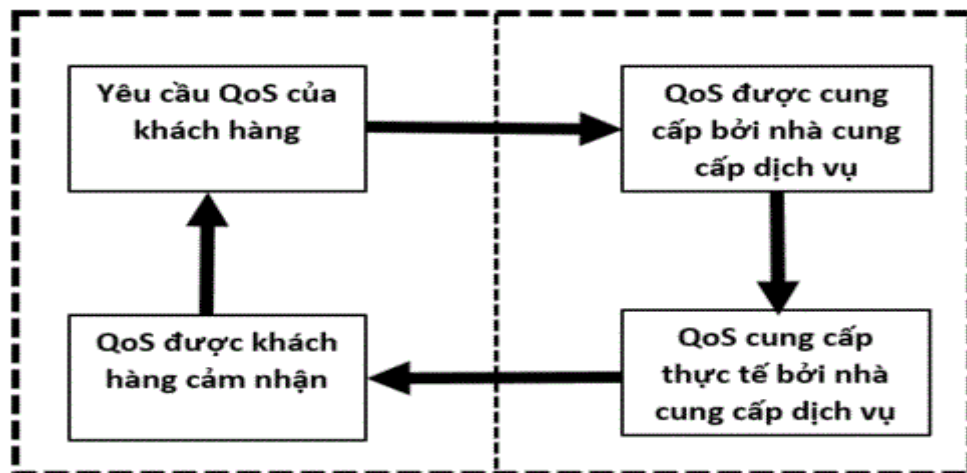
### 1.1.1 Định nghĩa QoS

Theo khuyến nghị ITU-T E.800 thì QoS là tập hợp tất cả các đặc tính về năng lực thỏa mãn nhu cầu cần thiết của một dịch vụ cho người sử dụng đã được nhà mạng công bố về dịch vụ đó.

QoS trong các mạng thông tin di động mặt đất được xác định như là tập các năng lực của mạng cung cấp dịch vụ cho khách hàng, bao gồm: Chất lượng thoại cao, mức thu tốt, xác suất bị khóa thu và tỷ lệ rơi cuộc gọi thấp, tốc độ dữ liệu cao cho các ứng dụng đa phương tiện và truyền dữ liệu.

### 1.1.2 Các quan điểm về QoS

Ma trận định nghĩa QoS đưa ra 4 góc nhìn để đánh giá chất lượng của chức năng thông tin mà bất kỳ dịch vụ nào cũng phải cung cấp [ITU-T G.1000]. Được minh họa trong Hình 1.1



Hình 1.1: Bốn góc nhìn của QoS

*Yêu cầu QoS của khách hàng:* yêu cầu này đưa ra mức chất lượng cần đạt được của một dịch vụ nào đó. Nó được thể hiện không phải là ngôn ngữ kỹ thuật. Khách hàng, chỉ biết đến chất lượng dịch vụ từ đầu cuối đến đầu cuối mà không

cần quan tâm đến dịch vụ đó hoạt động thế nào, dịch vụ được thiết kế bằng phương pháp gì...

*QoS được cung cấp bởi nhà cung cấp dịch vụ:* các nhà cung cấp dịch vụ đưa ra mức chất lượng dịch vụ để cung cấp cho khách hàng và mức chất lượng này được thể hiện bằng tập giá trị cho các tham số QoS. Loại QoS này đã giúp cho nhà cung cấp dịch vụ tạo ra các bản kế hoạch, các hợp đồng đảm bảo mức dịch vụ

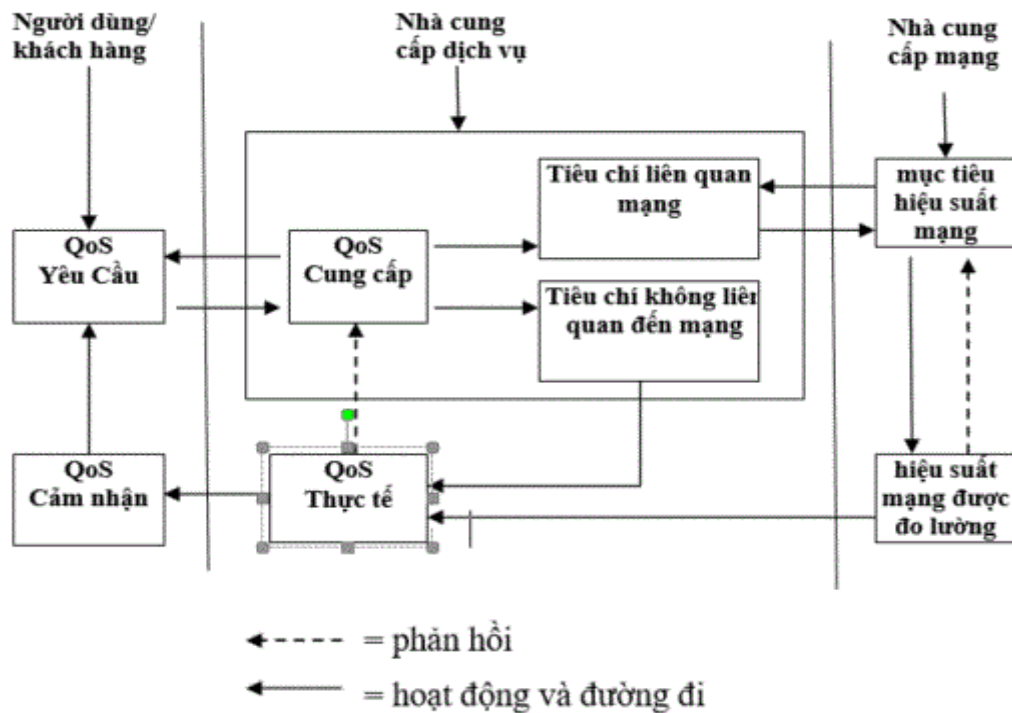
*QoS cung cấp thực tế bởi nhà cung cấp dịch vụ:* trong thực tế mức chất lượng dịch vụ được cung cấp đến khách hàng do nhiều yếu tố dẫn đến có thể không giống những gì mà nhà cung cấp dịch vụ đưa ra. Cho nên mức chất lượng thực tế sẽ là một tập giá trị cho các tham số QoS để sao cho giống như QoS dự kiến

*QoS được khách hàng cảm nhận:* thể hiện mức chất lượng theo đánh giá chủ quan của khách hàng, nó thường được thể hiện thông qua mức thỏa mãn của khách hàng. Để có được đánh giá về QoS này thì phải thông qua điều tra khách hàng, tổng hợp ý kiến của khách hàng về mức dịch vụ. Căn cứ vào QoS này nhà cung cấp dịch vụ có thể đánh giá mức độ thỏa mãn của khách hàng đối với dịch vụ mà mình cung cấp.

Hệ thống thông tin yêu cầu QoS của khách hàng được xây dựng gần như là một điểm khởi đầu khá logic. Những yêu cầu QoS của khách hàng đều được thu thập một cách độc lập. Chính yêu cầu này sẽ là căn cứ quan trọng giúp cho nhà cung cấp dịch vụ đưa ra một mức yêu cầu QoS dự kiến để cung cấp dịch vụ tốt hơn. Trong thực tế nhiều khi các nhà cung cấp dịch vụ không thể cung cấp mức QoS mà khách hàng yêu cầu vì nhiều lý do. Các yếu tố khiến cho nhà cung cấp dịch vụ phải tính toán như: chi phí để đáp ứng chất lượng, đường lối chiến lược kinh doanh, sự so sánh với các dịch vụ tương tự ... Những yếu tố đó sẽ ảnh hưởng đến mức chất lượng được cung cấp đến khách hàng. Để khắc phục những ảnh hưởng đó các nhà cung cấp dịch vụ đã chú trọng xây dựng những hệ thống giám sát để xác định được chất lượng dịch vụ cung cấp cho khách hàng. Các báo cáo định kỳ về chất lượng thực tế sẽ được nhà cung cấp thống kê liên tục từng giờ (từng ngày, tuần, tháng,

năm)... Muốn quản lý được chất lượng dịch vụ 1 cách thực tế mà có hiệu quả cao thì cần có sự kết hợp của các mối quan hệ

Mối quan hệ giữa bốn quan điểm về QoS và chỉ tiêu chất lượng được minh họa ở hình 1.2

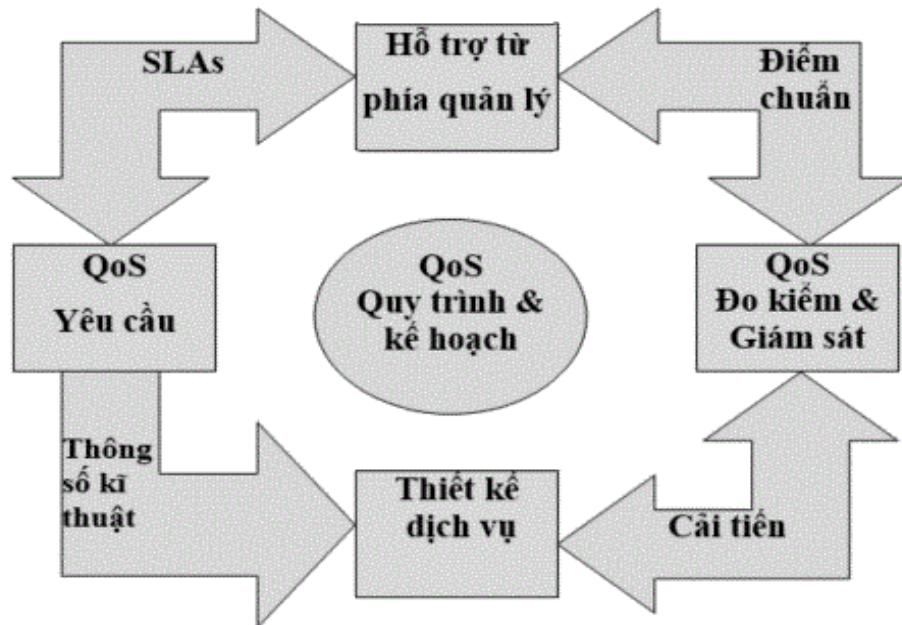


**Hình 1.2: Mối quan hệ giữa các góc nhìn**

Quy trình quản lý QoS ở Hình 1.3 đưa ra các tác vụ cần được thực hiện để nâng cao khả năng cung cấp chất lượng dịch vụ ở mức tốt nhất. Quy trình quản lý QoS thường ảnh hưởng và tương tác với tất cả hoạt động liên quan đến quá trình cung cấp dịch vụ. Quy trình này đòi hỏi các biện pháp quản lý hướng QoS tại một giai đoạn trong quy trình, từ việc xác định yêu cầu ban đầu của khách hàng cho đến khi thỏa mãn yêu cầu của khách hàng [3].

Một quy trình quản lý QoS hiệu quả cần bao gồm:

- Hỗ trợ từ phía quản lý
- Yêu cầu QoS
- Đo kiểm và giám sát QoS
- Thiết kế dịch vụ



**Hình 1.3: Quy trình quản lý QoS**

Yêu cầu QoS đề ra khung chỉ tiêu kỹ thuật cho thiết kế dịch vụ. Trong khi đó thiết kế dịch vụ sẽ dần được cải thiện dựa vào kết quả mà hệ thống Đo kiểm và Giám sát QoS đem lại. Yêu cầu QoS liên hệ với các metric kinh doanh thông qua thỏa thuận mức dịch vụ (SLA). Yêu cầu chất lượng dịch vụ của bất kỳ ứng dụng nào trong viễn thông đều phải dựa trên đánh giá của người sử dụng đầu cuối. Để hiểu rõ về các góc nhìn đối với QoS ta có thể xem xét một ví dụ về cuộc gọi video. Trong quá trình gọi mức độ dịch vụ được đánh giá thông qua các tham số ứng dụng tương ứng như độ phân giải của hình ảnh, tốc độ khung, vv... Các tham số này có thể được chuyển đổi thành các thành các tham số QoS cho năng lực mạng như băng thông, lỗi, tỷ lệ lỗi [5]. Đánh giá chung của người dùng đối với dịch vụ là kết quả của các tham số ứng dụng hữu hình liên quan đến mạng và các tham số vô hình không liên quan đến mạng như sự tiện lợi, khả năng điều khiển, năng lực hoạt động, giá trị so với chi phí và tính “thời thượng” [4].



## 1.2 Chất lượng trải nghiệm QoE

Tiêu chuẩn ITU P.10/G100 cung cấp định nghĩa QoE như sau : “QoE là toàn bộ tính chất chấp nhận được của một ứng dụng hoặc một dịch vụ, khi được cảm nhận chủ quan bởi một người sử dụng cuối.” Nó bao gồm toàn bộ các tác động hệ thống đầu-cuối (khách hàng, thiết bị đầu cuối, mạng, cơ sở hạ tầng dịch vụ,...) và có thể bị ảnh hưởng bởi người dùng cuối và đối với những người sử dụng khác nhau thì QoE cũng khác đi. Tuy nhiên QoE cũng có thể đánh giá sử dụng các phép đo khách quan, góp phần vào QoE là các phép đo hiệu năng dịch vụ khách quan như là mất thông tin và trễ. Các phép đo khách quan này cùng với các thành phần thuộc con người như cảm xúc, thái độ, nền tảng ngôn ngữ, động cơ thúc đẩy... xác định mức độ chấp nhận tổng thể của một dịch vụ.

## 1.3 Mối quan hệ giữa QoS và QoE

QoS là mang đến người dùng những khái niệm kỹ thuật khá đơn giản về chất lượng dịch vụ. QoS chủ yếu tập trung vào mô tả các tiêu chí khách quan, mang tính kỹ thuật mà hạ tầng mạng hay ứng dụng cần phải đạt được để chất lượng dịch vụ được đảm bảo. Nói một cách khác QoS có thể coi là ngôn ngữ kỹ thuật chung của chất lượng mà các ứng dụng và hạ tầng mạng sử dụng.

Vấn đề nằm ở chỗ những khái niệm QoS như độ trễ, tỷ lệ mất gói không truyền tải những thông tin thiết thực cho đại đa số người sử dụng đầu cuối. Điều mà người sử dụng thật sự quan tâm là cảm nhận đánh giá cá nhân theo một cách diễn giải thông thường khi sử dụng dịch vụ, như chất lượng hình ảnh của đoạn phim có tốt không, hình ảnh và tiếng nói của trong phim có khớp nhau không vv. Xét từ góc độ thương mại cung cấp dịch vụ, mục tiêu cuối cùng của nhà cung cấp dịch vụ phải là sự hài lòng của khách hàng. Đây là yếu tố để thu hút người sử dụng và mở rộng mạng lưới phục vụ của nhà cung cấp. Để đánh giá chất lượng của dịch vụ, rất cần thiết phải đặt tâm điểm vào mức độ hài lòng, yếu tố chủ quan mang tính chất con người của người sử dụng đầu cuối. Chỉ có như vậy thì dịch vụ mới bám sát nhu cầu thị trường và có cơ hội phát triển, mở rộng.

Thực tế đó đòi hỏi phải thiết lập một cách diễn tả chung, dễ hiểu cho người dùng đầu cuối về chất lượng dịch vụ. Đó chính là lý do đưa ra khái niệm QoE. QoE là ngôn ngữ chung để các ứng dụng và người sử dụng đầu cuối sử dụng khi tiếp cận vấn đề chất lượng của dịch vụ. Nói cách khác, QoE là thước đo sự hài lòng của người sử dụng với dịch vụ họ đang dùng, dựa trên những đánh giá chủ quan. Như vậy, cũng có thể nhìn nhận QoE được tổng hợp từ các tham số thuần túy mang tính kỹ thuật QoS và các yếu tố khác không mang tính kỹ thuật như các đặc tính của hệ thống thị giác và thính giác con người, sự đơn giản khi đăng ký sử dụng dịch vụ, giá cả dịch vụ, nội dung dịch vụ, tính sẵn sàng hỗ trợ từ nhà cung cấp. QoE thường được biểu hiện bằng những đánh giá mang tính cảm nhận cá nhân như “xuất sắc”, “tốt”, “trung bình”, “tạm chấp nhận”, “kém”

#### **1.4 Kết luận chương 1:**

Chương 1 đã trình bày về khái niệm cơ bản chỉ số chất lượng QoS và chỉ số trải nghiệm QoE, các quan điểm về QoS và mối quan hệ giữa 2 chỉ số này.

Nội dung chương cũng đã trình bày các quan điểm về QoS dưới 4 góc nhìn : *Yêu cầu QoS của khách hàng; QoS được cung cấp bởi nhà cung cấp dịch vụ; QoS cung cấp thực tế bởi nhà cung cấp dịch vụ; QoS được khách hàng cảm nhận.* Mối quan hệ giữa bốn góc nhìn này.

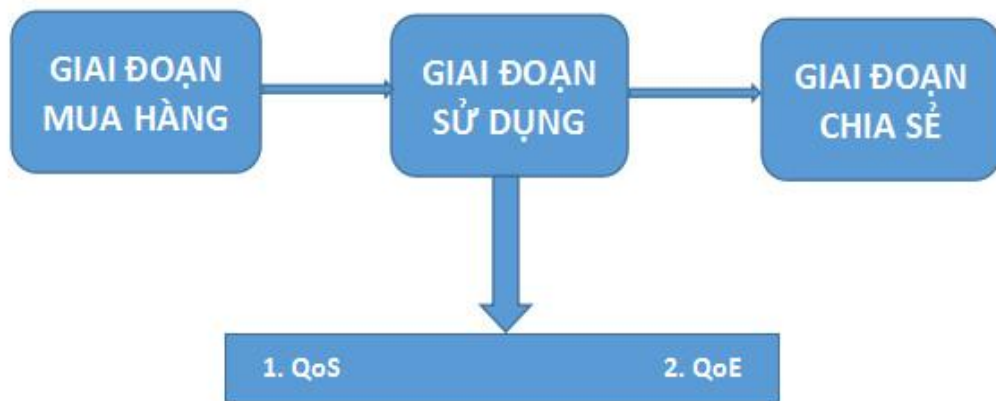
Nội dung chương cũng đã trình bày về quy trình quản lý QoS, trong đó có định nghĩa và quy định SLA của từng khâu trong quy trình.

Các nội dung được trình bày trong chương 1 đã nói lên tầm quan trọng của QoS/QoE đối với một nhà mạng cung cấp dịch vụ, yêu cầu nhà mạng phải có công cụ đo lường và nâng cao các chỉ số này nhằm đem lại những dịch vụ tốt nhất cung cấp tới khách hàng.

## CHƯƠNG 2 - NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP TỐI ƯU HÓA QoS/QoE DI ĐỘNG

### 2.1 Phương pháp tính toán chỉ số QoS/QoE mạng di động

#### 2.1.1 Phương pháp luận xây dựng chỉ số QoS/QoE

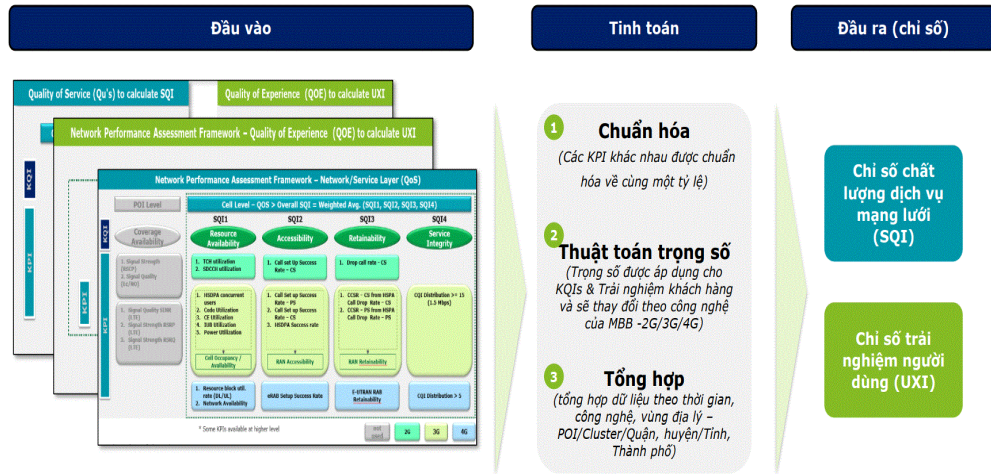


**Hình 2.1 : Hành trình trải nghiệm của khách hàng**

Hình 2.1 mô tả cho ta một hành trình mà khách hàng được trải nghiệm. QoS đóng vai trò là thước đo chỉ số chất lượng dịch vụ SQI (Service Quality Index) phản ánh đánh giá chất lượng mạng ở mức POI/site/cell level. QoE đóng vai trò là thước đo trải nghiệm sử dụng mạng của khách hàng hoặc chỉ số trải nghiệm người dùng UXI (User Experience Index) ở mức POI/Tỉnh. Sử dụng 2 phép đo lường này sẽ cho phép phân tích rõ hơn về các nguyên nhân gốc của chất lượng mạng lưới và trải nghiệm khách hàng

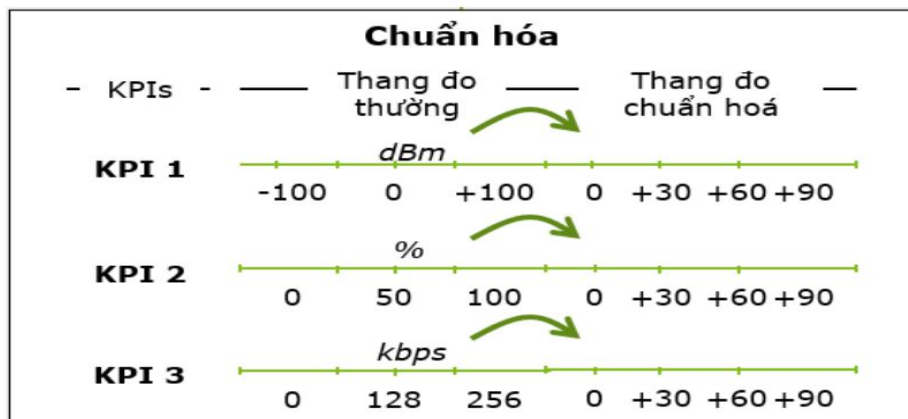
KPI được phân loại thành QoS và QoE để tính toán các chỉ số liên quan để cung cấp cái nhìn chi tiết hơn về mạng lưới và trải nghiệm khách hàng. Các lớp đảm bảo chất lượng mạng lưới được chia làm 3 mức: khách hàng, dịch vụ, mạng lưới

Các KPI đã được chọn và ánh xạ tới KQIs hoặc trải nghiệm khách hàng sẽ được áp dụng các thuật toán để tính toán các chỉ số như Hình 2.2



**Hình 2.2 : Các kỹ thuật sử dụng tính toán SQI & UXI**

Kỹ thuật tính toán chuẩn hóa : các KPI khác nhau với các đơn vị thứ nguyên khác nhau cần đưa về cùng 1 thang đo duy nhất để so sánh, đánh giá giá trị tương quan như Hình 2.7



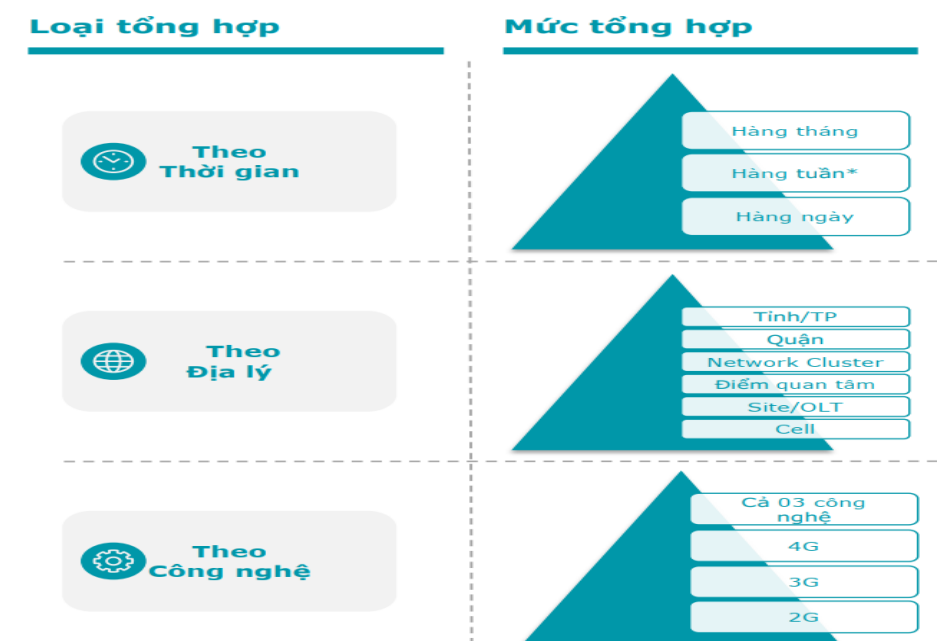
**Hình 2.3 : Kỹ thuật tính toán – chuẩn hóa**

Thuật toán trọng số : trọng số được áp dụng cho các KQIs và trải nghiệm khách hàng nó sẽ thay đổi theo công nghệ của hệ thống di động. Áp dụng 2 loại trọng số là trọng số lưu lượng và trọng số cố định như Hình 2.4



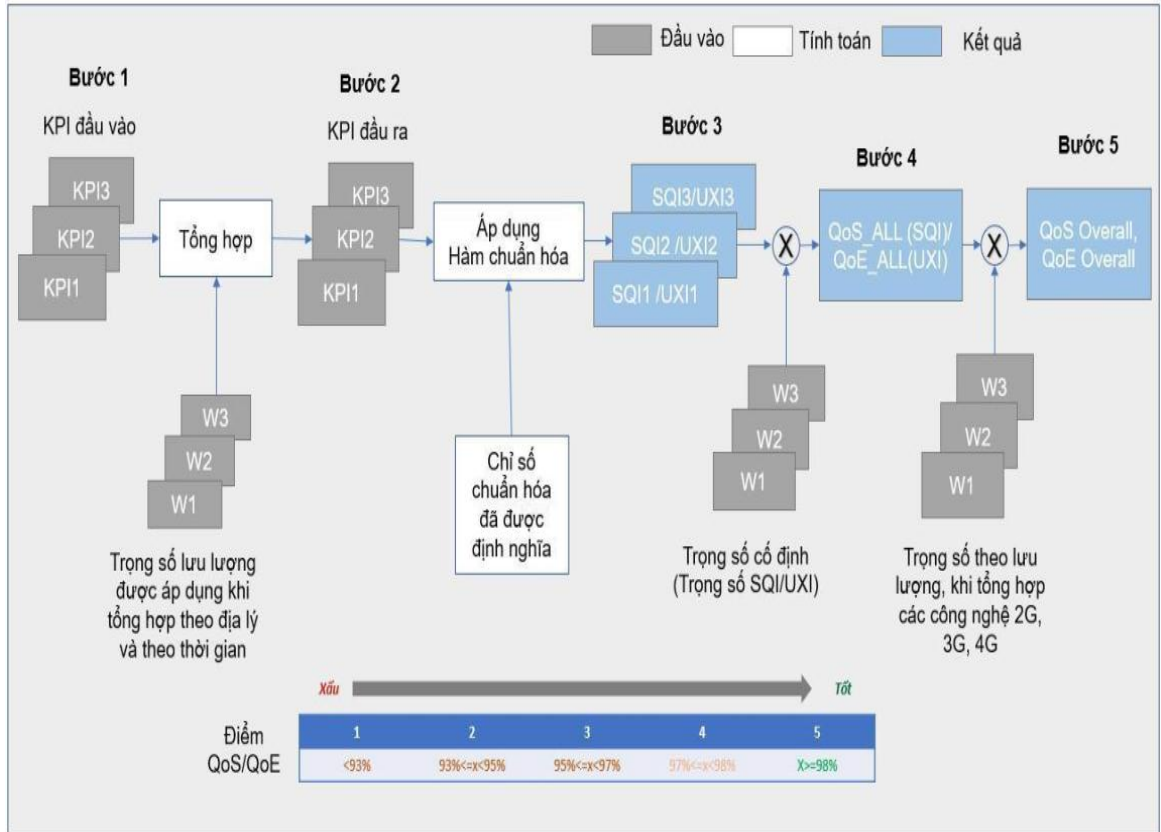
**Hình 2.4 : Trọng số cố định và trọng số lưu lượng**

Tổng hợp : tổng hợp dữ liệu theo thời gian, công nghệ, vùng địa lý-POI/Cluter/Quận, huyện/tỉnh/thành phố đều có các mức tổng hợp riêng như Hình 2.5



**Hình 2.5 : Kỹ thuật tổng hợp và tính toán**

### 2.1.2 Phương pháp tính toán QoS/QoE mạng di động



**Hình 2.6 : Các bước tính toán chỉ số QoS/QoE**

KPI đầu vào sau khi được tổng hợp tính toán ta được KPI đầu ra, sau đó được áp dụng các hàm chuẩn hóa và các chỉ số chuẩn hóa tính toán được các chỉ số SQI/UXI, từ đó ta kết quả là các chỉ số QoS, QoE như Hình 2.6

**\* Các bước tính toán chỉ số QoS mạng di động**

QoS được tổng hợp từ 5 chỉ số thành phần (SQI): Chất lượng vùng phủ sóng (Quality of Coverage), độ sẵn sàng tài nguyên mạng (Resource Availability), khả năng truy cập (Accessibility), khả năng duy trì (Retainability), tính toàn vẹn dịch vụ (Service Integrity).

Bảng 2. 1: KPI thành phần, ngưỡng và trọng số của QoS

SQI	KPI đầu vào	KPI đầu ra	Đơn vị tính	Bảng điểm					Trọng số (Tỉnh/TP)			Trọng số (Quận/huyện, Cell/Site)			Nguồn số liệu				
				1	2	3	4	5	2G	3G	4G	2G	3G	4G					
MBE QoS			%	0 ≤	<93	93 ≤	<95	95 ≤	<97	97 ≤	<98	98 ≤	≤100	100	100	100	100	100	100
SQI 1 Resource Availability (độ sẵn sàng tài nguyên mạng)	2G - TCH blocking rate (tỷ lệ nghẽn kênh lưu lượng)	2G Cell Availability = MIN of (100% - TCH Blocking Rate, 100% - SDCCH Blocking Rate)	%	0	98.5	98.5	99	99	99.5	99.5	99.8	99.8	100	40			40		PMS
	2G - SDCCH Block rate (tỷ lệ nghẽn kênh báo hiệu)		%	0	98.5	98.5	99	99	99.5	99.5	99.8	99.8	100	40			40		PMS
	3G - CE Utilization (tỷ lệ nghẽn tài nguyên vô tuyến)	3G Cell Occupancy = MIN of (CE Utilization, Power Utilization)	%	100	60	60	50	50	40	40	30	30	0		10			15	PMS
	3G - Power Utilization (tỷ lệ nghẽn công suất)		%	100	60	60	50	50	40	40	30	30	0			10		15	PMS
	4G - RB Utilization Rate (tài nguyên vô tuyến 4G)	4G RB Utilization = 4G - RB Utilization Rate	%	100	60	60	50	50	40	40	30	30	0			10		15	PMS
SQI 2 Accessibility (khả năng truy cập)	2G - Call Setup Success Rate - CS (tỷ lệ thiết lập cuộc gọi thoại 2G thành công)	2G Call Setup SS Rate	%	0	98	98	98.5	98.5	98.8	98.8	99.2	99.2	100	30			30		PMS
	3G - Call Setup Success Rate - CS (tỷ lệ thiết lập cuộc gọi thoại 3G thành công)	3G HSPA Accessibility = Avg of (3G Call Setup Success Rate CS & PS and HSDPA Success Rate)	%	0	98	98	98.5	98.5	98.8	98.8	99.2	99.2	100		15			15	PMS
	3G - Call Setup Success Rate - PS (tỷ lệ thiết lập cuộc gọi data 3G thành công)		%	0	98	98	98.5	98.5	98.8	98.8	99.2	99.2	100		15			15	PMS
	3G - HSDPA Success Rate (tỷ lệ thiết lập phiên data 3G thành công)		%	0	98	98	98.5	98.5	98.8	98.8	99.2	99.2	100		15			15	PMS
	4G - ERAB Success rate (tỷ lệ thiết lập phiên data 4G thành công)	ERAB SS Rate	%	0	98.5	98.5	99	99	99.5	99.5	99.8	99.8	100			15		15	PMS
SQI 3 Retainability (khả năng duy trì)	2G - Call Drop Rate (tỷ lệ rớt cuộc gọi mạng 2G)	2G Call Completion Rate = 1 - 2G Call Drop Rate	%	0	98.5	98.5	99	99	99.5	99.5	99.8	99.8	100	30			30		PMS
	3G - Call drop Rate - CS (tỷ lệ rớt cuộc gọi mạng 3G)	3G Call Completion Rate = Average of (1 - 3G Call Drop Rate CS) and (1 - 3G Call Drop Rate PS)	%	0	99	99	99.3	99.3	99.5	99.5	99.7	99.7	100		20			15	PMS
	3G - HSPA Call drop Rate - PS (tỷ lệ rớt phiên mạng 3G)		%	0	99	99	99.3	99.3	99.5	99.5	99.7	99.7	100		20			15	PMS
		4G - Service Drop rate (tỷ lệ rớt phiên mạng 4G)	4G E-UTRAN Retainability = 1- 4G Service Drop Rate	%	0	98.5	98.5	99	99	99.5	99.5	99.7	99.7	100			20		15
SQI 4 Service Integrity (tính toán vận dịch vụ)	3G - CQI Distribution >= 15 (chỉ số kênh truyền mạng 3G)	3G CQI = Sum of (Lv. 15 to 30) / Sum of (Lv. 0 to 30)	%	0	80	80	90	90	93	93	95	95	100		30			55	EMS
	4G - CQI Distribution > 5 (chỉ số kênh truyền mạng 4G)	4G CQI = Sum of (Lv. 6 to 15) / Sum of (Lv. 0 to 15)	%	0	90	90	95	95	97	97	98	98	100			30		55	EMS
SQI 5 Quality of Coverage (Chất lượng vùng phủ sóng)	Indoor CPICH RSCP dBm (mức thu indoor sóng 3G)	3G - Quality of coverage = avg of Indoor CPICH RSCP, Outdoor CPICH RSCP	dBm	-105	-100	-100	-95	-95	-92	-92	-90	-90	-25		25				Mentor
	Outdoor CPICH RSCP dBm (mức thu outdoor sóng 3G)		dBm	-105	-100	-100	-95	-95	-92	-92	-90	-90	-25		25				Mentor
	Indoor RSRP dBm (mức thu indoor sóng 4G)	4G - Quality of coverage = avg of Indoor RSRP, outdoor RSRP	dBm	-140	-115	-115	-105	-105	-100	-100	-95	-95	-44			25			Mentor
	Outdoor RSRP dBm (mức thu outdoor sóng 4G)		dBm	-140	-115	-115	-105	-105	-100	-100	-95	-95	-44			25			Mentor

Bước 1 : Từ KPI đầu vào được lấy từ hệ thống PMS, Mentor, MMS tính toán theo công thức trong Bảng 2.1 được KPI đầu ra ( $X_i$ )

Ví dụ :tính toán chỉ số SQI5 chất lượng của vùng phủ sóng

Indoor RSRP = -65 dBm
Outdoor RSRP = -55dBm
$X_5$ (4G-Quality of coverage) = avg of Indoor RSRP, Outdoor RSRP = $(-65 + -55) / 2 = -60$ dBm

Bước 2: Theo Bảng 2.1 KPI đầu ra ( $X_i$ ) được tính toán theo công thức chuẩn hóa được giá trị  $SQI_i/UXI_i$

Bước 3 : KPI chuẩn hóa ( thang điểm 100)

Xác định khoảng chứa giá trị $X_i$	$X_5 = -60$ dBm thuộc khoảng $[-95;-44]$
Trong dòng $SQI_i$ thuộc bảng 1(QoS), xác định $[C;D]$	Vậy $[C;D] = [-95;-44]$
Xác định khoảng $[A;B]$ trong dòng bảng 1 tương ứng với khoảng $[C;D]$ của dòng $SQI_i$	Xét dòng SQI5 khoảng $[-95;-44]$ tương ứng với 5 điểm
	Xét dòng “Bảng 2.1”: điểm 5 tương ứng với khoảng $[98;100]$
	Vậy $[A;B] = [98;100]$
Tính giá trị $SQI_i = (C - X_i) / (C - D) * (B - A) + A$	$SQI_5(4G\text{-Quality of coverage}) = (C - X_i) / (C - D) * (B - A) + A = 99.37$

Bước 4: Tính QoS theo từng công nghệ ta tính  $QoS_{4G}$

Thực hiện tương tự bước 1,2,3 tính được các SQI liên quan đến  $QoS_{4G}$  gồm



$SQI1(\text{Resource Availability}) = 99.49$
$SQI2(\text{Accessibility}) = 99.55$
$SQI3(\text{Retainability}) = 99.85$
$SQI4(\text{Service Integrity}) = 99.15$
$QoS_{4G} = \sum_{i=1}^n SQI_i * W_i = 99.43$ , (trong đó $W_i$ là trọng số của $SQI_i$ )

**\* Các bước tính toán chỉ số QoE mạng di động**

QoE được tổng hợp từ 4 chỉ số thành phần (UXI): Tốc độ download (download speed), Trễ (Latency), Rung pha (Jitter), Tỷ lệ mất gói tin (Packet Loss)

**Bảng 2. 2: KPI thành phần, ngưỡng và trọng số của QoE**

UXI	KPI đầu vào	KPI đầu ra	Đơn vị tính	Bảng điểm										Trọng số	Nguồn số liệu
				1	2		3	4		5					
MBB QoE			%	0 ≤	<93	93 ≤	<95	95 ≤	<97	97 ≤	<98	98 ≤	≤100		
UXI 1 – Network Speed	4G User Download Throughput	Download Speed = 4G User Download Throughput	Mbps	0	10	10	20	20	28	28	36	36	50	60%	PMS
	Delay (eNodeB - Core EPC)	Latency = Delay (eNodeB - Core EPC)	ms	100	40	40	30	30	20	20	10	10	0	20%	MMS
UXI 2 – Network Reliability	Jitter (eNodeB - Core EPC)	Jitter = Jitter (eNodeB - Core EPC)	ms	15	10	10	5	5	3	3	2	2	0	10%	MMS
	Packet Loss (eNodeB - Core EPC)	Packet Loss = Packet Loss (eNodeB - Core EPC)	%	10	5	5	1	1	0.5	0.5	0.3	0.3	0	10%	MMS

Các bước tính toán gồm:

Bước	Nội dung	Ví dụ tính UXI 1- Tốc độ mạng (Network Speed)
1	KPI đầu vào: được lấy từ hệ thống PMS, Mentor, MMS	4G lưu lượng tải xuống của người dùng (User Download Throughput)
2	KPI đầu ra (Xi) được tính theo công thức bảng UXI	(Xi) Download Speed = 4G User Download Throughput = 27.5Mbps
3	KPI chuẩn hóa (thang điểm 100)	

	Xác định khoảng chứa giá trị Xi	Download Speed = 27.5Mbps thuộc khoảng [20;28]
	Trong dòng UXI <sub>i</sub> thuộc Bảng 2.2 xác định khoảng [C;D]	Vậy [C;D]= [20;28]
	Xác định khoảng [A;B] trong dòng Bảng 2.2 tương ứng với khoảng [C;D] của dòng UXI <sub>i</sub>	Xét dòng UXI1 khoảng [20;28] tương ứng với 3 điểm
		Xét dòng “Bảng 2.2” điểm 3 tương ứng với khoảng [95;97]
		Vậy [A;B] = [95;97]
	Tính giá trị SQI <sub>i</sub> =(C-Xi)/(C-D)*(B-A)+A	UXI 1(Download Speed) = 94.53
4	Thực hiện tương tự bước 1,2,3 tính được các UXI liên quan đến QoE <sub>4G</sub>	UXI 1(Latency) = 99.44
		UXI 2(Jitter) = 99.95
		UXI 2(Packet Loss)=99.99
	$QoE_{4G} = \sum_{i=1}^n UXI_i * W_i$	
	W <sub>i</sub> : trọng số của UXI <sub>i</sub>	QoE <sub>4G</sub> =94.53*60%+ 99.44*20%+ 99.95*10%+ 99.99* 10% =96.6

## 2.2 Nghiên cứu phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE mạng di động

Việc tối ưu nâng cao chất lượng mạng được thực hiện liên tục, ở mức Quận/huyện, Tỉnh/Tp hoặc POI/Cluster định kỳ hàng quý;

Lựa chọn Tỉnh/Tp thực hiện tối ưu định kỳ hàng quý/hàng năm theo nguyên tắc ưu tiên :

- Độ quan trọng - cấp thiết (IU matrix) dựa trên ưu tiên thị trường tiềm năng và đánh giá năng lực hiện tại của mạng Vinaphone tại thị trường đó
- Chỉ số QoS: Thước đo chất lượng mạng – dịch vụ
- Chỉ số QoE: Thước đo chất lượng trải nghiệm của khách hàng
- Tỷ lệ giữa số phản ánh khách hàng về chất lượng mạng vô tuyến, trên tổng số thuê bao theo từng khu vực Tỉnh/TP, POI/Cluster (tính tỷ lệ 1000 thuê bao)

Nguyên tắc xếp hạng ưu tiên theo t/tp, POI/Cluster:

**Bảng 2.3 : Nguyên tắc xếp hạng ưu tiên**

	Độ quan trọng- cấp thiết (IU matrix)	Chỉ số QoS (X)	Chỉ số QoE (Y)	Tỷ lệ PAKH (Z)
Trọng số( $b_i$ ) Điểm chỉ tiêu (a)	40%	20%	20%	20%
5	Cấp độ 1	$0\% \leq X < 93\%$	$0\% \leq Y < 93\%$	$Z \geq 6\%$
4	Cấp độ 2	$93\% \leq X < 95\%$	$93\% \leq Y < 95\%$	$4.5\% \leq Z < 6\%$
3	Cấp độ 3	$95\% \leq X < 97\%$	$95\% \leq Y < 97\%$	$3\% \leq Z < 4.5\%$
2	Cấp độ 4	$97\% \leq X < 98\%$	$97\% \leq Y < 98\%$	$1.5\% \leq Z < 3\%$
1		$X \geq 98\%$	$Y \geq 98\%$	$0\% \leq Z < 1.5\%$

$$\text{Công thức tính điểm xếp hạng của Tỉnh/Tp, POI/Cluster} = \sum_{i=1}^4 a * b_i$$

Phân loại mức ưu tiên theo điểm xếp hạng của Tỉnh/Tp, POI/Cluster từ cao xuống thấp.

Đối với các Tỉnh/Tp có nhiều hơn 80% số quận/huyện không đảm bảo các chỉ tiêu QoS, QoE, tỉ lệ PAKH, sẽ thực hiện tối ưu tổng thể toàn tỉnh, ngược lại thực hiện tối ưu theo mức Quận/huyện;

Đối với các Tỉnh/tp, quận huyện, POI/Cluster đã đảm bảo các chỉ tiêu QoS, QoE và tỉ lệ PAKH liên tiếp trong 03 tháng, sẽ được đưa vào danh sách theo dõi, duy trì đảm bảo chất lượng mạng dịch vụ.

Sau khi chọn được Tỉnh/tp, quận huyện, POI/Cluster cần tối ưu. Thực hiện tối ưu các SQI/UXI thành phần cụ thể như sau :

<b>SQI/UXI</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Nguyên nhân</b>	<b>Phương án xử lý</b>
<b>2G Cell Availability</b>	2G Cell Availability bao gồm 02 thành phần: 2G SDCCH và 2G TCH, được tính theo công thức: $2G \text{ Cell Availability} = \text{MIN of } (100\% - TCH \text{ Blocking Rate}, 100\% - SDCCH \text{ Blocking Rate})$	- Cell bị nghẽn SDCCH - Cell bị nghẽn TCH	- Nếu CSHT đã có trạm 3G, bắt đầu thực hiện chuyển dịch lưu lượng trạm 2G sang trạm 3G; - Nếu CSHT chưa có trạm 3G, triển khai trạm 3G U2100 5-10 MHz.
<b>3G Cell Occupancy</b>	3G Cell Occupancy bao gồm 02 thành phần CE Utilization và Power Utilization, được tính theo công thức: $3G \text{ Cell Occupancy} = \text{MIN of } (CE \text{ Utilization}, Power \text{ Utilization})$	Cell có HSSD CE cao Cell có HSSD Power cao	- Hiệu suất sử dụng CE cao (> 50%), cần nâng cấp license hoặc nâng cấp phần cứng Hiệu suất sử dụng Công suất 3G cao (> 50%), kiểm tra tăng trưởng lưu lượng của trạm: - Nếu tăng trưởng lưu lượng dương, kiểm tra cấu hình trạm:

			<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nếu băng thông nhỏ hơn 15 MHz, bổ sung thêm một tần số 3G;</li> <li>+ Nếu băng thông lớn hơn hoặc bằng 15 MHz và nhỏ hơn 30 MHz, triển khai 06 sector;</li> <li>+ Nếu băng thông lớn hơn 30 MHz, triển khai trạm 3G mới.</li> <li>- Nếu tăng trưởng lưu lượng âm, kiểm tra cấu hình trạm:</li> <li>+ Nếu CSHT đã có trạm 4G, kiểm tra trạm 4G (chi tiết trong case xử lý 4G – RB Utilization Rate);</li> <li>+ Nếu CSHT chưa có trạm 4G, tiếp tục theo dõi sự thay đổi của tỉ lệ tăng trưởng lưu lượng và HSSD</li> </ul>
--	--	--	--

			Công suất
<b>4G RB Utilization</b>	Hiệu suất sử dụng Resource Block 4G		Kiểm tra cấu hình trạm: - Nếu băng thông nhỏ hơn 15 MHz, triển khai nâng băng thông lên 15 MHz - Nếu băng thông lớn hơn hoặc bằng 15 MHz và nhỏ hơn 20 MHz, triển khai nâng băng thông lên 20 MHz - Nếu băng thông lớn hơn hoặc bằng 20 MHz và nhỏ hơn 40 MHz, triển khai 06 sector - Nếu băng thông lớn hơn 40 MHz, triển khai trạm 4G mới
<b>2G Call Setup</b>	Cell có chỉ số thiết lập cuộc gọi 2G thấp	Các nguyên nhân có thể gây CSSR thấp: Lỗi Hardware; Path Balance;	Xử lý phần cứng; - Xử lý Path Balance; - Điều chỉnh VPS. - Khai báo lại các

		<p>Overshoot.</p> <p>Các nguyên nhân có thể gây CSSR thấp:</p> <p>Khai báo tham số chưa đúng;</p> <p>Nhiều kênh BCCH, TCH;</p> <p>Nghẽn SDCCH, TCH.</p>	<p>tham số;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đổi tham số BCCH để giảm nhiễu UL;</li> <li>- Nâng cấp cấu hình;</li> <li>- Thực hiện các chương trình TUH KPI này.</li> </ul>
<b>3G HSPA Accessibility</b>	<p>3G HSPA Accessibility bao gồm 03 thành phần:</p> <p>3G Call Setup Success Rate CS, 3G Call Setup Success Rate PS và HSDPA Success Rate, được tính theo công thức:</p> $3G \text{ HSPA Accessibility} = \text{Avg of (3G Call Setup Success Rate CS \& PS and HSDPA Success Rate)}$	<p>Các nguyên nhân có thể gây 3G HSPA Accessibility thấp:</p> <p>Lỗi Hardware;</p> <p>Overshoot.</p> <p>Các nguyên nhân có thể gây 3G HSPA Accessibility thấp:</p> <p>Khai báo tham số chưa đúng</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xử lý phần cứng;</li> <li>- Điều chỉnh VPS.</li> <li>- Khai báo lại các tham số;</li> <li>- Thực hiện các chương trình TUH KPI này.</li> </ul>
<b>4G ERAB SS</b>	Cell có tỉ lệ Thiết	Các nguyên nhân	- Xử lý phần cứng;

<b>Rate</b>	lập ERAB thành công thấp	có thể gây ERAB SSR thấp: Lỗi Hardware; Overshoot Các nguyên nhân có thể gây ERAB SSR thấp: Khai báo tham số chưa đúng.	- Điều chỉnh VPS. - Khai báo lại các tham số; - Thực hiện các chương trình TUH KPI này.
<b>2G Call Completion Rate</b>	Cell có chỉ số rút cuộc gọi 2G cao và được tính theo công thức: $2G \text{ Call Completion Rate} = 1 - 2G \text{ Call Drop Rate}$	Các nguyên nhân có thể gây 2G Call Drop Rate cao: Lỗi Hardware; TA cao; Vùng phủ kém, khu vực vùng hờ. Các nguyên nhân có thể gây 2G Call Drop Rate cao : Khai báo tham số chưa đúng; Thiếu neighbor.	- Xử lý phần cứng; - Điều chỉnh VPS. - Khai báo lại các tham số; Audit relation, add thêm neighbor bị thiếu; Thực hiện các chương trình TUH KPI này
<b>3G Call Completion Rate</b>	3G Call Completion Rate bao gồm 02 thành phần: 3G Call Drop Rate CS, 3G Call	Các nguyên nhân có thể gây 3G Call Drop Rate cao: Lỗi Hardware; Lỗi truyền dẫn;	- Xử lý phần cứng; - Xử lý lỗi truyền dẫn; - Điều chỉnh VPS - Khai báo lại các



	Drop Rate PS và được tính theo công thức: $3G \text{ Call Completion Rate} = \text{Average of } (1 - 3G \text{ Call Drop Rate CS}) \text{ and } (1 - 3G \text{ Call Drop Rate PS})$	Vùng phủ kém, khu vực vùng hờ. Các nguyên nhân có thể gây 3G Call Drop Rate cao: Khai báo tham số chưa đúng; Thiếu neighbor.	tham số; Audit relation, add thêm neighbor bị thiếu;
<b>4G E-UTRAN Retainability</b>	Cell có chỉ số rớt cuộc 4G cao và được tính theo công thức: $4G \text{ E-UTRAN Retainability} = 1 - 4G \text{ Service Drop Rate}$	Các nguyên nhân có thể gây 4G Service Drop Rate cao: Lỗi Hardware; Lỗi sóng đứng; Chỉ số nhiễu UL RSSI cao; Vùng phủ kém, overshoot, chéo sector. Các nguyên nhân có thể gây 4G Service Drop Rate cao : Khai báo tham số chưa đúng.	- Xử lý phần cứng : - Kiểm tra lại phần đấu nối feeder, jumper giữa các anten; Điều chỉnh VPS. Khai báo lại các tham số;
<b>3G CQI</b>	3G CQI (Channel	Các nguyên nhân	Điều chỉnh VPS.

	<p>Quality Indicator): chỉ số thể hiện chất lượng kênh truyền từ NodeB đến UE, CQI càng cao chất lượng kênh truyền càng tốt, và được tính theo công thức:</p> $\text{the3G CQI} = \frac{\text{Sum of (Lv. 15 to 30)}}{\text{Sum of (Lv. 0 to 30)}}$	<p>có thể gây 3G CQI thấp: Chỉ số nhiều cao; Vùng phủ kém.</p>	<p>Khai báo tối ưu các tham số liên quan;</p>
<b>4G CQI</b>	<p>4G CQI (Channel Quality Indicator): chỉ số thể hiện chất lượng kênh truyền từ eNodeB đến UE, CQI càng cao chất lượng kênh truyền càng tốt, và được tính theo công thức:</p> $4G CQI = \frac{\text{Sum of (Lv. 6 to 15)}}{\text{Sum of (Lv. 0 to 15)}}$	<p>Các nguyên nhân có thể gây 4G CQI thấp: Chỉ số nhiều cao; Vùng phủ kém.</p>	<p>Điều chỉnh VPS. Khai báo tối ưu các tham số liên quan;</p>
<b>3G - Quality of coverage</b>	<p>3G - Quality of coverage là chỉ số</p>	<p>Các nguyên nhân có thể gây 3G -</p>	<p>Điều chỉnh VPS; Chuẩn bị CSHT</p>

	<p>thể hiện mức thu 3G, gồm 02 thành phần</p> <p>Indoor CPICH RSCP và Outdoor CPICH RSCP, được tính theo công thức</p> <p>3G - Quality of coverage = avg of Indoor CPICH RSCP, Outdoor CPICH RSCP</p>	<p>Quality of coverage thấp:</p> <p>Vùng phủ kém; Vùng hỏ, điểm lỏm sóng.</p>	<p>phát sóng thiết bị mới</p> <p>Bổ sung các Small cell, Remote sector, Trạm Macro</p>
<b>4G - Quality of coverage</b>	<p>4G - Quality of coverage là chỉ số thể hiện mức thu 4G, gồm 02 thành phần</p> <p>Indoor RSRP và Outdoor RSRP, được tính theo công thức:</p> <p>4G - Quality of coverage = avg of Indoor RSRP, outdoor RSRP</p>	<p>Các nguyên nhân có thể gây 4G - Quality of coverage thấp:</p> <p>Vùng phủ kém; Vùng hỏ, điểm lỏm song.</p>	<p>Điều chỉnh VPS;</p> <p>Chuẩn bị CSHT phát sóng thiết bị mới</p> <p>Bổ sung các Small cell, Remote sector, Trạm Macro.</p>
<b>4G - Download</b>	4G Download	Các nguyên nhân	Điều chỉnh VPS;

<b>Speed</b>	Speed được tính bằng 4G User Download Throughput	có thể gây 4G User Download Throughput thấp: Do vùng phủ kém; Nhiều người dùng đồng thời, cell nghẽn Các nguyên nhân có thể gây 4G User Download Throughput thấp: Nhiều người dùng đồng thời, cell nghẽn. Năng lực thiết bị, license thiếu.	Swap các trạm MIMO 2T2R sang MIMO 4T4R.  Bổ sung thêm license Bổ sung các tính năng nâng cao (CoMP, eICIC, ...); Mở rộng băng thông lên 20Mhz Bổ sung thêm thiết bị cấu hình 6 sector; Bổ sung thêm card;  Kết hợp Anten Multibeam.
<b>Delay (Latency)</b> <b>Jitter</b> <b>Packet Loss</b>	Được tính bằng Delay, Jitter, Packet Loss từ eNodeB đến Core EPC	Các nguyên nhân có thể: - Do lỗi đường truyền, hoặc nghẽn kết nối.	Xử lý lỗi đường truyền (kiểm tra/thay các đoạn dây nhảy quang, đổi tuyến khác hoặc đổi SFP,...)

### 2.3 Kết luận chương 2:

Chương 2 đã trình bày phương pháp luận xây dựng phương pháp thu thập, tổng hợp số liệu để tính toán chỉ tiêu QoS/QoE giám sát chất lượng mạng . Đồng thời đưa ra phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE dựa trên các chỉ số QoS/QoE, tỷ lệ phản ánh khách hàng.

Nội dung chương cũng đã trình bày chi tiết nguyên nhân và các phương pháp xử lý các KPI kém; Cải thiện được chất lượng mạng và trải nghiệm khách hàng. Kiểm soát được chất lượng theo các mức khác nhau : mức cell, mức site, mức POI, mức quận/huyện, mức Cluster, mức tỉnh...

## **CHƯƠNG 3 - ỨNG DỤNG TRIỂN KHAI THỰC TẾ TẠI VNPT HƯNG YÊN**

### **3.1 Hiện trạng mạng di động tại VNPT Hưng Yên**

Hưng Yên là một tỉnh nằm ở trung tâm đồng bằng sông Hồng Việt Nam. Trung tâm hành chính của tỉnh là thành phố Hưng Yên nằm cách thủ đô Hà Nội 54 km về phía Tây Bắc. Với diện tích 926 km<sup>2</sup>, dân số 1.480.000 người, mật độ dân số 1.600 người/1 km<sup>2</sup>. Tỉnh Hưng Yên được phân chia thành 10 đơn vị hành chính, bao gồm 1 thành phố, 9 huyện, với 161 đơn vị hành chính cấp xã: 145 xã, 7 phường và 9 thị trấn.

Toàn tỉnh hiện có 10 khu công nghiệp (KCN) với quy mô hơn 2.481ha, trong đó có 4 KCN đã đi vào hoạt động, gồm các KCN: Phố Nối A, Dệt may Phố Nối, Thăng Long II, Minh Đức. Theo quy hoạch, đến năm 2020 toàn tỉnh sẽ có 35 cụm công nghiệp, tổng diện tích là 1.399 ha để tạo mặt bằng thuận lợi cho phát triển công nghiệp, tiêu thụ công nghiệp.

Trong những năm vừa qua Hưng Yên được đánh giá là một trong các tỉnh có hạ tầng công nghiệp phát triển nhanh và mạnh của miền Bắc. Hiện nay trên địa bàn tỉnh có rất nhiều các khu công nghiệp lớn như Phố Nối A, Phố Nối B (khu công nghiệp dệt may), khu công nghiệp Thăng Long II (Mitsutomo Nhật Bản), khu công nghiệp Như Quỳnh, khu công nghiệp Minh Đức, khu công nghiệp Kim Động, khu công nghiệp Quán Đồi..... Sản phẩm công nghiệp của tỉnh là dệt may, giày da, ô tô, xe máy, công nghiệp thực phẩm... Cơ cấu theo hướng phát triển kinh tế công nghiệp và dịch vụ đang là chủ đạo. Hiện nay trên địa bàn tỉnh có rất nhiều các khu đô thị mới xây dựng với quy hoạch rất hiện đại và văn minh như: Khu đô thị Ecopark (Văn Giang), Vincity Hưng Yên, khu đô thị V-GreenCity, Khu đô Phố Nối B,...

Tính đến tháng 10/2021. VNPT Hưng Yên đang có tổng 280 trạm di động, phân bố trên 10 địa bàn Thành phố, huyện thị. Hưng Yên có địa bàn chủ yếu bao là đồng bằng và có tổng diện tích 930.22 km vuông; do vậy số lượng trạm phân bố vẫn còn thưa và chưa đáp ứng được nhu cầu sử dụng một cách tốt nhất. Khu vực tập trung phục vụ tại các trung tâm Thành phố, Huyện, Thị xã và các khu công nghiệp.

Các khu vực khác số lượng trạm trung bình một trạm trên đơn vị một xã do vậy nhưng khu vực đông dân cư chất lượng chưa thực sự tốt, bao phủ chưa được toàn bộ địa bàn

Phân bố số lượng trạm theo đơn vị hành chính huyện/ thị xã/ thành phố theo Bảng 3.1 dưới đây.

**Bảng 3. 1: Phân bố số lượng trạm di động trên địa bàn tỉnh Hưng Yên**

Đơn vị hành chính	Số trạm 2G	Số trạm 3G	Số trạm 4G
TP.Hưng Yên	38	45	45
Kim Động	21	25	25
Khoái Châu	30	35	35
Văn Giang	15	28	28
Văn Lâm	22	27	27
Yên Mỹ	20	27	27
Mỹ Hào	18	30	30
Ân Thi	25	27	27
Phủ Cù	20	20	20
Tiên Lữ	14	16	16
<b>Tổng</b>	<b>223</b>	<b>280</b>	<b>280</b>

(Nguồn : Số liệu từ VNPT Hưng Yên - tháng 10 năm 2021)

**Bảng 3.2: Bán kính phục vụ ước tính lý thuyết**

Huyện	Diện tích (km <sup>2</sup> )	Số CSHT (2/3/4G)	Bán kính phục vụ (m)
Thành Phố	73.86	45	853.46
Ân Thi	129.98	25	1466.36
Tiên Lữ	78.59	35	1587.11

Phủ Cừ	94.64	28	1485.28
Kim Động	103.32	27	1375.61
Khoái Châu	130.98	27	1279.95
Văn Giang	71.84	30	971.93
Văn Lâm	75.24	27	1021.19
Mỹ Hào	79.36	20	1034.88
Yên Mỹ	92.41	16	1180.60
Hưng Yên	930.22	280	1188.00

(Nguồn : Số liệu thống kê về Dân số và Lao động - tháng 6 năm 2020)

\* Đánh giá : Số lượng trạm hiện có chưa đảm bảo được vùng phủ sóng toàn tỉnh -> Cần phải áp dụng phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE đối với từng cluster, từng POI cụ thể.

### 3.2 Đánh giá chất lượng mạng di động Vinaphone Hưng Yên

#### 3.2.1 Đánh giá chất lượng trải nghiệm QoE

**Bảng 3.3 : Số liệu thực tế QoE mức huyện**

Đơn vị	QoE		UXI chuẩn hóa				Điểm UXI			
	Tổng		UXI 1 – Network Speed		UXI 2 – Network Reliability		UXI 1 – Network Speed		UXI 2 – Network Reliability	
			Download Speed	Latency	Jitter	Packet Loss	Download Speed	Latency	Jitter	Packet Loss
	%	điểm	%	%	%	%	1-5	1-5	1-5	1-5
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Tổng</b>	97.875	4.5	96.612435	99.562084	99.964406	99.988295	3.5	5	5	5
Ấn Thi	98.38	5	97.45724	99.52447	99.9751	99.99825	4	5	5	5
Hưng Yên	98.38	5	97.44393	99.57785	99.96012	99.99921	4	5	5	5
Khoái Châu	98.32	5	97.35944	99.5721	99.94237	99.92566	4	5	5	5
Kim Động	98.26	5	97.24829	99.57921	99.96694	99.99779	4	5	5	5
Mỹ Hào	97.17	3	95.43543	99.56818	99.96238	99.99579	3	5	5	5
Phù Cừ	98.32	5	97.3594	99.54731	99.9743	99.99805	4	5	5	5



Tiên Lữ	97.86	4	96.58599	99.56815	99.96597	99.99929	4	5	5	5
Văn Giang	97.17	3	95.43763	99.55469	99.9624	99.98217	3	5	5	5
Văn Lâm	97.49	3	95.97774	99.54263	99.96922	99.99479	3	5	5	5
Yên Mỹ	97.4	3	95.81926	99.58625	99.96526	99.99195	3	5	5	5

(Nguồn : [www.cts.vnpt.vn](http://www.cts.vnpt.vn) - tháng 10 năm 2021)

**Bảng 3.4 : Thống kê số trạm và điểm của các tham số ảnh hưởng QoE**

Điểm	Tốc độ downloand	Trễ	Dung pha	Mất gói
1	3 trạm			
2	10 trạm			
3	83 trạm			
4	129 trạm			
5	55 trạm	280 trạm	280 trạm	280 trạm

### 3.2.2 Đánh giá chất lượng dịch vụ QoS

**Bảng 3.5 : Số liệu thực tế QoS mức huyện**

Đơn vị	QoS		Điểm SQI												
	Tổng		SQI 1 Resource			SQI 2 Accessibility			SQI 3 Retainability			SQI 4 Service		SQI 5 Quality of	
			2G Cell Availability	3G Cell Occupancy	4G RB Utilization	2G Call Setup SS Rate	3G HSPA Accessibility	ERAB SS Rate	2G Call Completion Rate	3G Call Completion Rate	4G E-UTRAN Retainability	3G CQI	4G CQI	3G - Quality of coverage	4G - Quality of coverage
	điểm	%	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Tổng</b>															
Trung Bình	4	97.37	4.5	5	5	4.7	4.6	4.8	3.6	4.8	5	5	2.8		
Hưng Yên	4	97.84	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3		
Khoái Châu	4	97.62	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3		
Kim Động	4	97.72	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3		
Mỹ Hào	3	96.85	1	5	5	4	2	5	4	4	5	5	2		
Phù Cừ	4	97.82	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	3		
Tiên Lữ	4	97.42	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3		
Văn Giang	3	96.48	5	5	5	4	4	5	3	4	5	5	2		
Văn Lâm	3	96.96	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	3		
Yên Mỹ	4	97.08	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3		
Ân Thi	4	97.86	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3		

(Nguồn : [www.cts.vnpt.vn](http://www.cts.vnpt.vn) - tháng 10 năm 2021)

**Bảng 3.6 : Thống kê số Cell và điểm của các tham số ảnh hưởng QoS**

Điểm	SQI 1 Resource Availability	SQI 2 Accessibility	SQI 3 Retainability	SQI 4 Service Integrity	SQI 5 Quality of Coverag
1	4 cell	5 cell	1 cell	40 cell	2 cell
2	3 cell	3 cell	5 cell	100 cell	6 cell
3	12 cell	17 cell	8 cell	534 cell	18 cell
4	15 cell	70 cell	2 cell	237 cell	30 cell
5	1023 cell	1006 cell	1078 cell	58 cell	1069 cell

### 3.2.3 Đánh giá tỷ lệ phản ánh khách hàng

**Bảng 3.7 : Tỷ lệ phản ánh khách hàng theo huyện**

STT	Huyện	Số thuê bao	Số phản ánh khách hàng	Tỷ lệ PAKH
1	TP.Hưng Yên	22793	100	0.004
2	Kim Động	16899	50	0.003
3	Khoái Châu	23539	120	0.005
4	Văn Giang	36019	230	0.006
5	Văn Lâm	16732	200	0.012
6	Yên Mỹ	25017	190	0.008
7	Mỹ Hào	20746	140	0.007
8	Ân Thi	18120	100	0.006
9	Phủ Cù	12969	90	0.007
10	Tiên Lữ	16869	88	0.005

(Nguồn : Số liệu từ TTKD VNPT Hưng Yên - tháng 10 năm 2021)

### 3.2.4 Tổng hợp các chỉ số chất lượng

Cấp độ càng quan trọng, chỉ tiêu Qos, QoE càng thấp, tỷ lệ PAKH càng cao thì tổng điểm xếp hạng sẽ cao, sẽ thực hiện ưu tiên TUH

**Bảng 3.8 : Thống kê các chỉ số chất lượng theo huyện**

STT	Huyện	QoS	QoE	Tỷ lệ PAKH	Độ quan trọng
1	TP.Hưng Yên	4	4	0.004	2
2	Kim Động	4	4	0.003	2
3	Khoái Châu	4	4	0.005	2
4	<b>Văn Giang</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0.006</b>	<b>2</b>
5	<b>Văn Lâm</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0.012</b>	<b>2</b>
6	<b>Yên Mỹ</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0.008</b>	<b>2</b>
7	<b>Mỹ Hào</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0.007</b>	<b>2</b>
8	Ân Thi	4	4	0.006	2
9	Phủ Cù	4	4	0.007	2
10	Tiên Lữ	4	4	0.005	2

Từ bảng thống kê : Áp dụng phương pháp tối ưu hóa đã nghiên cứu -> sẽ ưu tiên thực hiện tối ưu hóa các huyện : Văn Giang, Văn Lâm, Mỹ Hào, Yên Mỹ. Các huyện này có tỷ lệ phản ánh khách hàng cao, chỉ số QoS/QoE kém (Một số khu vực còn bị hờ hững cần bổ sung trạm mới...)

### **3.3 Case xử lý thực tế nâng cao chất lượng tại VNPT Hưng Yên**

#### **3.3.1 Case xử lý nâng cao chất lượng QoS trạm 2G Phố Nối - Mỹ Hào**

- Hiện trạng trạm 2G Phố Nối có chỉ số QoS thấp đạt 1 điểm ảnh hưởng đến QoS của huyện MHO.

**Bảng 3.9 : QoS mức cell trạm 2G Phôi Nối**

Tên Cell	Cell ID	QoS		SQI chuẩn hóa			Điểm SQI			KPI đầu ra			KPI đầu vào		
		2G		SQI 1 Resource Availability	SQI 2 Accessibilit y	SQI 3 Retainabilit y	SQI 1 Resource Availability	SQI 2 Accessibilit y	SQI 3 Retainabilit y	SQI 1 Resource Availability	SQI 2 Accessibilit y	SQI 3 Retainabilit y	SQI 1 Resource Availability	SQI 2 Accessibilit y	SQI 3 Retainabilit y
				2G Cell Availability	2G Call Setup SS Rate	2G Call Completion Rate	2G Cell Availability	2G Call Setup SS Rate	2G Call Completion Rate	2G Cell Availability = MIN of (100% - TCH Blocking Rate, 100% SDCCH Blocking Rate)	2G Call Setup SS Rate	2G Call Completion Rate = 1 - 2G Call Drop Rate	2G - TCH blocking rate	2G - SDCCH Block rate	2G - Call Setup Success Rate - CS
		điểm	%	%	%	%	điểm	điểm	điểm	%	%	%	%	%	%
2G_MHO004M11_HYN	360966	1	91.145151	95.17356	79.14476	97.77433	3	1	4	99.04339	83.39985	99.7323	0.48129	0.88081	83.39985
2G_MHO004M12_HYN	360965	5	98.503276	99.9042	98.6362	96.50912	5	5	3	99.99042	99.45448	99.37728	0.00958	0	99.45448
2G_MHO004M13_HYN	360964	1	92.692968	88.71336	93.95344	96.73864	1	2	3	93.95985	98.23836	99.43466	6.04015	1.10708	98.23836

Hiện tại, CELL 2G-MHO004M13\_HYN bị vi phạm chỉ tiêu KPI TCH blocking rate 6.04% (chuẩn <1%) . QoS CELL 1 và 3 của trạm đạt 1 điểm (mức có chất lượng kém)

**Bảng 3.10 : QoS mức huyện**

Nguồn dữ liệu từ chương trình CTS của VNPT- NET

Đơn vị	QoS							
	Tổng		2G		3G		4G	
	điểm	%	điểm	%	điểm	%	điểm	%
0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Tổng</b>								
Tổng	4	97,01	5	98,27	4	97,48	3	96,94
Hưng Yên	4	97,41	5	99,07	5	98,47	4	97,3
Khoái Châu	4	97,4	5	98,9	4	97,66	4	97,36
Kim Động	4	97,56	5	98,88	4	97,62	4	97,55
Mỹ Hào	3	96,22	3	95,3	3	96,69	3	96,15
Phù Cừ	4	97,63	5	98,48	4	97,87	4	97,56
Tiên Lữ	4	97,11	5	98,66	4	97,16	4	97,1
Văn Giang	3	95,84	5	98,37	3	96,54	3	95,73
Văn Lâm	3	96,73	4	97,83	4	97,75	3	96,59
Yên Mỹ	3	96,54	5	98,53	4	97,07	3	96,44
Ân Thi	4	97,66	5	98,72	4	97,95	4	97,58

- **Định nghĩa giá trị TCH blocking rate :**

Là tỷ lệ nghẽn kênh lưu lượng TCH : bằng tỷ lệ của số cuộc gọi bị nghẽn/ Số cuộc gọi yêu cầu.

Khi thực hiện đo kiểm nó là giá trị tỷ lệ của Total blocks /Total TCH attempts

- **Để xử lý lỗi trên, cần thực hiện các bước xử lý như sau:**

- Bước 1 : Thực hiện kiểm tra thông kê cảnh báo về phần cứng của trạm trên hệ thống. Nhận thấy trạm hoạt động bình thường không cảnh báo (các card CTU đều B-U bình thường)

DEVICE STATUS INFORMATION FOR LOCATION 15:						
OPER STATES: D:Disabled E:Enabled B:Busy						
ADMIN STATES: L:Locked U:Unlocked E:Equipped S:Shutdown						
Device	State	Reason	Last Transition		Related	
			dd/mm	hh:mm:ss	Function	
DRI 0 0 0	B-U	NO REASON	01/01	15:05:58	RTF 0 0 0	
DRI 0 1 0	B-U	NO REASON	01/01	15:07:12	RTF 0 1 0	
DRI 1 0 0	B-U	NO REASON	01/01	15:05:58	RTF 1 0 0	
DRI 1 1 0	B-U	NO REASON	01/01	15:07:12	RTF 1 1 0	
DRI 2 0 0	B-U	NO REASON	01/01	15:05:58	RTF 2 0 0	
DRI 2 1 0	B-U	NO REASON	01/01	15:07:12	RTF 2 1 0	
END OF STATUS REPORT						

**Hình 3.1 : Cảnh báo phần cứng trạm 2G Phố Nối**

There are no active alarms at site 15.  
END OF REPORT

**Hình 3.2 : Cảnh báo ngoài trạm 2G Phố Nối**

- Bước 2 : Thông kê lại KPI của trạm (đặc biệt quan tâm chỉ số TCH blocking rate)

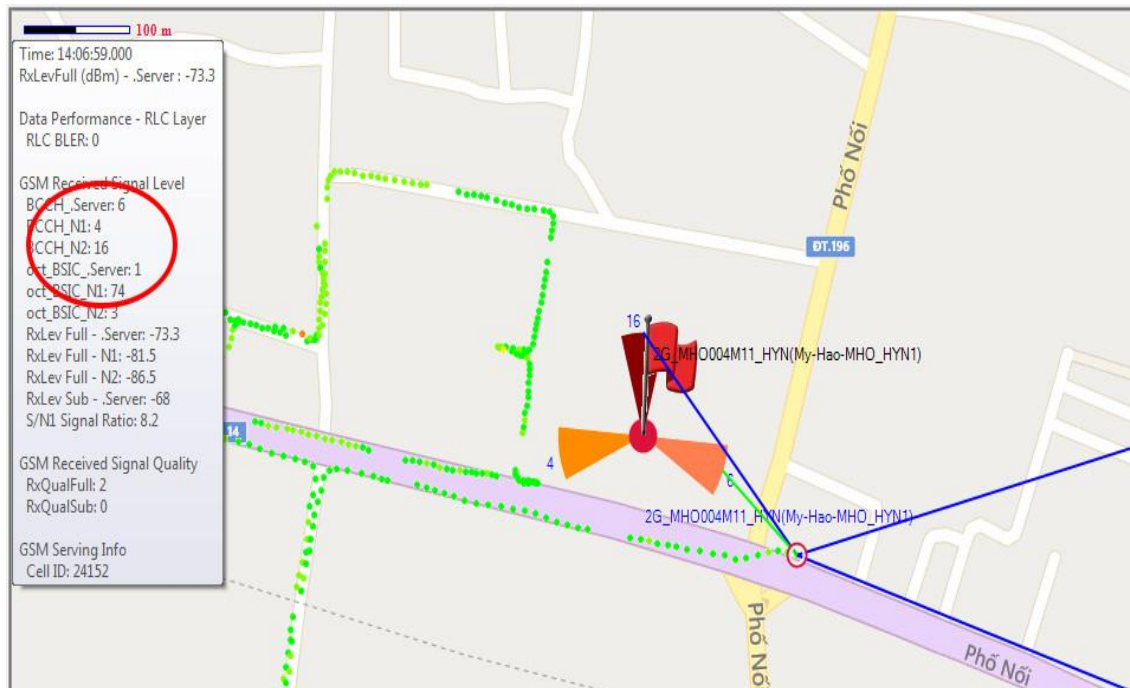
Nhận thấy giá trị vượt ngưỡng cho phép quá cao

**Bảng 3.11 : Thống kê KPI trạm Phố Nối**

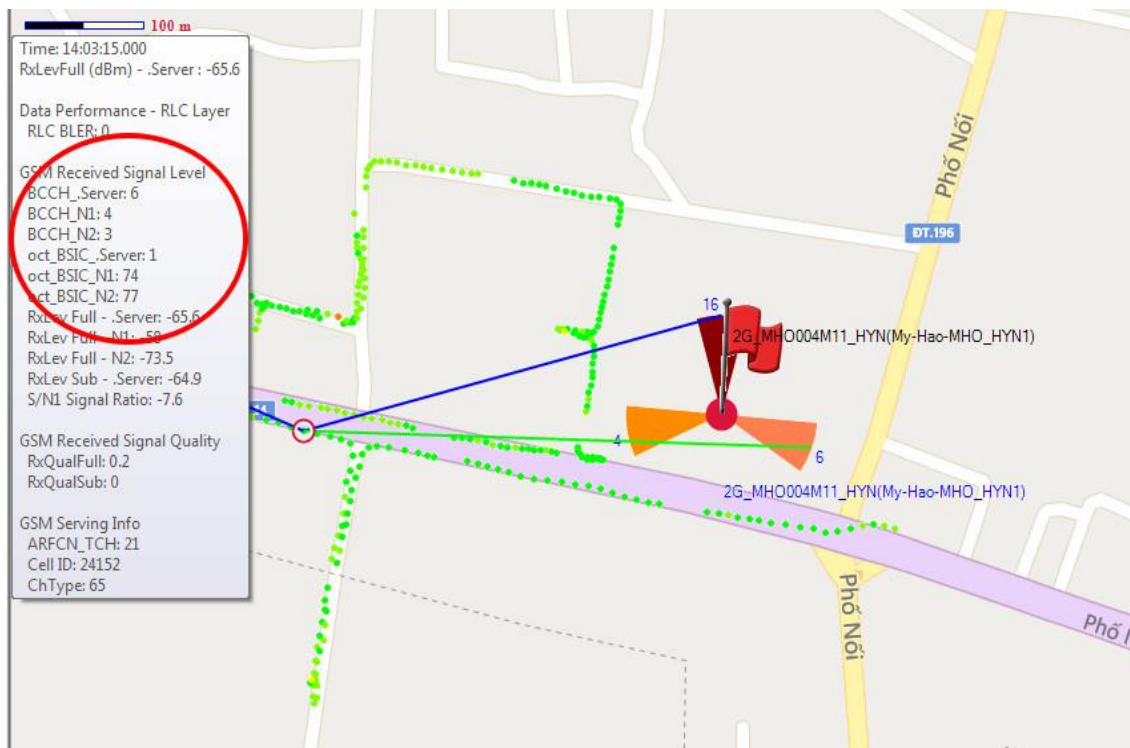
Nhà cung cấp	Tần số	Tần BSC	Tần CELL	Mã VNP	Loại NE	LAC	CI	Thời gian	TCH Blocking Rate
MOTOROI HUNG YEN	BSC_824M_HYN	2G_MHO004M13_HYN	2GHYN00973	CELL		823	24153	2021-04-12 - 2021-04-27	15.43101
MOTOROI HUNG YEN	BSC_824M_HYN	2G_VLM013M11_HYN	2GHYN01001	CELL		823	24481	2021-04-12 - 2021-04-27	3.81155
HUAWEI HUNG YEN	MBSC_1155H_HNI	2G_ATI009M13_HYN		CELL		12315	21263	2021-04-12 - 2021-04-27	0.36419
MOTOROI HUNG YEN	BSC_824M_HYN	2G_VLM004M11_HYN	2GHYN00961	CELL		823	24401	2021-04-12 - 2021-04-27	0.28068
MOTOROI HUNG YEN	BSC_823M_HYN	2G_KCU001M13_HYN	2GHYN00583	CELL		823	23033	2021-04-12 - 2021-04-27	0.21939
MOTOROI HUNG YEN	BSC_824M_HYN	2G_YMY003M11_HYN	2GHYN01581	CELL		823	24351	2021-04-12 - 2021-04-27	0.16705
MOTOROI HUNG YEN	BSC_823M_HYN	2G_ATI022M11_HYN	2GHYN00201	CELL		823	23771	2021-04-12 - 2021-04-27	0.10931
MOTOROI HUNG YEN	BSC_823M_HYN	2G_KCU004M11_HYN	2GHYN00471	CELL		823	23181	2021-04-12 - 2021-04-27	0.10461
MOTOROI HUNG YEN	BSC_824M_HYN	2G_MHO004M11_HYN	2GHYN00971	CELL		823	24151	2021-04-12 - 2021-04-27	0.07721
MOTOROI HUNG YEN	BSC_823M_HYN	2G_KCU002M12_HYN	2GHYN00452	CELL		823	23042	2021-04-12 - 2021-04-27	0.06852
MOTOROI HUNG YEN	BSC_824M_HYN	2G_VLM008M12_HYN	2GHYN01542	CELL		823	24012	2021-04-12 - 2021-04-27	0.06526
MOTOROI HUNG YEN	BSC_824M_HYN	2G_VGG003M11_HYN	2GHYN01401	CELL		823	24111	2021-04-12 - 2021-04-27	0.06363
MOTOROI HUNG YEN	BSC_823M_HYN	2G_KCU004M12_HYN	2GHYN00472	CELL		823	23182	2021-04-12 - 2021-04-27	0.06298

- Bước 3 : Đo kiểm hiện trường

-

**Hình 3.3 : Phân tích vùng phủ sóng trạm 2G Phố Nối**





**Hình 3.4: Phân tích vùng phủ sóng trạm 2G Phố Nối**

Qua phân tích logfile đo nhận thấy : CELL2 và CELL3 không hanover với nhau được.

- Bước 4 : Check lại neighbor hệ thống của trạm, thấy khai báo đủ các hướng.

Như vậy : Đã loại trừ được một số trường hợp liên quan đến khai báo thiếu Neighbor.

- Bước 5 : Thực hiện onsite tại trạm thay thế card CTU (Nghĩ ngờ card không đưa cảnh báo nhưng chất lượng kém, hoặc bị treo...). Thực hiện thay thế cân chỉnh card mới.
- Bước 6 : Theo dõi đánh giá lại KPI của trạm

**Bảng 3.12 : Thống kê KPI sau xử lý trạm 2G Phố Nối**

Tên Cell	Cell ID	QoS		SQL chuẩn hóa			Điểm SQL			KPI đầu ra			KPI đầu vào			
		2G		SQL1 Resource Availability	SQL2 Accessibili ty	SQL3 Retainabili y	SQL1 Resource Availability	SQL2 Accessibili ty	SQL3 Retainabili y	SQL1 Resource Availability = MIN of (100% - TCH Blocking Rate, 100% - SDCCH Blocking	SQL2 Accessibili ty	SQL3 Retainabili y	SQL1 Resource Availability	SQL2 Accessibili ty	SQL3 Retainabili y	
				2G Cell Availability	2G Call Setup SS Rate	2G Call Completi on Rate	2G Cell Availability	2G Call Setup SS Rate	2G Call Completi on Rate	2G Call Setup SS Rate	2G Call Completi on Rate = 2G Call Drop Rate	2G - TCH blocking rate	2G - SDCCH Blockrate	2G - Call Setup Success Rate - CS	2G - Call Drop Rate	
		điểm	%	%	%	%	điểm	điểm	điểm	%	%	%	%	%	%	%
2G_MHC004M12_HYN	360965	5	98.5184	99.6501	98.69155	96.81444	5	5	3	99.96501	99.47662	99.4536	0.03499	0	99.47662	0.54639
2G_MHC004M13_HYN	360964	5	99.19794	100	99.3317	97.99477	5	5	4	100	99.73268	99.7984	0	0	99.73268	0.20157
2G_MHC004M11_HYN	360966	5	99.25173	99.895	99.41838	98.2276	5	5	5	99.9895	99.76735	99.8227	0	0.0105	99.76735	0.17724
2G_MHC004M13_HYN	361054	5	98.93661	99.9371	98.6417	97.9047	5	5	4	99.99371	99.45648	99.7714	0	0.00629	99.45648	0.2286

- Chỉ số KPI CTU blocking rate đã cải thiện rõ rệt. QoS các CELL của trạm đã đạt 5 điểm (mức có chất lượng cao nhất)

### 3.3.2 Case xử lý nâng cao chất lượng QoS trạm 3G Xuân Quan - Văn Giang

Hiện trạng CELL **3G-VGG005M11\_HYN** bị badcell nhiều tuần liên tiếp, vi phạm chỉ tiêu KPI PS\_CSSR kém chỉ đạt 86.04% (chuẩn >95%), ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ : Khách hàng truy cập mạng bị chậm, khó thực hiện các phiên data, ảnh hưởng đến QoS của trạm

**Bảng 3.13 : Thống kê KPI vi phạm trạm 3G Xuân Quan**

TÊN CELL	LAC	CI	KPI VI PHẠM	LOẠI	TRẠNG THÁI	SỐ NGÀY TỒN TẠI	SỐ TUẦN TỒN TẠI	N
				#N/A	Old	35	5	
3G_VGG005M11_HYN			PS_CSSR.....					

#### • Định nghĩa giá trị PS\_CSSR :

Là tỷ lệ thiết lập phiên data thành công.

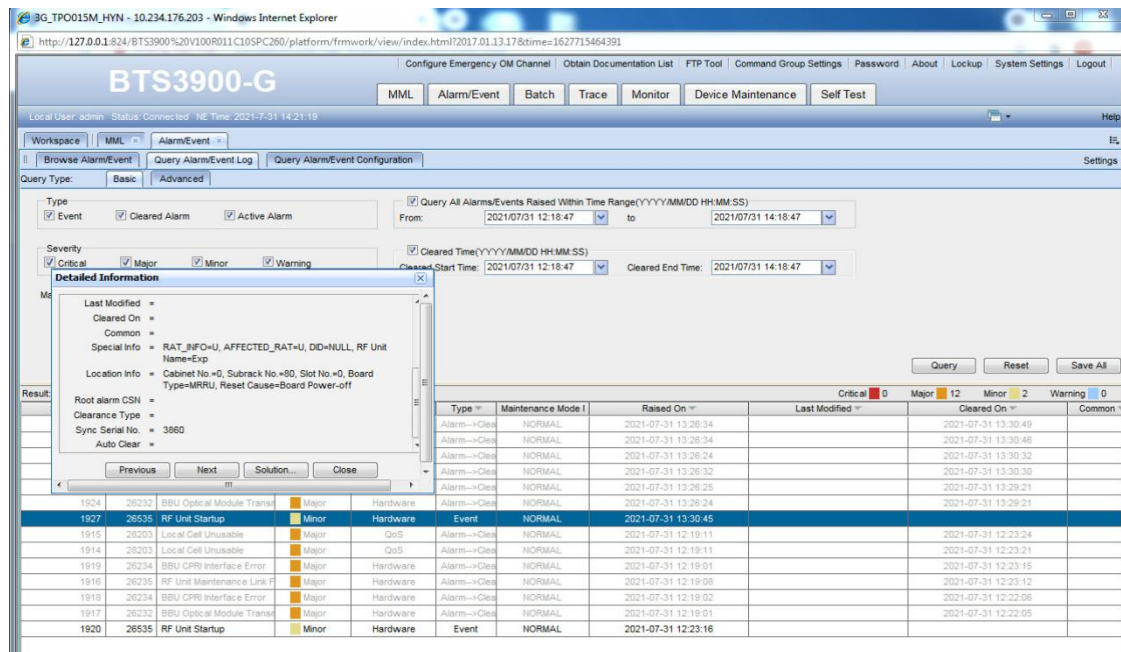
Cell liệt vào badcell khi thỏa mãn điều kiện sau :

**Ngưỡng :** CS-CSSR  $\leq$  95 or CS-DCR  $\geq$  3 or CS Intra-Freq-HOSR  $\leq$  95 or CS IF-HOSR  $\leq$  95% or CS Inter-RAT-HOSR  $\leq$  95 or PS-ASR  $\leq$  95% or PS-DCR  $\geq$  3% or



PS IF-HOSR  $\leq 95\%$  or PS Intra-Freq-HOSR  $\leq 95\%$ ; Call volumn  $\geq 50$  and HOSR\_Attemp  $\geq 25$  and PS data  $\geq 250\text{Mb}$

- Để xử lý lỗi trên, cần thực hiện các bước xử lý như sau:
  - Bước 1 : Thực hiện kiểm tra thông kê cảnh báo về phần cứng của trạm trên hệ thống. Nhận thấy trạm hoạt động bình thường không cảnh báo



**Hình 3.5 : Kiểm tra cảnh báo của trạm 3G Xuân Quan**

Bước 2 : Thống kê user bắt trạm theo khoảng cách, nhận thấy vùng phủ của trạm rộng, nhiều UE ở rất xa vẫn ăn trạm.

**Bảng 3.14 : Thông kê UE sử dụng trạm 3G Xuân Quan**

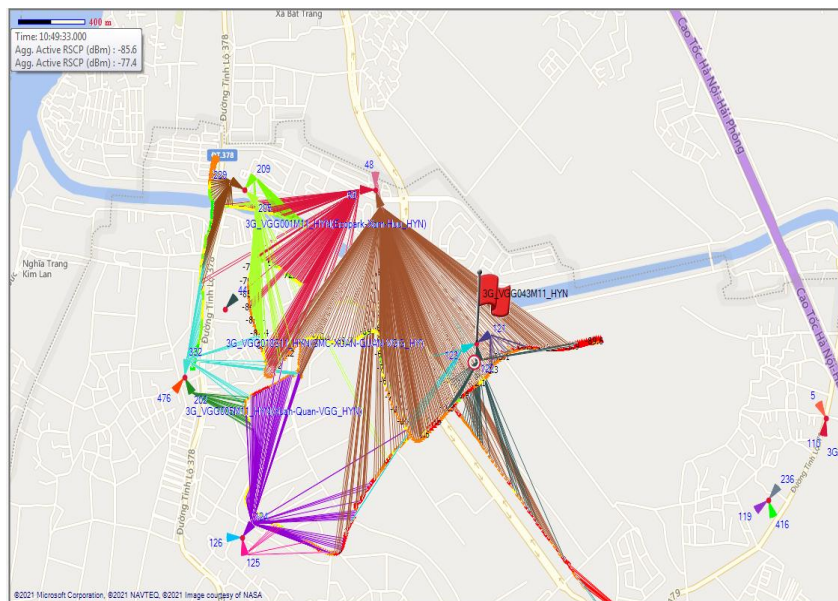
Cell Name	Cell ID	NodeB Name	Integrity	VS.TP.UE.0	VS.TP.UE.1	VS.TP.UE.2	VS.TP.UE.3	VS.TP.UE.4	VS.TP.UE.5	VS.TP.UE.6.9	VS.TP.UE.0.15	VS.TP.UE.16.25	VS.TP.UE.26.35	VS.TP.UE.36.55	VS.TP.UE.56.65
3G_VGG009M1_HYN	13481	3G_VGG009M_HYN	100%	3143	25931	46607	8537	680	5251	5364	25	53	5	0	0
3G_VGG009M12_HYN	13482	3G_VGG009M_HYN	100%	4474	18915	8771	1054	364	4237	3085	108	7	0	0	0
3G_VGG009M13_HYN	13483	3G_VGG009M_HYN	100%	3038	12603	14789	24765	15094	2591	5845	1952	343	953	14	14
3G_VGG009M21_HYN	13484	3G_VGG009M_HYN	100%	2628	20709	24041	3682	298	2046	1123	17	14	0	0	0
3G_VGG009M22_HYN	13485	3G_VGG009M_HYN	100%	2688	11281	5460	770	244	1297	1835	46	2	0	0	0
3G_VGG009M23_HYN	13486	3G_VGG009M_HYN	100%	1193	7399	11220	15090	13143	2208	4483	1201	231	612	4	3

- Bước 3 : Đo kiểm hiện trường
- Thực hiện vẽ route đo



**Hình 3.6 : Route đo hiện trường**

Tiến hành phân tích logfile đo



**Hình 3.7 : Phân tích vùng phủ sóng trạm 3G Xuân Quan**

Qua phân tích logfile đo nhận thấy : CELL1 của trạm Xuân Quan bị thiếu Neighbor với CELL 3G-GLM056M22\_HNI của Hà Nội dẫn đến không handover với nhau được.

Vùng phủ sóng của CELL rộng, cần điều chỉnh cùp anten lại

- Bước 4 : Check lại neighbor hệ thống của trạm, thấy khai báo thiếu cặp NB trên



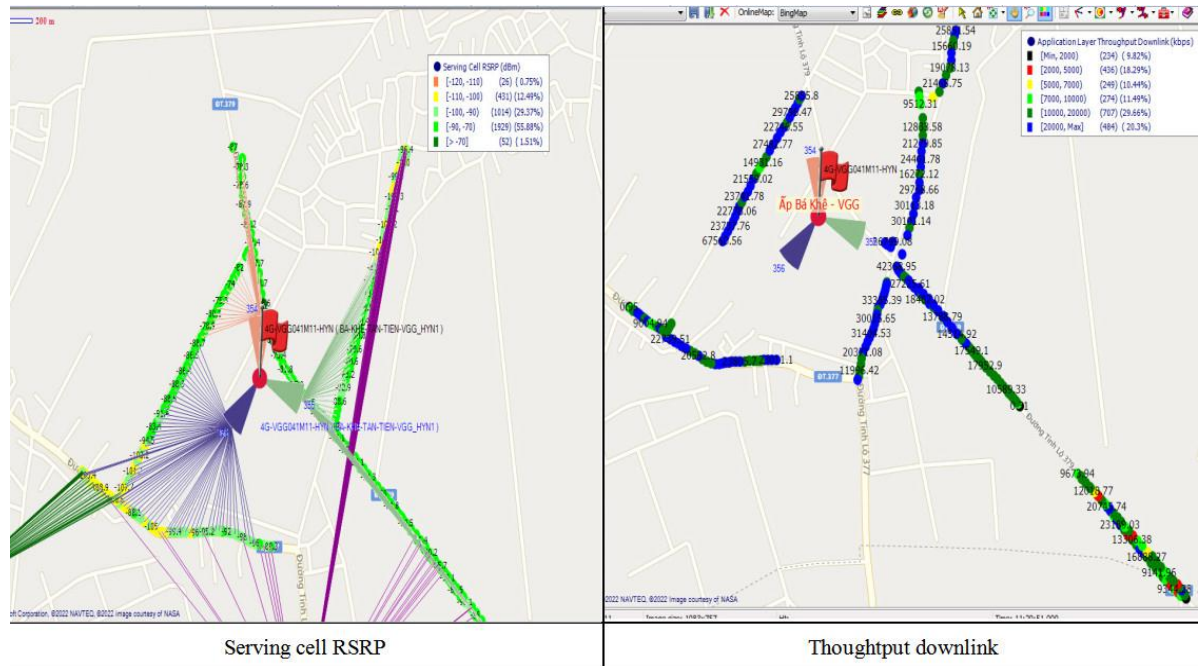
**Hình 3.8 : Bản đồ các trạm đang hoạt động**

- Bước 5 : Thực hiện onsite tại trạm cùp anten hướng 1 của trạm từ MT 1 xuống 3
- Liên hệ RNOc khai báo bổ sung cặp Neighbor thiếu trên và thực hiện đo kiểm lại vùng phủ
- Bước 6 : Theo dõi đánh giá lại KPI của trạm, Sau xử lý CELL đã hết badcell



### 3.3.3 Case xử lý bổ sung trạm mới tại các khu vực sóng hờ

\* Đánh giá chất lượng trạm 4G-VGG041M\_HYN (Bá Khê) :



Hình 3.9 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Bá Khê

Bảng 3.15 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Bá Khê

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E- UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G- VGG041M- HYN	4G- VGG041M11- HYN		CELL	233008	11	2022- 01-18 - 2022- 01-24	28277.79052	99.91853	11.75782	289.12939	99.82377
HUAWEI	HUNG YEN	4G- VGG041M- HYN	4G- VGG041M12- HYN		CELL	233008	12	2022- 01-18 - 2022- 01-24	22408.28139	99.92678	11.65587	238.97992	99.80609
HUAWEI	HUNG YEN	4G- VGG041M- HYN	4G- VGG041M13- HYN		CELL	233008	13	2022- 01-18 - 2022- 01-24	33719.35257	100	3.04633	50.27877	99.84483

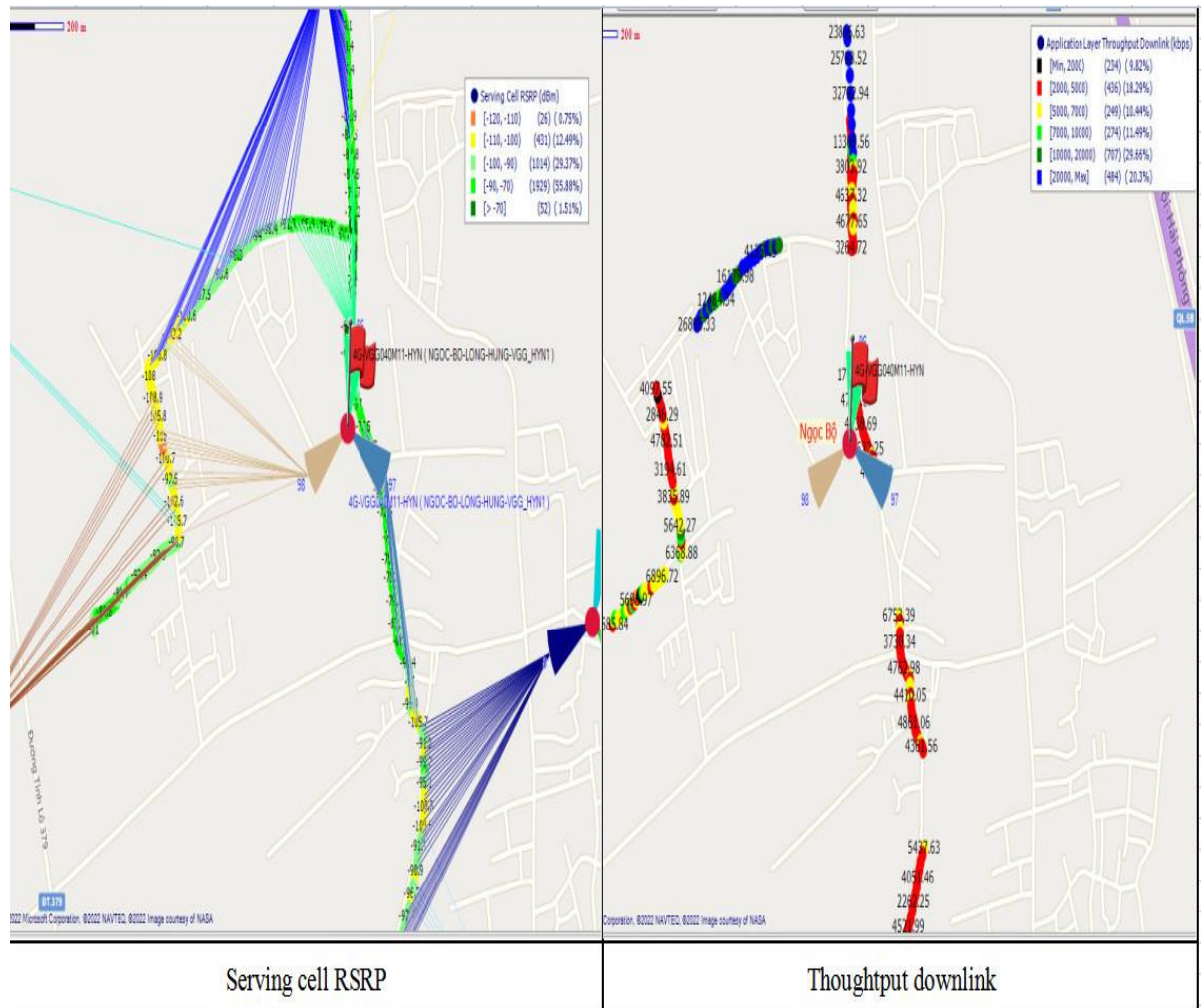
Đánh giá Driving test

Đánh giá KPI hệ thống

- Chất lượng mức thu ổn định, số mẫu đo có RSRP  $\geq -110$ dbm (mức tiêu chuẩn) chiếm trên 93%, vùng phủ sóng hợp lý, không bị chéo cell...

- Các chỉ số KPI đảm bảo trong ngưỡng cho phép, cả 3 Cell đều có lưu lượng  
- Tốc độ DL 3 cell đảm bảo  $> 20$  Mbps

**\* Đánh giá chất lượng trạm 4G-VGG040M\_HYN (Ngọc Bò - Long Hưng)**



**Hình 3.10 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Ngọc Bò - Long Hưng**

**Bảng 3.16 : Thông kê KPI hệ thống của trạm 4G Ngọc Bò - Long Hưng**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-VGG040M-HYN	4G-VGG040M11-HYN		CELL	233007	11	2022-01-18 - 2022-01-24	27862.4397	100	5.40731	95.59912	99.75019
HUAWEI	HUNG YEN	4G-VGG040M-HYN	4G-VGG040M12-HYN		CELL	233007	12	2022-01-18 - 2022-01-24	16415.39077	99.90045	8.18869	104.35728	99.69767
HUAWEI	HUNG YEN	4G-VGG040M-HYN	4G-VGG040M13-HYN		CELL	233007	13	2022-01-18 - 2022-01-24	23038.79354	99.79207	7.69427	128.05223	99.85949

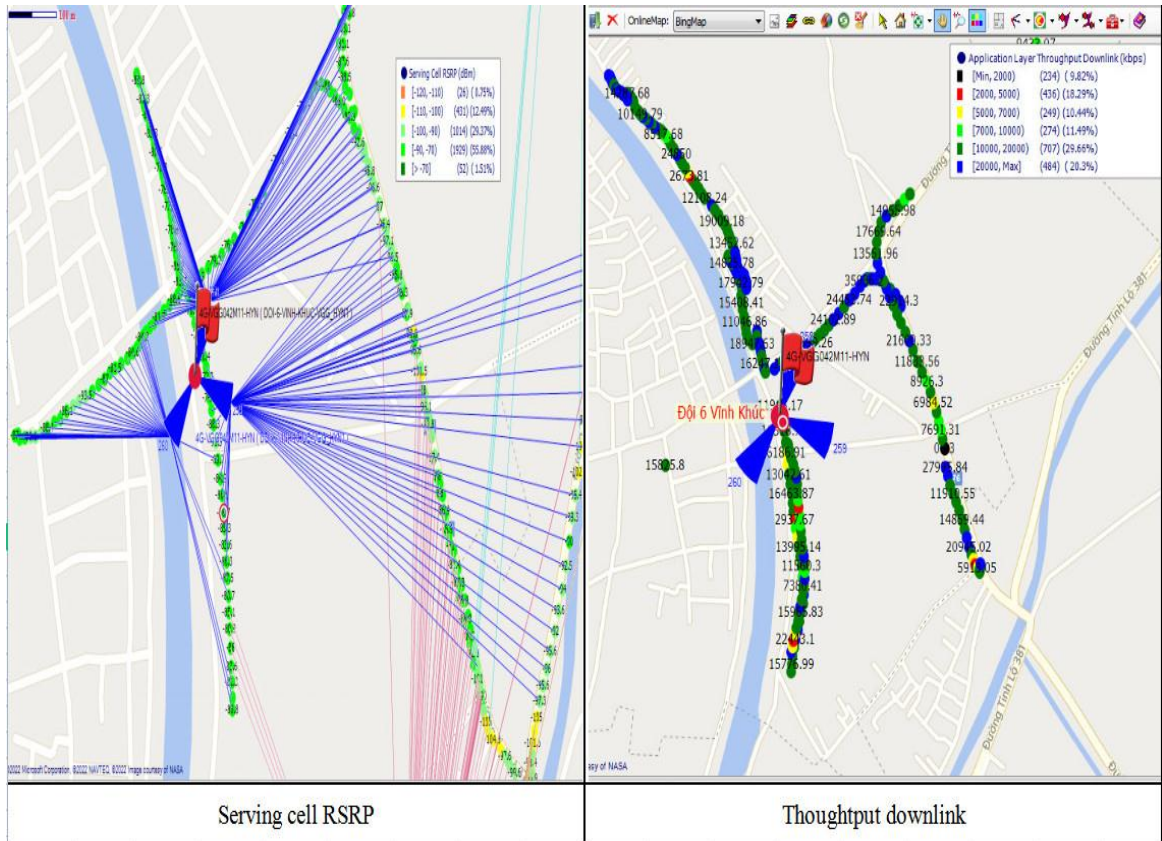
**Đánh giá Driving test**

- Chất lượng mức thu ổn định, số mẫu đo có RSRP  $\geq -110$ dbm (mức tiêu chuẩn) chiếm trên 93%, vùng phủ sóng hợp lý, không bị chéo cell...

**Đánh giá KPI hệ thống**

- Các chỉ số KPI đảm bảo trong ngưỡng cho phép, cả 3 Cell đều có lưu lượng  
 - Tốc độ DL 3 cell đảm bảo. Cell 2 phục vụ khu vực có dân nên tốc độ có thấp hơn đôi chút

**\* Đánh giá chất lượng trạm 4G-VGG042M\_HYN (Đội 6 Vĩnh Khúc)**



**Hình 3.11 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Đội 6 Vĩnh Khúc**

**Bảng 3.17 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Đội 6 Vĩnh Khúc**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-VGG042M-HYN	4G-VGG042M11-HYN		CELL	233009	11	2022-01-18 - 2022-01-24	31709.26888	99.85791	15.88716	476.0467	99.85673
HUAWEI	HUNG YEN	4G-VGG042M-HYN	4G-VGG042M12-HYN		CELL	233009	12	2022-01-18 - 2022-01-24	30284.14529	100	7.08668	139.07697	96.18493
HUAWEI	HUNG YEN	4G-VGG042M-HYN	4G-VGG042M13-HYN		CELL	233009	13	2022-01-18 - 2022-01-24	41421.29379	99.91751	7.67755	210.8627	99.86185



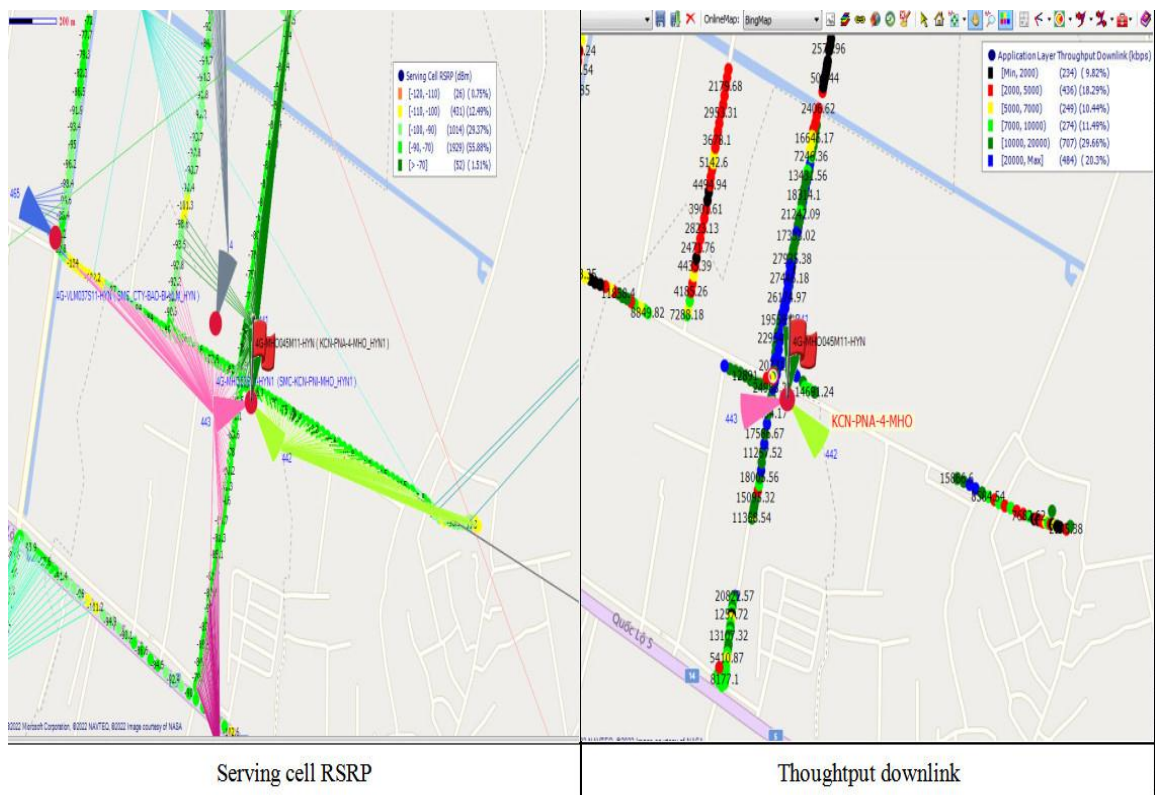
### Đánh giá Driving test

- Chất lượng mức thu ổn định, số mẫu đo có RSRP  $\geq -110$ dbm (mức tiêu chuẩn) chiếm trên 93%, vùng phủ sóng hợp lý, không bị chéo cell...

### Đánh giá KPI hệ thống

- Các chỉ số KPI đảm bảo trong ngưỡng cho phép, cả 3 Cell đều có lưu lượng  
- Tốc độ DL 3 cell đảm bảo  $> 30$  Mbps

### \* Đánh giá chất lượng trạm 4G-MHO045M\_HYN (KCNPN4)



Hình 3.12 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCNPN4



**Bảng 3.18 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G KCNPN4**

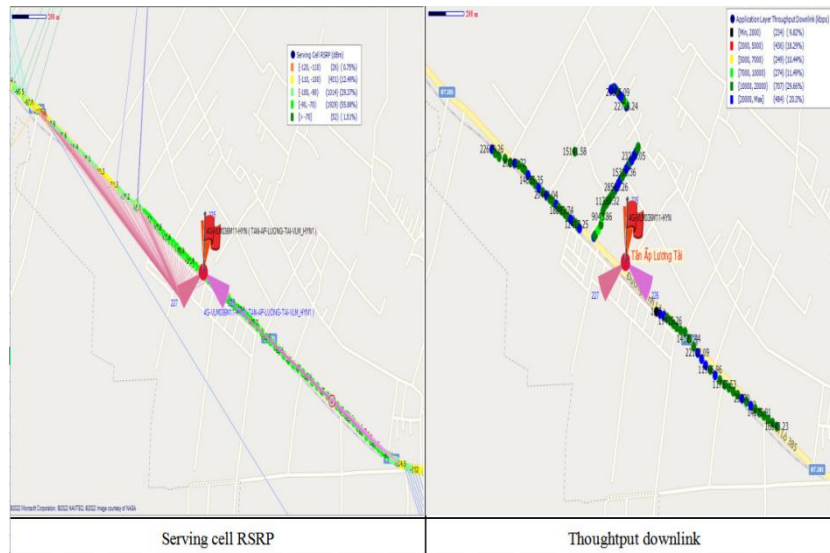
Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO045M-HYN	4G-MHO045M11-HYN		CELL	233006	11	2022-01-18 - 2022-01-24	28331.5819	99.90099	8.3199	164.20992	99.96302
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO045M-HYN	4G-MHO045M12-HYN		CELL	233006	12	2022-01-18 - 2022-01-24	22263.4996	99.95712	15.04097	284.34154	99.90995
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO045M-HYN	4G-MHO045M13-HYN		CELL	233006	13	2022-01-18 - 2022-01-24	17913.37454	99.94542	21.24217	350.28255	99.87683

**Đánh giá Driving test**

- Chất lượng mức thu ổn định, số mẫu đo có RSRP  $\geq -110$ dbm (mức tiêu chuẩn) chiếm trên 93%, vùng phủ sóng hợp lý, không bị chéo cell...

**Đánh giá KPI hệ thống**

- Các chỉ số KPI đảm bảo trong ngưỡng cho phép, cả 3 Cell đều có lưu lượng  
- Tốc độ DL 3 cell đảm bảo

**\* Đánh giá chất lượng trạm 4G-VLM036M\_HYN (Tân Ấp -Lương Tài)****Hình 3.13 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Tân Ấp - Lương Tài**

**Bảng 3.19 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Tân Ấp - Lương Tài**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-VLM036M-HYN	4G-VLM036M11-HYN		CELL	233010	11	2022-01-18 - 2022-01-24	37531.76198	100	3.5283	68.7919	99.78204
HUAWEI	HUNG YEN	4G-VLM036M-HYN	4G-VLM036M12-HYN		CELL	233010	12	2022-01-18 - 2022-01-24	36319.72996	100	3.50302	62.33954	99.75958
HUAWEI	HUNG YEN	4G-VLM036M-HYN	4G-VLM036M13-HYN		CELL	233010	13	2022-01-18 - 2022-01-24	47819.06107	100	4.38799	116.23105	99.87288

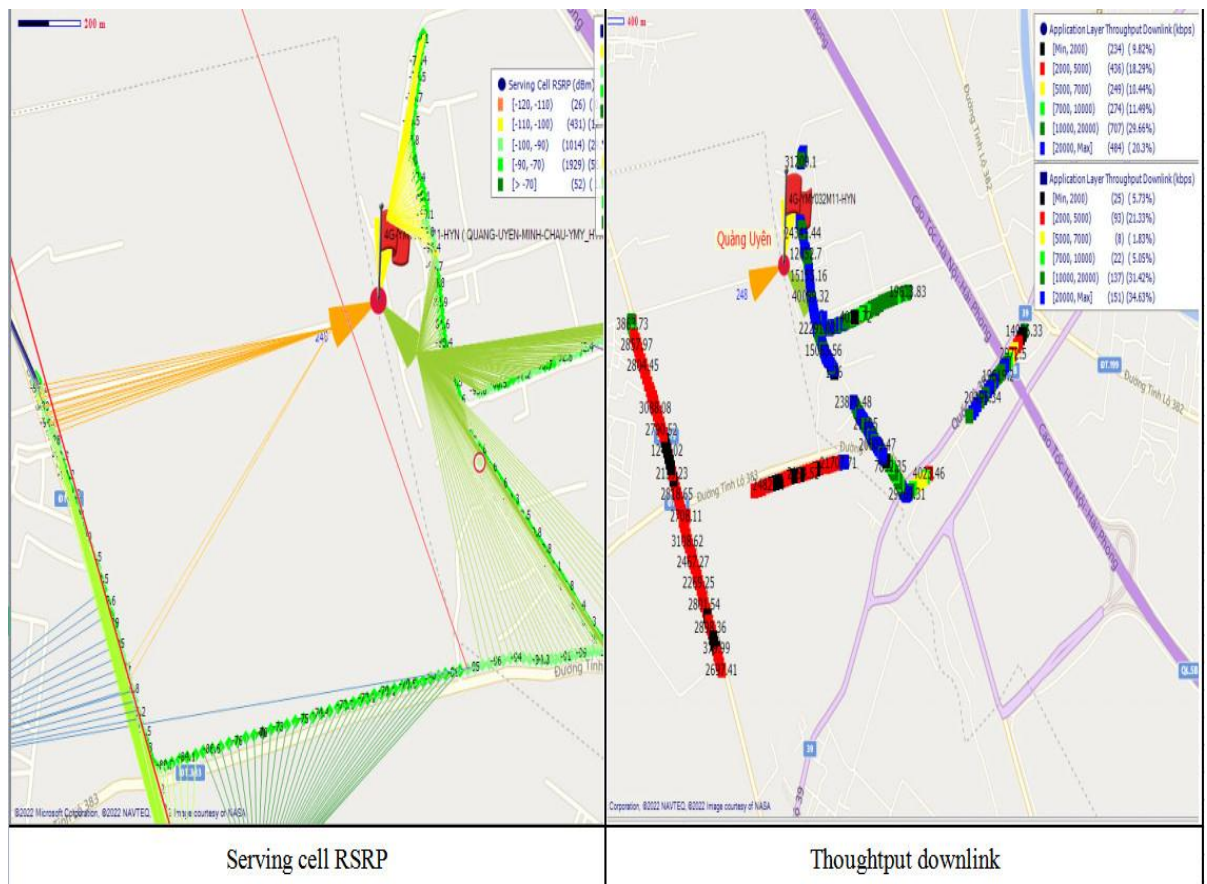
**Đánh giá Driving test**

- Chất lượng mức thu ổn định, số mẫu đo có RSRP  $\geq -110$ dbm (mức tiêu chuẩn) chiếm trên 93%, vùng phủ sóng hợp lý, không bị chéo cell...

**Đánh giá KPI hệ thống**

- Các chỉ số KPI đảm bảo trong ngưỡng cho phép, cả 3 Cell đều có lưu lượng  
- Tốc độ DL 3 cell đảm bảo  $> 30$ Mbps

**\* Đánh giá chất lượng trạm 4G-YMY032M\_HYN (Quảng nguyên)**



**Hình 3.14 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Quảng Uyên**

**Bảng 3.20 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Quảng Uyên**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY032M-HYN	4G-YMY032M11-HYN		CELL	233011	11	2022-01-18 - 2022-01-24	40593.92057	99.95748	5.65693	145.23734	99.84726
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY032M-HYN	4G-YMY032M12-HYN		CELL	233011	12	2022-01-18 - 2022-01-24	32706.03918	99.92354	8.58766	212.62044	99.81031
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY032M-HYN	4G-YMY032M13-HYN		CELL	233011	13	2022-01-18 - 2022-01-24	41495.22775	100	2.65912	45.37315	99.85624

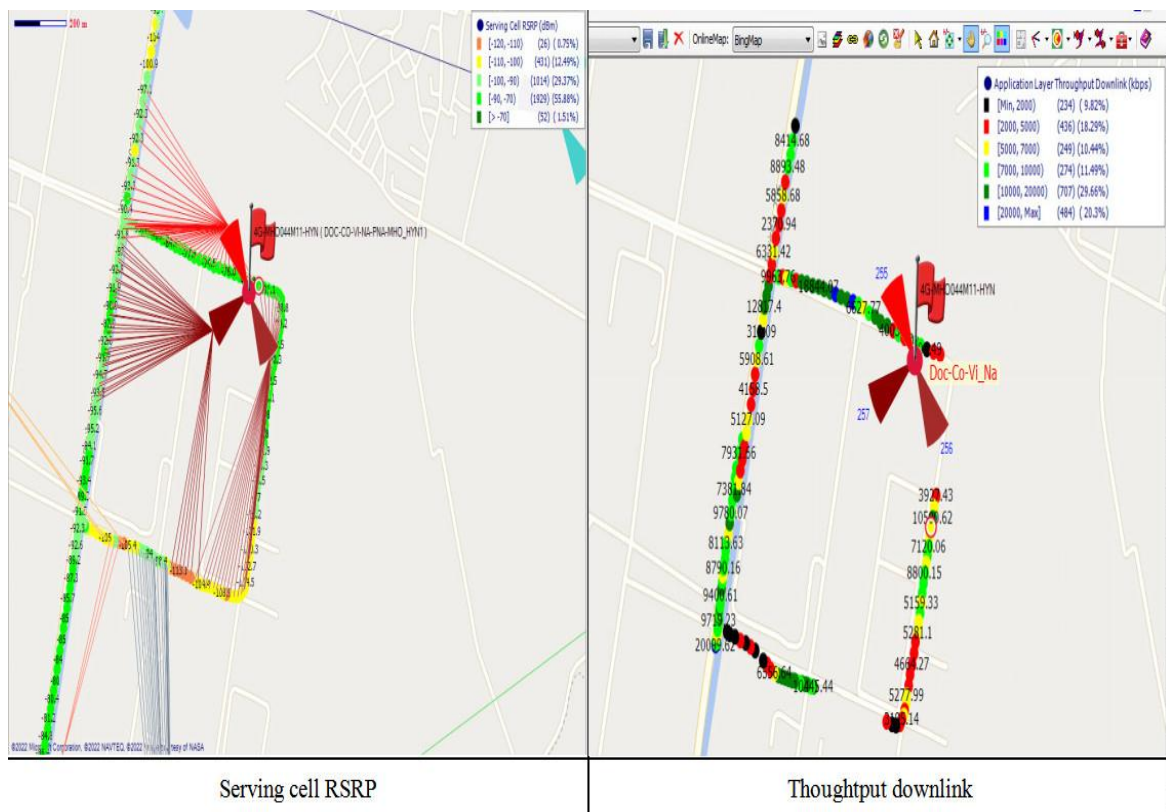
## Đánh giá Driving test

- Chất lượng mức thu ổn định, số mẫu đo có RSRP  $\geq -110$ dbm (mức tiêu chuẩn) chiếm trên 93%, vùng phủ sóng hợp lý, không bị chéo cell...

## Đánh giá KPI hệ thống

- Các chỉ số KPI đảm bảo trong ngưỡng cho phép, cả 3 Cell đều có lưu lượng  
- Tốc độ DL 3 cell đảm bảo  $> 30$ Mbps

## \* Đánh giá chất lượng trạm 4G-MHO044M\_HYN (Đốc cô VN)



Hình 3.15 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Đốc cô VN

**Bảng 3.21 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Đốc cô VN**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO044M-HYN	4G-MHO044M11-HYN		CELL	233005	11	2022-01-18 - 2022-01-24	26730.86083	99.89769	25.64606	768.90744	99.83327
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO044M-HYN	4G-MHO044M12-HYN		CELL	233005	12	2022-01-18 - 2022-01-24	23699.70379	99.92057	18.30602	393.1905	99.8406
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO044M-HYN	4G-MHO044M13-HYN		CELL	233005	13	2022-01-18 - 2022-01-24	21257.51721	99.91632	15.8524	285.90589	99.83292

**Đánh giá Driving test**

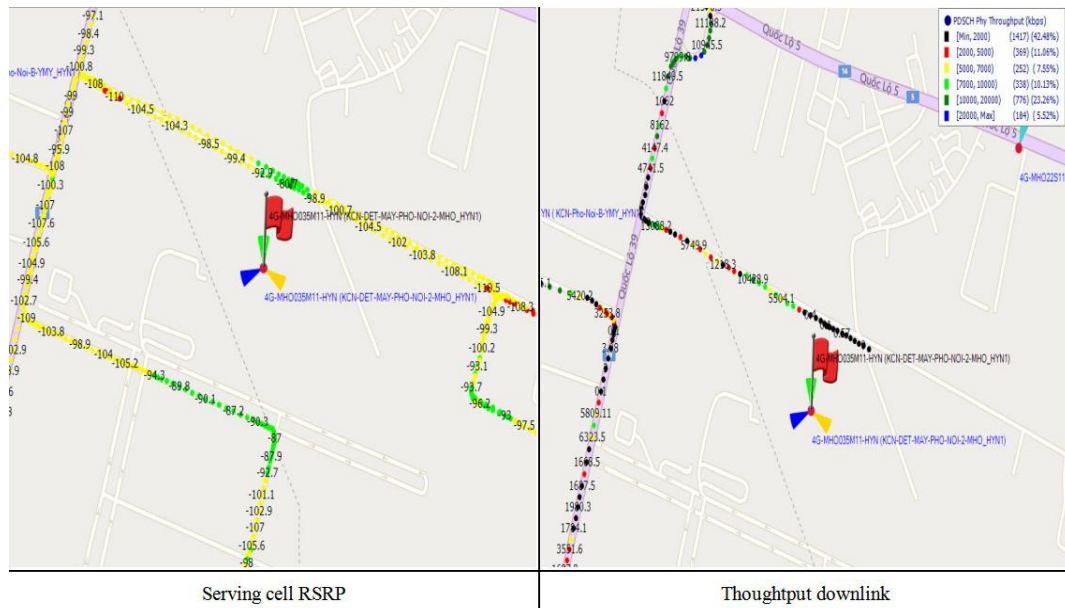
- Chất lượng mức thu ổn định, số mẫu đo có RSRP  $\geq -110$ dbm (mức tiêu chuẩn) chiếm trên 93%, vùng phủ sóng hợp lý, không bị chéo cell

**Đánh giá KPI hệ thống**

- Các chỉ số KPI đảm bảo trong ngưỡng cho phép, cả 3 Cell đều có lưu lượng  
- Tốc độ DL 3 cell đảm bảo

**3.3.4 Case xử lý Swap trạm sang thiết bị mới L1800/L2100 (công nghệ mới)****\* Đánh giá chất lượng trạm 4G-MHO035M\_HYN (KCN Dệt May)**

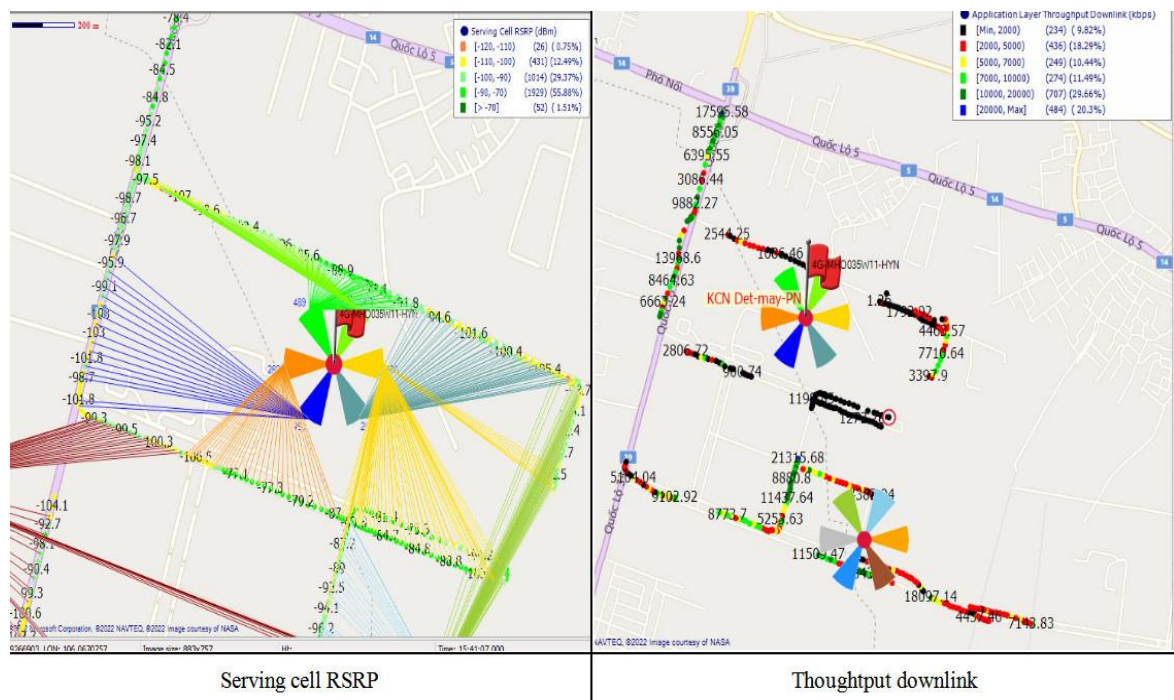
**Trước swap :**

**Hình 3.16 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCN Dệt May trước swap**



**Bảng 3.22 : Thông kê KPI hệ thống của trạm 4G Dệt May trước swap**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035M-HYN	4G-MHO035M11-HYN		CELL	230268	11	2021-12-18 - 2021-12-24	18835.39771	99.9112	27.24052	674.70598	99.8159
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035M-HYN	4G-MHO035M12-HYN		CELL	230268	12	2021-12-18 - 2021-12-24	18633.54187	99.96167	23.09396	516.64709	99.7953
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035M-HYN	4G-MHO035M13-HYN		CELL	230268	13	2021-12-18 - 2021-12-24	18067.75196	99.95717	31.44559	763.81315	99.73327

**Sau swap :****Hình 3.17 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Dệt May sau swap**

**Bảng 3.23 : Thông kê KPI hệ thống của trạm 4G Dệt May sau swap**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W11-HYN		CELL	233016	11	2022-01-18 - 2022-01-24	35550.47097	100.02602	10.94574	309.35741	99.86636
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W12-HYN		CELL	233016	12	2022-01-18 - 2022-01-24	22971.09918	100	11.4941	220.48919	99.86587
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W13-HYN		CELL	233016	13	2022-01-18 - 2022-01-24	28673.32663	100	13.61247	344.30661	99.9245
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W14-HYN		CELL	233016	14	2022-01-18 - 2022-01-24	31774.74588	100	8.59278	191.2608	99.80903
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W15-HYN		CELL	233016	15	2022-01-18 - 2022-01-24	28582.34724	99.95696	9.45447	188.75234	99.8248
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W16-HYN		CELL	233016	16	2022-01-18 - 2022-01-24	26370.59889	99.92281	17.10535	401.63253	99.89535
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W51-HYN		CELL	233016	51	2022-01-18 - 2022-01-24	24875.94971	100	2.43741	11.52989	99.77978
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W52-HYN		CELL	233016	52	2022-01-18 - 2022-01-24	15840.70622	100	2.90666	11.507	99.03353
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W53-HYN		CELL	233016	53	2022-01-18 - 2022-01-24	19166.56196	100	2.91922	13.01653	99.82436
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W54-HYN		CELL	233016	54	2022-01-18 - 2022-01-24	22055.15368	100	2.14304	5.17665	98.94668

**Đánh giá Driving test**

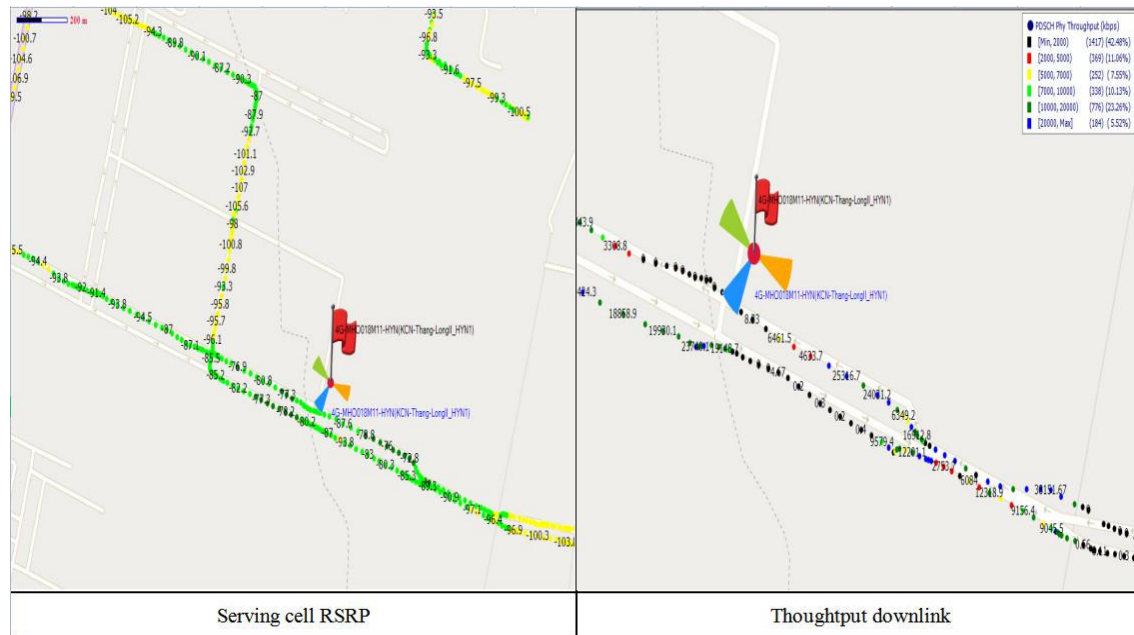
- Chất lượng mức thu cải thiện sau swap, vùng phủ sóng sau swap hợp lý, nghi ngờ bị chéo các cell của cùng hướng. ĐHTT đã liên hệ CTIN để kiểm tra và có hướng xử lý
- Tốc độ DL sau swap đã cải thiện

**Đánh giá KPI hệ thống**

- Các chỉ số KPI ổn định sau swap, cả 3 Cell đều có lưu lượng
- Tốc độ DL thống kê từ hệ thống đã cải thiện rõ rệt từ trung bình 18Mbps lên gần 30 Mbps

**\* Đánh giá chất lượng trạm 4G-MHO018M\_HYN (KCN Thăng Long)**

**Trước swap :**



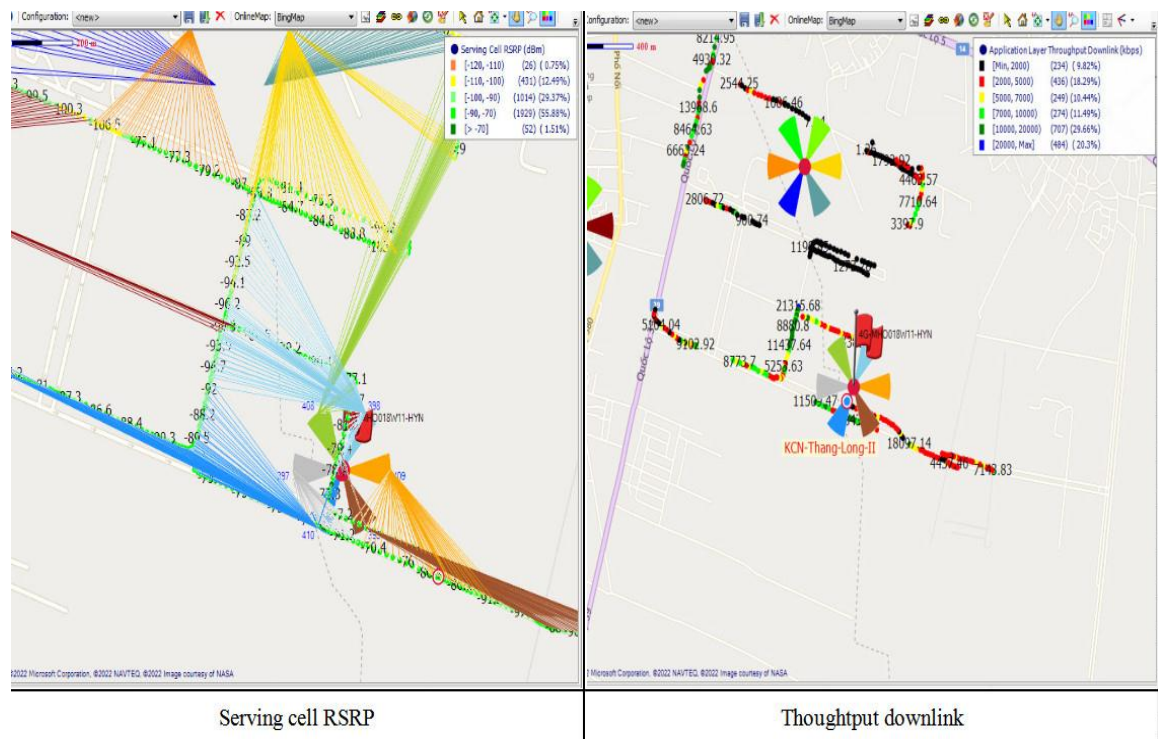
**Hình 3.18 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCN Thăng Long trước swap**

**Bảng 3.24 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G KCN Thăng Long trước swap**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
ERICSSON	LONG AN	4G-MHO018M-LAN	4G-MHO018M11-LAN	4GLAN002703	CELL	750102	11	2021-12-18 - 2021-12-24	22765.23456	100.00462	10.31034	165.47329	99.77006
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO018M-HYN	4G-MHO018M11-HYN	4GHYN002601	CELL	230046	11	2021-12-18 - 2021-12-24	17872.19321	100.06328	20.61705	391.78532	99.70039
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO018M-HYN	4G-MHO018M12-HYN	4GHYN002602	CELL	230046	12	2021-12-18 - 2021-12-24	13164.48607	99.9586	56.38332	1768.42431	99.60864



Sau swap :



**Hình 3.19 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCN Thăng Long sau swap**

**Bảng 3.25 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G KCN Thăng Long sau swap**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO018W-HYN	4G-MHO018W11-HYN		CELL	233014	11	2022-01-18 - 2022-01-24	22604.02582	99.99526	13.23668	237.21253	99.71549
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO018W-HYN	4G-MHO018W12-HYN		CELL	233014	12	2022-01-18 - 2022-01-24	27887.00241	99.97922	34.13413	1278.82593	99.47155
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO018W-HYN	4G-MHO018W13-HYN		CELL	233014	13	2022-01-18 - 2022-01-24	27323.89598	100.01999	24.04599	703.13316	99.88602
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO018W-HYN	4G-MHO018W14-HYN		CELL	233014	14	2022-01-18 - 2022-01-24	30121.70522	99.89807	12.65012	303.0307	99.89778
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO018W-HYN	4G-MHO018W15-HYN		CELL	233014	15	2022-01-18 - 2022-01-24	19893.74432	99.98453	16.2681	265.09348	99.86022
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO018W-HYN	4G-MHO018W16-HYN		CELL	233014	16	2022-01-18 - 2022-01-24	20512.48148	100	9.53598	147.43777	99.63376
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO018W-HYN	4G-MHO018W51-HYN		CELL	233014	51	2022-01-18 - 2022-01-24	23656.90368	100	2.942	10.09329	99.00618
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO018W-HYN	4G-MHO018W52-HYN		CELL	233014	52	2022-01-18 - 2022-01-24	21065.90283	100	5.5902	44.18154	98.42454
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO018W-HYN	4G-MHO018W53-HYN		CELL	233014	53	2022-01-18 - 2022-01-24	19185.85574	100	4.13507	25.26892	99.44527
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO018W-HYN	4G-MHO018W54-HYN		CELL	233014	54	2022-01-18 - 2022-01-24	19290.07697	100	2.5175	6.86516	99.82041

### Đánh giá Driving test

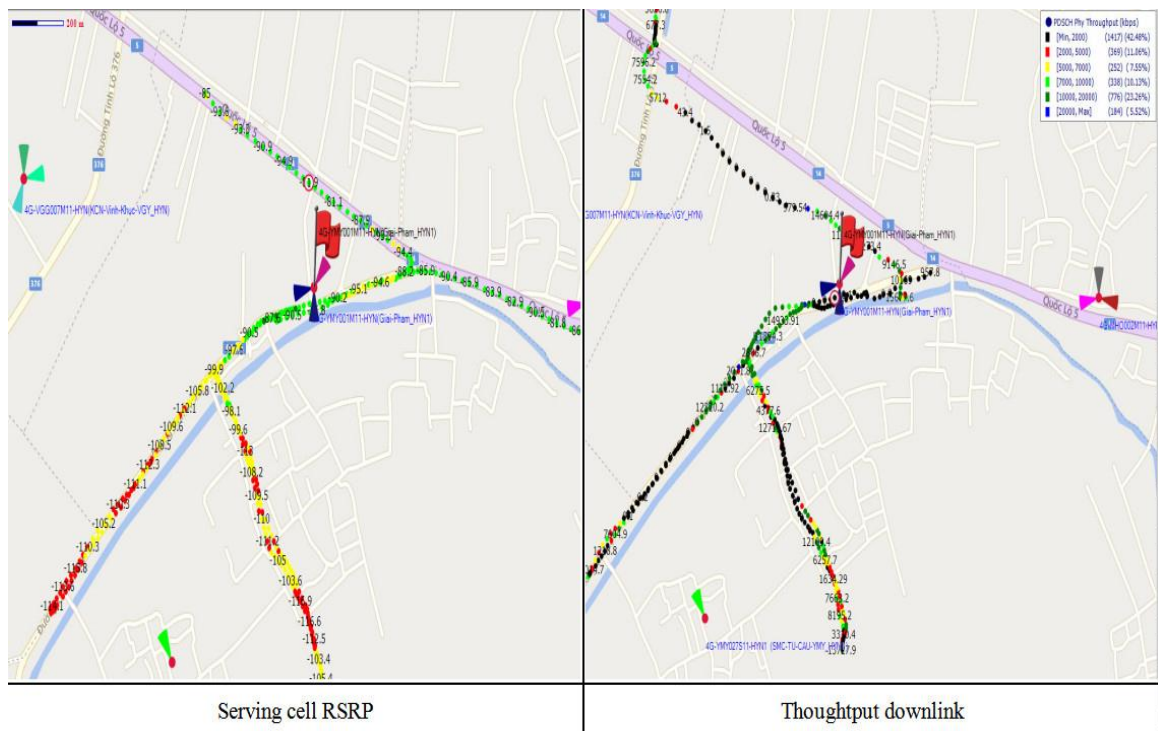
- Chất lượng mức thu cải thiện sau swap, vùng phủ sóng sau swap hợp lý, nghi ngờ bị chéo các cell của cùng hướng. ĐHTT đã liên hệ CTIN để kiểm tra và có hướng xử lý
- Tốc độ DL sau swap đã cải thiện.

### Đánh giá KPI hệ thống

- Các chỉ số KPI ổn định sau swap, cả 3 Cell đều có lưu lượng
- Tốc độ DL thống kê từ hệ thống đã cải thiện rõ rệt từ trung bình 17Mbps lên trên 22 Mbps

### \* Đánh giá chất lượng trạm 4G-YMY001M\_HYN (Giai Phạm)

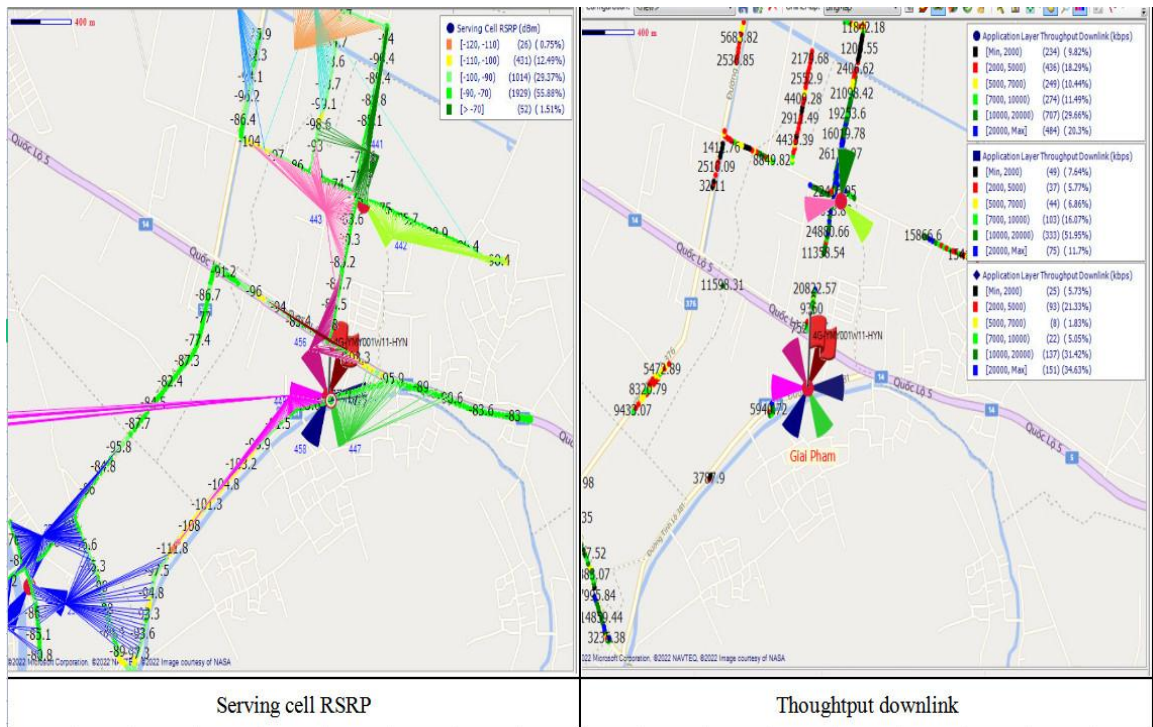
Trước swap :



Hình 3.20 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Giai Phạm trước swap

**Bảng 3.26 : Thông kê KPI hệ thống của trạm 4G Giai Phạm trước swap**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001M-HYN	4G-YMY001M11-HYN	4GHYN003801	CELL	230045	11	2021-12-18 - 2021-12-24	11530.84927	99.96364	43.40194	967.08686	99.80281
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001M-HYN	4G-YMY001M12-HYN	4GHYN003802	CELL	230045	12	2021-12-18 - 2021-12-24	9778.90768	99.93793	50.85791	1555.32077	99.79988
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001M-HYN	4G-YMY001M13-HYN	4GHYN003803	CELL	230045	13	2021-12-18 - 2021-12-24	19216.62964	99.93618	26.52061	781.63153	99.822

**Sau swap :****Hình 3.22 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Giai Phạm sau swap**

**Bảng 3.27 : Thông kê KPI hệ thống của trạm 4G Giai Phạm sau swap**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001W-HYN	4G-YMY001W11-HYN		CELL	233013	11	2022-01-19 - 2022-01-24	28662.52386	100	13.21234	292.93639	99.82348
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001W-HYN	4G-YMY001W12-HYN		CELL	233013	12	2022-01-19 - 2022-01-24	17880.56029	100	21.70105	485.64044	99.84153
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001W-HYN	4G-YMY001W13-HYN		CELL	233013	13	2022-01-19 - 2022-01-24	33431.47046	99.9279	8.03484	172.55279	99.9223
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001W-HYN	4G-YMY001W14-HYN		CELL	233013	14	2022-01-19 - 2022-01-24	28421.69988	100.17904	5.25902	75.20552	99.94395
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001W-HYN	4G-YMY001W15-HYN		CELL	233013	15	2022-01-19 - 2022-01-24	24198.0091	100.02151	21.7179	560.42072	99.78516
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001W-HYN	4G-YMY001W16-HYN		CELL	233013	16	2022-01-19 - 2022-01-24	22425.96745	100.02933	27.29664	779.62745	99.84971
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001W-HYN	4G-YMY001W51-HYN		CELL	233013	51	2022-01-19 - 2022-01-24	27175.3564	100	2.39304	9.46804	98.95533
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001W-HYN	4G-YMY001W52-HYN		CELL	233013	52	2022-01-19 - 2022-01-24	23814.86687	100	3.07517	19.01368	98.76017
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001W-HYN	4G-YMY001W53-HYN		CELL	233013	53	2022-01-19 - 2022-01-24	23530.84945	100	2.73253	16.40674	99.27736
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY001W-HYN	4G-YMY001W54-HYN		CELL	233013	54	2022-01-19 - 2022-01-24	16121.28309	100	1.99017	3.65191	99.7399

**Đánh giá Driving test**

- Chất lượng mức thu cải thiện sau swap, vùng phủ sóng sau swap hợp lý, nghi ngờ bị chéo các cell của cùng hướng. DHTT đã liên hệ CTIN để kiểm tra và có hướng xử lý
- Tốc độ DL sau swap đã cải thiện

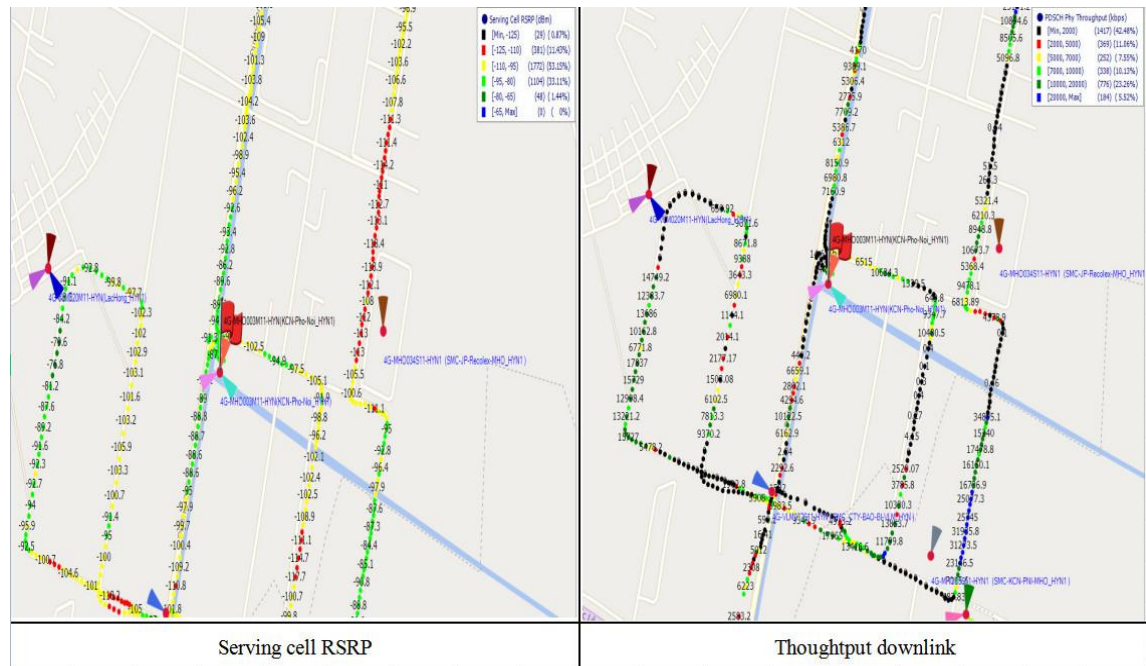
**Đánh giá KPI hệ thống**

- Các chỉ số KPI ổn định sau swap, cả 3 Cell đều có lưu lượng
- Tốc độ DL thống kê từ hệ thống đã cải thiện rõ rệt từ trung bình 10Mbps lên trên 20 Mbps



### \* Đánh giá chất lượng trạm 4G-MHO003M\_HYN (KCN PNA)

Trước swap :



Hình 3.23 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCNPNA trước swap

Bảng 3.28 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G KCNPNA trước swap

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003M-HYN	4G-MHO003M11-HYN	4GHYN004001	CELL	230025	11	2021-12-18 - 2021-12-24	9861.44067	99.90205	44.05804	810.03035	99.83002
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003M-HYN	4G-MHO003M12-HYN	4GHYN004002	CELL	230025	12	2021-12-18 - 2021-12-24	12816.70127	99.91518	39.99074	921.24971	99.59173
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003M-HYN	4G-MHO003M13-HYN	4GHYN004003	CELL	230025	13	2021-12-18 - 2021-12-24	10690.07277	99.92175	38.99391	755.94019	99.82689

Sau swap :



Hình 3.24 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCNPNA sau swap

Bảng 3.29 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G KCNPNA sau swap

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	M3 VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003W-HYN	4G-MHO003W11-HYN		CELL	233012	11	2022-01-18 ~ 2022-01-24	21984.26437	100	17.15998	335.2385	99.9143
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003W-HYN	4G-MHO003W12-HYN		CELL	233012	12	2022-01-18 ~ 2022-01-24	26284.78293	99.85999	24.175	616.58172	99.32378
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003W-HYN	4G-MHO003W13-HYN		CELL	233012	13	2022-01-18 ~ 2022-01-24	26595.17102	99.90636	12.02945	270.74	99.85748
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003W-HYN	4G-MHO003W14-HYN		CELL	233012	14	2022-01-18 ~ 2022-01-24	25425.26758	99.83392	12.20378	233.48382	99.83914
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003W-HYN	4G-MHO003W15-HYN		CELL	233012	15	2022-01-18 ~ 2022-01-24	21646.66029	99.88503	20.85672	421.33656	99.8816
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003W-HYN	4G-MHO003W16-HYN		CELL	233012	16	2022-01-18 ~ 2022-01-24	20475.81773	100	13.82497	244.63424	99.94768
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003W-HYN	4G-MHO003W51-HYN		CELL	233012	51	2022-01-18 ~ 2022-01-24	20913.08342	100	2.74328	9.55753	99.85569
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003W-HYN	4G-MHO003W52-HYN		CELL	233012	52	2022-01-18 ~ 2022-01-24	30885.8051	100	3.40158	26.53642	97.97217
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003W-HYN	4G-MHO003W53-HYN		CELL	233012	53	2022-01-18 ~ 2022-01-24	20219.56437	100	3.43052	21.48653	99.85004
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO003W-HYN	4G-MHO003W54-HYN		CELL	233012	54	2022-01-18 ~ 2022-01-24	21664.72024	99.2008	3.03268	18.10109	99.8579

## Đánh giá Driving test

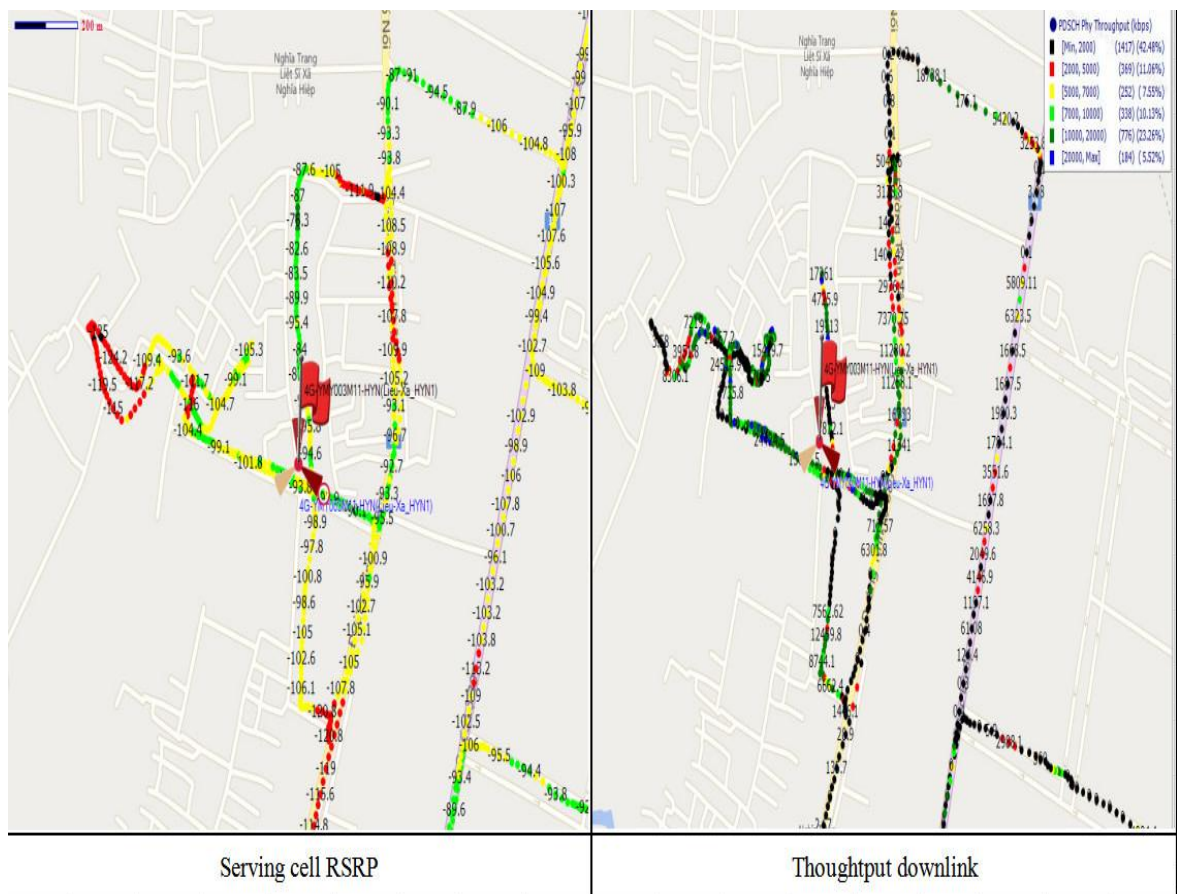
- Chất lượng mức thu cải thiện sau swap, vùng phủ sóng sau swap hợp lý, nghi ngờ bị chéo các cell của cùng hướng. ĐHTT đã liên hệ CTIN để kiểm tra và có hướng xử lý
- Tốc độ DL sau swap đã cải thiện

## Đánh giá KPI hệ thống

- Các chỉ số KPI ổn định sau swap, cả 3 Cell đều có lưu lượng
- Tốc độ DL thống kê từ hệ thống đã cải thiện rõ rệt từ trung bình 10Mbps lên trên 20 Mbps

## \* Đánh giá chất lượng trạm 4G-YMY003M\_HYN (Liêu Xá)

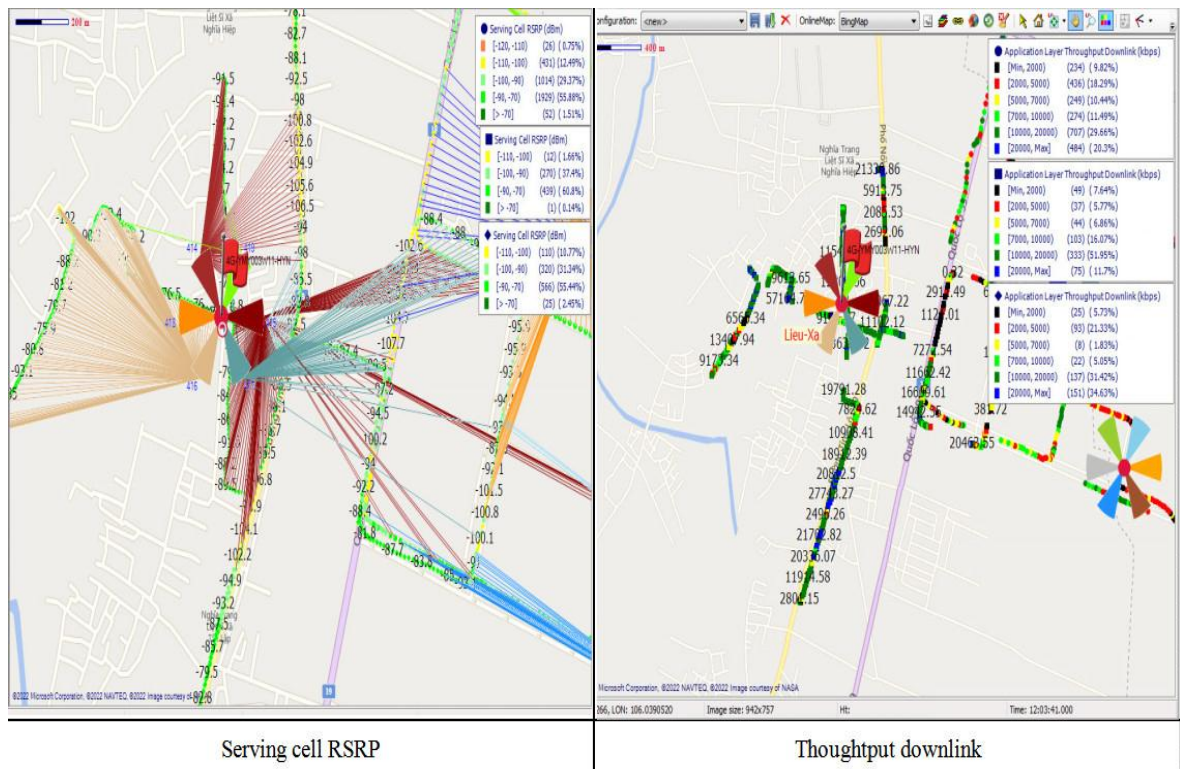
## Trước swap :



Hình 3.25 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Liêu Xá trước swap

**Bảng 3.30: Thông kê KPI hệ thống của trạm 4G Liêu Xá trước swap**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003M-HYN	4G-YMY003M11-HYN	4GHYN004901	CELL	230047	11	2021-12-18 - 2021-12-24	15888.00099	99.94049	36.20597	1062.53267	99.83036
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003M-HYN	4G-YMY003M12-HYN	4GHYN004902	CELL	230047	12	2021-12-18 - 2021-12-24	8738.71822	99.9616	57.29091	1421.28627	99.67329
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003M-HYN	4G-YMY003M13-HYN	4GHYN004903	CELL	230047	13	2021-12-18 - 2021-12-24	22314.43626	99.89331	19.96014	479.8947	99.75077

**Sau swap :****Hình 3.26 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Liêu Xá sau swap**



**Bảng 3.31 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Liêu Xá sau swap**

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003W-HYN	4G-YMY003W11-HYN		CELL	233015	11	2022-01-18 - 2022-01-24	31209.56774	99.97047	15.6359	387.75194	99.86492
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003W-HYN	4G-YMY003W12-HYN		CELL	233015	12	2022-01-18 - 2022-01-24	32882.76287	100	11.64359	245.50498	99.93253
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003W-HYN	4G-YMY003W13-HYN		CELL	233015	13	2022-01-18 - 2022-01-24	43348.32148	100.12672	4.95793	85.73666	99.86804
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003W-HYN	4G-YMY003W14-HYN		CELL	233015	14	2022-01-18 - 2022-01-24	33801.60056	99.96816	11.33328	245.14337	99.92785
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003W-HYN	4G-YMY003W15-HYN		CELL	233015	15	2022-01-18 - 2022-01-24	22809.36015	100.00043	27.64007	591.56351	99.84976
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003W-HYN	4G-YMY003W16-HYN		CELL	233015	16	2022-01-18 - 2022-01-24	33002.08928	100.05334	7.46576	142.73722	99.90832
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003W-HYN	4G-YMY003W51-HYN		CELL	233015	51	2022-01-18 - 2022-01-24	27731.44371	100	4.27915	21.40151	99.50628
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003W-HYN	4G-YMY003W52-HYN		CELL	233015	52	2022-01-18 - 2022-01-24	32688.47081	100	3.10544	12.06571	99.90186
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003W-HYN	4G-YMY003W53-HYN		CELL	233015	53	2022-01-18 - 2022-01-24	20880.26952	100	2.232	3.60579	99.08715
HUAWEI	HUNG YEN	4G-YMY003W-HYN	4G-YMY003W54-HYN		CELL	233015	54	2022-01-18 - 2022-01-24	27150.0848	100	2.89713	14.03722	99.12912

**Đánh giá Driving test**

- Chất lượng mức thu cải thiện sau swap, vùng phủ sóng sau swap hợp lý,
- Tốc độ DL sau swap đã cải thiện

**Đánh giá KPI hệ thống**

- Các chỉ số KPI ổn định sau swap, cả 3 Cell đều có lưu lượng
- Tốc độ DL thống kê từ hệ thống đã cải thiện rõ rệt từ trung bình 15Mbps lên trên 30 Mbps

### 3.3 Kết luận chương 3:

Chương 3 đã đánh giá được thực trạng mạng di động tại Hưng Yên về diện tích, số lượng trạm di động hiện đang hoạt động, đánh giá bán kính phục vụ, đánh giá về tỷ lệ phản ánh khách hàng theo huyện, thống kê các chỉ số QoS/QoE của từng huyện, thống kê số lượng cell có chỉ số theo các mức điểm từ 1 đến 5.

Dựa vào phương pháp tối ưu hóa đã nghiên cứu ở chương 2, học viên đã áp dụng triển khai một số case xử lý thực tế tại khu vực có chất lượng sóng kém cần tối ưu.

Nội dung chương cũng đã trình bày chi tiết có đánh giá chất lượng trước và sau khi triển khai một số giải pháp kỹ thuật để nâng cao chất lượng mạng Vinaphone tại Hưng Yên.

## **KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ**

Luận văn đã nghiên cứu được chỉ số QoS/QoE, công thức tính cũng như đưa ra được phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE dựa trên các tham số thành phần; ứng dụng nâng cao chất lượng mạng vinaphone tại VNPT Hưng Yên

Hướng phát triển tiếp theo của luận văn đó là hướng tới Nghiên cứu các chỉ số liên quan trải nghiệm khách hàng (CEI) từ các UXI được xây dựng từ nhiều KPI thành phần mới : Video Buffering Rate; Initial Buffering Time, Success Sending Message, Page Loading Time...

Luận văn cũng hướng tới việc nghiên cứu sâu hơn ảnh hưởng của các tham số quan trọng đến chất lượng QoS/QoE : chỉ số CQI 3G, chỉ số CQI 4G...

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tài liệu tiếng Việt

- [1] Tập đoàn bưu chính viễn thông Việt Nam, (2019), *Bộ chỉ tiêu chất lượng mạng - dịch vụ*.
- [2] Tập đoàn bưu chính viễn thông Việt Nam, (2020), *Bộ chỉ tiêu mạng QoS, QoE*.
- [3] Quách Thanh Tâm, (2018), *Nghiên cứu bộ chỉ tiêu KPI mạng 4G và ứng dụng trong đánh giá chất lượng mạng 4G*, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Học viện công nghệ bưu chính viễn thông, 66.

### Tài liệu tiếng Anh

- [4] D. Soldani, M. Li, R. Cuny, (2016), *QoS and QoE Management in UMTS Cellular System*, John Wiley & Sons Ltd.
- [5] OFCOM, (2014), *Consumer experiences of mobile phone calls*.
- [6] OFCOM, (2013), *Measuring mobile voice and data quality of experience*.

### Websites

- [7] Sở Lao động, Thương binh và Xã hội tỉnh Hưng Yên, (2016), *Số liệu thống kê về Dân số và Lao động*  
<http://hungyen.gov.vn/portal/Pages/2017-3-17/So-lieu-thong-ke-ve-Dan-so-va-Lao-dongb71wk8.aspx>