**THUYẾT MINH**

**DỰ THẢO THÔNG TƯ**

**“QUY HOẠCH BĂNG TẦN 3560-4000 MHz CHO**

**HỆ THỐNG THÔNG TIN DI ĐỘNG IMT CỦA VIỆT NAM”**

**Hà Nội, 2023**

**THUYẾT MINH DỰ THẢO THÔNG TƯ**

**QUY HOẠCH BĂNG TẦN 3560-4000 MHz CHO HỆ THỐNG THÔNG TIN DI ĐỘNG IMT CỦA VIỆT NAM**

1. **SỰ CẦN THIẾT**

Nghị quyết 52/NQ-TW ngày 27/9/2019 của Bộ Chính trị đặt ra yêu cầu chủ động tham gia cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư trong đó có đặt ra mục tiêu “đến năm 2030 mạng di động 5G phủ sóng toàn quốc, mọi người dân được truy cập Internet băng rộng với chi phí thấp”. Triển khai nghị quyết 52-NQ/TW của Bộ Chính trị và Nghị quyết 50/NQ-CP của Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định 749/QĐ-TTg ngày 03/6/2020 về Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, có đề cập đến việc sớm thương mại hóa mạng di động 5G để phổ cập dịch vụ mạng di động 5G vào năm 2025.

Nghị quyết Đại hội lần thứ XIII của Đảng có chỉ đạo “chú trọng phát triển hạ tầng thông tin, viễn thông, tạo nền tảng chuyển đổi số quốc gia, từng bước phát triển kinh tế số, xã hội số” là một trong số ba đột phá chiến lược để thực hiện nhiệm vụ trọng tâm của nhiệm kỳ Đại hội XIII. Đồng thời, trong Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội 10 năm 2021-2030 của Đại hội XIII đã đặt ra phương hướng, nhiệm vụ “ứng dụng và phát triển công nghệ mới, ưu tiên công nghệ số, kết nối 4G và sau 5G” và “phấn đấu đến năm 2030, mạng di động 5G phủ sóng toàn quốc”.

Quy hoạch phổ tần số vô tuyến điện quốc gia ban hành kèm theo Quyết định số 71/2013/QĐ-TTg ngày 21/11/2013 của Thủ tướng Chính phủ, được sửa đổi, bổ sung một số điều tại Quyết định số 38/2021/QĐ-TTg ngày 29/12/2021 của Thủ tướng Chính phủ đã quy định băng tần 3560-4000 MHz (băng tần 3,5 GHz) được xác định dành cho các hệ thống thông tin di động IMT (5G).

Để đáp ứng các mục tiêu, nhiệm vụ chiến lược của Đảng và Chính phủ như đã trình bày ở trên, việc xây dựng và ban hành Thông tư quy hoạch băng tần 3,5 GHz là hết sức cấp thiết. Trên cơ sở quy hoạch các băng tần này, Bộ Thông tin và Truyền thông có thể sớm tổ chức đấu giá tần số để cấp phép cho doanh nghiệp triển khai dịch vụ 5G phục vụ phát triển hạ tầng viễn thông, đáp ứng yêu cầu của xã hội trong giai đoạn dịch bệnh Covid vẫn đang diễn biến phức tạp và cả giai đoạn phục hồi kinh tế theo đúng chủ trương hỗ trợ Chương trình phục hồi và phát triển kinh tế xã hội của dự thảo Nghị quyết về chính sách tài khóa, tiền tệ hiện đang được Quốc hội khóa XV thảo luận tại kỳ họp bất thường lần thứ Nhất trong tháng 01 năm 2022.

1. **XU HƯỚNG QUỐC TẾ VỀ QUY HOẠCH VÀ SỬ DỤNG BĂNG TẦN 3,5 GHz**

Băng tần 3,5 GHz được ITU (tại Khuyến nghị M.1036 phiên bản 2019) và 3GPP (tại Release 17) quy hoạch cho triển khai IMT theo phương thức TDD, 3GPP gọi là n78 cho đoạn 3400-3800 MHz và n77 cho đoạn 3400-4200 MHz với 5G, chi tiết như hình dưới đây:



 Hình . Quy hoạch băng tần 3,5 GHz phổ biến

Theo báo cáo của Hiệp hội các nhà sản xuất thiết bị di động (GSA), tính đến tháng 03/2023, trên thế giới có 81 nước đã cấp phép và 43 nước đang nghiên cứu, xem xét sử dụng băng tần 3400-4200 MHz với khoảng 270 mạng 5G được triển khai. Trong 61 nước có thông tin cụ thể về quy hoạch/cấp phép ở băng tần 3400-4200 MHz:

- Băng tần 3400-3600 MHz có 55 nước.

- Băng tần 3600-3700 MHz có 50 nước.

- Băng tần 3700-3800 MHz có 48 nước.

- Băng tần trên 3800 MHz có Hoa Kỳ và Nhật Bản đã triển khai; Canada đã ban hành quy hoạch băng tần 3650-3980 MHz cho 5G và dự kiến tháng 7/2023 sẽ đấu giá; Hàn Quốc dự kiến công bố quy hoạch băng tần 3700-4000 MHz cho 5G giữa năm 2023; Australia đã công bố băng tần 3700-4000 MHz cho 5G sẵn sàng để cấp phép từ sau Quý 2/2023; Ả-rập Saudi đã công bố dành băng tần 3800-3980 MHz cho 5G và đang tham vấn về đấu giá; 6 nước khác gồm Bỉ, Croatia, Lithuania, Anh, Bahrain, Kuwait đang xem xét.

1. **TÌNH HÌNH SỬ DỤNG BĂNG TẦN 3,5 GHz TRÊN THẾ GIỚI**

Theo báo cáo của Hiệp hội các nhà sản xuất thiết bị di động thế giới (GSA) về hệ sinh thái thiết bị 5G, băng tần 3,5 GHz (n77/n78) là băng tần 5G có hệ sinh thái lớn nhất.

Tính đến tháng 01/2023 đã có khoảng gần 1000 mẫu thiết bị đầu cuối được công bố hỗ trợ băng tần 3,5 GHz trong tổng số hơn 1400 mẫu thiết bị đầu cuối 5G. Theo dữ liệu của GSMArena tháng 3/2023, trong tổng số 846 mẫu điện thoại 5G trên thị trường, có 736 (~87%) mẫu hỗ trợ n78, 707 (~83%) mẫu hỗ trợ n41 (băng 2,6 GHz) và 599 (~71%) mẫu hỗ trợ n77.

1. **KINH NGHIỆM DÙNG CHUNG BĂNG TẦN GIỮA 5G VÀ CÁC HỆ THỐNG VÔ TUYẾN ĐIỆN KHÁC TRONG BĂNG TẦN 3400-4200 MHZ**

**1. Hiện trạng băng tần 3400-4200 MHz tại Việt Nam**

**a) Hiện trạng quy hoạch**

Quy hoạch phổ tần số vô tuyến điện quốc gia đã quy hoạch băng tần 3400-4200 MHz cho các nghiệp vụ Di động, Cố định, Cố định qua vệ tinh (đường xuống từ vệ tinh) và Vô tuyến định vị (radar), trong đó băng tần 3560-4000 MHz được xác định cho hệ thống IMT.

 

Quy hoạch phổ tần số vô tuyến điện quốc gia cũng quy định các hệ thống thuộc nghiệp vụ cố định qua vệ tinh nằm trong băng tần C đường xuống (chiều từ vũ trụ tới trái đất) cần có các bộ lọc thu đạt tiêu chuẩn về lọc các tín hiệu ngoài băng.

**b) Hiện trạng sử dụng**

Băng tần 3400-3700 MHz đang được sử dụng làm băng tần đường xuống cho hệ thống vệ tinh Vinasat-1. Theo số liệu thống kê, hiện có 820 đài trái đất hoạt động trong băng tần 3400-4200 MHz. Theo đơn vị quản lý khai thác vệ tinh Vinasat-1, có khả năng dồn dịch được các tần số sử dụng của đài trái đất để dành ra đoạn băng tần 3560-3700 MHz cho triển khai 5G trừ tần số đang sử dụng cho các đài điều khiển vệ tinh Vinasat đặt tại huyện Hoài Đức - TP. Hà Nội và huyện Bến Cát - tỉnh Bình Dương (hoạt động trong đoạn băng tần 3694-3700 MHz). Bên cạnh đó còn có Đài Thông tin Vệ tinh Mặt đất Inmarsat Hải Phòng (HPLES) đặt tại TP. Hải Phòng hoạt động trong đoạn băng tần 3600-3620 MHz thuộc hệ thống an toàn cứu nạn toàn cầu, hiện nhà khai thác vệ tinh chưa có kế hoạch thay đổi tần số.

Bảng : Hiện trạng sử dụng băng tần 3400-4200 MHz (số liệu tới 26/6/2023)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mạng đài | Băng tần 3400-3560 MHz | Băng tần 3560-4000 MHz | Băng tần 4000-4200 MHz |
| Đài VSAT  | 356 | 6 | 58 |
| Đài TVRO chỉ thu(không có giấy phép tần số) | 318 | 62 | 24 |
| **Tổng** | **674** | **68** | **82** |

Ngoài các đài trái đất, hiện còn có một số đài chuyên dùng hoạt động trong băng tần 3400-4200 MHz.

Các quốc gia trên thế giới, tùy thuộc vào hiện trạng sử dụng tần số của mình thường chỉ quy hoạch được một phần trong băng tần 3400-4200 MHz cho 5G. Băng tần này có hệ sinh thái thiết bị 5G lớn nhất nên sẽ có vai trò quyết định để Việt Nam có thể sớm triển khai thành công mạng 5G. Theo kinh nghiệm từ một số quốc gia, để hạn chế can nhiễu thì hệ thống di động 5G và vệ tinh, radar sẽ không sử dụng chung băng tần. Do đó, Việt Nam cần sắp xếp lại tần số của Vinasat-1 và radar, đồng thời áp dụng các biện pháp kỹ thuật để tránh can nhiễu có hại.

**2. Kinh nghiệm sử dụng chia sẻ băng tần giữa 5G và thông tin vệ tinh**

**a) Nghiên cứu của ITU:**

Theo khuyến nghị ITU-R S.1432-1 và khuyến nghị ITU-R M.2109 để bảo vệ các đài trái đất khỏi nhiễu có hại từ các hệ thống 5G trong cùng băng tần hoặc băng tần lân cận, thì công suất nhiễu cho phép do tín hiệu ngoài gây ra tại đầu vào máy thu của đài trái đất (bao gồm cả đài điều khiển vệ tinh) phải bảo đảm tỷ số giữa công suất nhiễu và tạp âm nền là I/N ≤ -6 dB; đồng thời tổng công suất tín hiệu IMT tại đầu vào bộ LNA/LNB không vượt quá -60 dBm.

Có các nghiên cứu về sự tương thích giữa 5G và vệ tinh băng tần 3400-4200 MHz được thực hiện tại các nhóm nghiên cứu của Châu Á và ITU-R và của một số quốc gia. Tuy nhiên, phần lớn trường hợp cần phối hợp thực tế giữa 5G và vệ tinh khi triển khai thực tế do các tham số của trạm 5G và quả vệ tinh, đài trái đất cần bảo vệ khỏi nhiễu có hại tại mỗi quốc gia là khác nhau.

**b) Tiêu chuẩn kỹ thuật cho thiết bị trạm gốc của 3GPP:**

Theo tiêu chuẩn 3GPP TS 38.104 thì các trạm gốc 5G thông thường có phát xạ ngoài băng tại tần số trong khoảng 40 MHz (Δf\_OBUE ≤ 40 MHz) tính từ biên của băng tần hoạt động (IBW - Instanst BandWidth) có mức phát xạ lớn, khả năng gây nhiễu tới các hệ thống liền kề, nhất là các hệ thống nhạy cảm với nhiễu như thông tin vệ tinh.

Một số quốc gia như Singapore, Malaysia, Trung Quốc, Hồng Kông cũng nghiên cứu sử dụng băng tần bảo vệ khoảng 50 MHz. Trong khi đó Hoa Kỳ và Canada đã quy hoạch với băng tần bảo vệ 20 MHz, còn Arập Saudi đang tham vấn về băng tần bảo vệ 20 MHz.

Cũng theo tiêu chuẩn 38.104, bên ngoài khoảng Δf\_OBUE (40 MHz) là miền phát xạ giả với một số mức giới hạn phát xạ giả khác nhau đối từng loại trạm như Category A (-13 dBm/MHz), Category B (-30 dBm/MHz) hoặc trạm cần yêu cầu bảo vệ riêng cho các hệ thống khác (-49 dBm/MHz hoặc -52 dBm/MHz).



 Hình : Giới hạn phát xạ không mong muốn của trạm gốc 5G theo tiêu chuẩn 3GPP TS 38.104

**c) Quy định của Mỹ về bảo vệ hoạt động của các đài trái đất hiện có (tại mục §27.1423 của Luật Truyền thông liên bang):**

- Để bảo vệ các đài trái đất hiện có khỏi các phát xạ ngoài băng từ trạm gốc 5G và thiết bị đầu cuối, mật độ thông lượng công suất (PFD) của mọi phát xạ trong băng tần 4000-4200 MHz không vượt quá -124 dBW/m2/MHz được đo tại ăng ten của đài trái đất.

- Để bảo vệ các đài trái đất hiện có khỏi bị quá tải (blocking), mật độ thông lượng công suất (PFD) của mọi phát xạ trong băng tần 3700-3980 MHz không vượt quá -16 dBW/m2/MHz được đo tại ăng ten của đài trái đất.

- Tất cả các nhà mạng 5G được cấp phép băng tần 3,7GHz, trước khi xây dựng bất kì trạm gốc nào phải thực hiện phối hợp (sử dụng tần số đồng kênh) với các đài TT&C trong vòng bán kính 70 km. Nhà mạng 5G phải đảm bảo tổng công suất từ trạm gốc đáp ứng tỷ số tín hiệu trên tạp âm (I/N) là -6 dB đối với đài TT&C. Trạm gốc 5G được xác định sử dụng tần số đồng kênh trong băng tần 3,7 GHz khi được cách tần số trung tâm của đài TT&C dưới 150% băng thông phát xạ tối đa được sử dụng bởi đài TT&C.

- Tất cả các nhà mạng 5G hoạt động trong băng tần lân cận với đài trái TT&C phải đảm bảo tổng công suất từ trạm gốc đáp ứng tỷ số tín hiệu trên tạp âm (I/N) là -6 dB đối với đài TT&C.

- Để bảo vệ các đài TT&C hiện có khỏi bị quá tải (blocking), mật độ thông lượng công suất (PFD) của mọi phát xạ trong băng tần 3700-3980 MHz không vượt quá -16 dBW/m2/MHz được đo tại ăng ten của đài trái đất.

**d) Kinh nghiệm của Trung Quốc**:

Để tránh can nhiễu từ 5G ảnh hưởng tới các đài thu trái đất, Trung Quốc đã quy định: (1) Trạm gốc 5G có mức phát xạ giả -47dBm/MHz @ 3700MHz-4200MHz; (2) Lắp đặt các bộ lọc thông dải cho các đài trái đất; (3) Quy hoạch 100 MHz băng tần bảo vệ giữa 5G và vệ tinh.

Trung Quốc đã ban hành quy định phối hợp giải quyết can nhiễu giữa 5G và vệ tinh:

- Quy định tổng mức công suất cả các tín hiệu nhiễu mà đài trái đất thu được vượt quá -60 dBm, (để tránh xảy ra nhiễu bão hòa, dẫn đến trạm vệ tinh trái đất không hoạt động đúng) (theo báo cáo ITU-R S.2199-0).

- Vùng phối hợp xử lý nhiễu là khu vực địa lý với phạm vi cụ thể lấy vị trí đặt đài trái đất làm trung tâm. Trạm gốc 5G được lắp đặt và sử dụng trong băng tần 3300-3600 và 4800-5000 MHz trong vùng này phải thực hiện phối hợp giải quyết can nhiễu với các đài trái đất nhằm tránh gây nhiễu có hại tới các trạm vệ tinh đã được cấp phép.

Bảng : Yêu cầu khoảng cách phối hợp giữa 5G và vệ tinh

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Đài trái đất hoạt động trong băng tần (MHz)** | **Loại trạm gốc 5G (3400-3600 MHz)** | **Yêu cầu khoảng cách phối hợp** |
| 3400-3600 | Tần số thu của trạm TT&C (đồng kênh) | Indoor | 1 km |
| Outdoor  | 42,5 km |
| 3700-4200 | Có bộ lọc  | Outdoor  | 100 m |
| Không có bộ lọc | Outdoor  | 2 km |

**e) Kinh nghiệm của Singapore:**

Lắp đặt các bộ lọc thông dải cho các đài trái đất. Quy hoạch 50 MHz băng tần bảo vệ giữa 5G và vệ tinh. Quy định vùng cấm triển khai trạm gốc và vùng phối hợp.

**3. Kinh nghiệm sử dụng chia sẻ băng tần giữa IMT và radar**

**a) Nghiên cứu ITU:**

Theo các khuyến nghị của ITU (khuyến nghị ITU-R M.1465 về tham số một số loại radar, khuyến nghị ITU-R M.1461 về thủ tục xác định can nhiễu giữa radar và các hệ thống khác, khuyến nghị ITU-R M.2101 về mô hình hóa và mô phỏng mạng IMT), nhóm WP5D đã đưa ra giải pháp để giảm nhiễu có hại giữa radar và IMT là: (1) Phân chia tần số dành riêng cho IMT và radar, đặt ra yêu cầu giới hạn mức phát xạ không mong muốn của máy phát trạm gốc di động để hạn chế nhiễu có hại; (2) Phối hợp cung cấp thông tin về vị trí sử dụng của các radar để thiết lập vùng bảo vệ cho radar, kết hợp sử dụng mạng cảm biến để phối hợp về vị trí và thời gian sử dụng giữa hai hệ thống; (3) Áp dụng các kỹ thuật như giảm công suất phát, điều chỉnh hệ thống ăng-ten thu-phát, hạn chế vùng phủ của các trạm gốc di động.

**b) Nghiên cứu của Ủy ban Châu Âu:**

Khuyến nghị mức phát xạ không mong muốn của trạm gốc 5G (hoạt động ở dải tần 3400-3800 MHz) sinh ra tại dải tần dưới 3400 MHz là không vượt quá -52 dBm/MHz, quy định vùng phối hợp can nhiễu trong phạm vi 12 km xung quanh đài radar.

**c) Kinh nghiệm của Mỹ:**

Sử dụng mạng cảm biến môi trường (Environmental Sensing Capability - ESC) để phối hợp sử dụng tần số giữa các hệ thống radar biển và vô tuyến dân sự. ESC là giải pháp thiết lập mạng các cảm biến đặt tại ven bờ biển có nhiệm vụ “nhận biết” khi nào các tàu biển mang radar hoạt động đi đến gần bờ biển từ đó phát đi tín hiệu tới trung tâm quản lý để xử lý.

**d) Kinh nghiệm của Trung Quốc:**

Trung Quốc quy định sử dụng 100 MHz băng tần 3,3-3,4 GHz cho 5G chỉ giới hạn ở môi trường trong nhà.

 Bảng 3: Tổng hợp kinh nghiệm chia sẻ băng tần giữa IMT và radar

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tổ chức quốc tế /Quốc gia**  | **Băng tần hệ thống Radar** | **Băng tần 5G** | **Giải pháp** |
| 3GPP | 3300-3400 MHz | 3460-3800 MHz | Dành 40 MHz làm băng tần bảo vệ, không kèm theo điều kiện khác. |
| Ủy ban Châu Âu | 3300-3400 MHz | 3400-3800 MHz | Báo cáo ECC 281 của Ủy ban Châu Âu đã đưa ra điều kiện kỹ thuật đối với trạm gốc 5G: - Giới hạn mức công suất AAS TRP trạm gốc 5G hoạt động ở tần số dưới 3400 MHz: -52dBm/MHz per cell. - Vùng phối hợp giữa 5G và radar có bán kính 12 km.- Không yêu cầu phải có băng tần bảo vệ giữa 5G và radar. |
| Pháp, Anh | 3300-3400 MHz | 3410-3800 MHz | Dành 10 MHz làm băng tần bảo vệ giữa radar và 5G.Giới hạn phát xạ trạm gốc 5G là -52dBm/MHz |
| Úc  | 3300-3400 MHz | 3420-3800 MHz | Dành 20 MHz làm băng tần bảo vệ giữa radar và 5G.Giới hạn phát xạ trạm gốc 5G là -47dBm/MHz. |
| Trung Quốc | 3300-3400 MHz | 3300-3600 MHz | Băng 3300-3400 MHz sử dụng cho 5G giới hạn trong môi trường trong nhà để tránh can nhiễu với hệ thống Radar. |
| Hàn Quốc | 3300-3400 MHz | 3420-3700 MHz | Dành 20 MHz làm băng tần bảo vệ giữa radarvà 5G.Giới hạn phát xạ trạm gốc 5G là -30dBm/MHz. |

**4. Giải pháp phối hợp sử dụng tần số giữa 5G và vệ tinh tại Việt Nam**

***a) Tình hình sử dụng vệ tinh trong băng tần 3400-4200 MHz***

Quy hoạch phổ tần số vô tuyến điện quốc gia, ban hành tại các Quyết định 38/2021/QĐ-TTg và 71/2013/QĐ-TTg đã quy hoạch băng tần 3400-4200 MHz cho các nghiệp vụ Di động, Cố định, Cố định qua vệ tinh (đường xuống) và Vô tuyến định vị, trong đó băng tần 3560-4000 MHz được xác định cho hệ thống IMT (5G).

 - Băng tần 3400-3700 MHz được sử dụng cho hệ thống vệ tinh Vinasat-1 và băng tần 3700-4200 MHz được sử dụng cho hệ thống vệ tinh nước ngoài. Theo thống kê, hiện có khoảng 820 đài trái đất hoạt động trong băng tần 3400-4200 MHz, gồm:

- Băng tần 3400-3560 MHz: đang được sử dụng cho vệ tinh Vinasat-1 (Cục Tần số đã phối hợp với Tập đoàn VNPT và các đơn vị sử dụng dồn dịch các đài trái đất về đoạn băng tần này), có 356 đài VSAT và 318 TVRO thu từ vệ tinh Vinasat-1.

- Băng tần 3560-4000 MHz (băng tần 5G): Cục Tần số đã làm việc và dồn dịch các đài trái đất sử dụng vệ tinh nước ngoài ra khỏi băng tần này. Hiện chỉ còn 06 đài VSAT sử dụng vệ tinh nước ngoài được cấp phép (Cục Tần số đã thông báo phải chuyển đổi tần số khi Bộ ban hành quy hoạch), 62 đài TVRO chỉ thu từ vệ tinh nước ngoài (các đài TVRO không có giấy phép sử dụng tần số). Ngoài ra, hiện có 02 đài TT&C của vệ tinh Vinasat-1, Vinasat-2 đang hoạt động ở đoạn 3696-3699 MHz (tại Hà Nội và Bình Dương) và 01 đài HPLES (tại Hải Phòng) thuộc hệ thống an toàn cứu nạn hàng hải toàn cầu không thể điều chỉnh được tần số ra khỏi băng tần 5G.

- Băng tần 4000-4200 MHz: có 58 đài VSAT liên lạc với vệ tinh nước ngoài được cấp phép và 24 đài TVRO chỉ thu từ vệ tinh nước ngoài (các đài TVRO không có giấy phép sử dụng tần số).

Như vậy, chỉ còn 6 đài VSAT và 62 TVRO cần chuyển đổi ra khỏi băng tần quy hoạch cho 5G, sau khi Thông tư được ban hành các đài còn lại sẽ phải chuyển đổi tần số. Đoạn băng tần 3560-4000 MHz tương đối sẵn sàng cho 5G.

***b) Vấn đề tương thích giữa 5G và vệ tinh***

Khi cùng hoạt động trong băng tần 3560-4000 MHz, trạm gốc 5G có khả năng gây nhiễu có hại cho 2 đài TT&C và 1 đài HPLES (cùng băng tần) nên cần áp dụng các biện pháp kỹ thuật riêng khi triển khai trạm 5G để phòng tránh nhiễu.

Ngoài ra trạm gốc 5G còn có thể gây nhiễu cho các đài trái đất (đã chuyển đổi sang băng tần lân cận) nên cần bố trí băng tần bảo vệ và lắp bổ sung bộ lọc thông dải cho đài trái đất này.

Trên thị trường, các đài trái đất đều có bộ LNA/LNB thu dải rộng 3400-4200 MHz, vì vậy khi trạm gốc 5G hoạt động trong dải tần lân cận với tần số của đài trái đất sẽ gây quá tải cho LNA/LNB (blocking). Để tránh blocking, cần lắp đặt các bộ lọc thông dải để LNA/LNB chỉ thu đúng trong dải tần hoạt động của đài trái đất. Cục Tần số đã nghiên cứu, thiết kế, sản xuất và thử nghiệm có hiệu quả bộ lọc chống blocking với mức cắt 60 dB.

Theo nghiên cứu của Qualcomm về phát xạ ngoài băng, phát xạ giả của gNodeB thì cần khoảng 40 MHz làm băng tần bảo vệ giữa 5G và vệ tinh[[1]](#footnote-1). Tiêu chuẩn 3GPP quy định giới hạn phát xạ giả của gNodeB theo 2 cấp độ (Category) A và B, trong đó với gNodeB Cat A là -13 dBm/MHz và gNodeB Cat B là -30 dBm/MHz.

Thực tế có Mỹ đã triển khai 5G ở băng tần [3700-3980 MHz](https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-B/part-27/subpart-O/section-27.1423) và chỉ cần 20 MHz đoạn 3980-4000 MHz làm băng tần bảo vệ cho vệ tinh và yêu cầu mức phát xạ giả đo tại anten vệ tinh là -124 dBW/m2/MHz, tỉ số I/N -6 dB tại máy thu trạm TT&C. Theo Ericsson, nhà mạng Mỹ yêu cầu Vendor cung cấp thiết bị để triển khai không phụ thuộc đài vệ tinh nên Ericsson đã thiết kế gNodeB với mức phát xạ giả -52 dBm/MHz. Canada đã công bố quy hoạch đến [3980 MHz](https://ised-isde.canada.ca/site/spectrum-management-telecommunications/en/spectrum-allocation/3650-4200-mhz/decision-technical-and-policy-framework-3650-4200-mhz-band-and-changes-frequency-allocation-3500) và dùng 20 MHz làm băng tần bảo vệ và đang tham vấn mức phát xạ giả [-124 dBW/m2/MHz](https://ised-isde.canada.ca/site/spectrum-management-telecommunications/en/spectrum-allocation/3650-4200-mhz/consultation-technical-and-policy-framework-3650-4200-mhz-band-and-changes-frequency-allocation-3500) tương tự Mỹ. Ả-rập Saudi cũng xem xét quy hoạch đến 3980 MHz và dùng 20 MHz làm băng tần bảo vệ.

Quy chuẩn Việt Nam cho trạm gốc 5G (QCVN 128:2021/BTTTT) cũng đặt ra mức giới hạn phát xạ giả là -52 dBm/MHz nhưng mới quy định tham khảo, chưa bắt buộc.

Kết quả đo tại phòng đo của Cục Tần số cho thấy, thiết bị gNodeB 8TRX và 64TRX của Ericsson tại thị trường Hoa Kỳ đáp ứng yêu cầu phát xạ giả của QCVN 128. Hiện Ericsson đã cung cấp gNodeB loại này cho trên 100.000 site 5G tại Hoa Kỳ.

Với các mức giới hạn phát xạ giả của gNodeB như trên thì cự ly tránh nhiễu giữa trạm gốc 5G và đài vệ tinh như sau:

|  |  |
| --- | --- |
| **Giới hạn phát xạ giả** | **Cự ly giãn cách để tránh nhiễu** |
| -13 dBm/MHz (3GPP Cat A) | Khoảng 7,9 km |
| -30 dBm/MHz (3GPP Cat B) | Khoảng 1,2 km |
| -52 dBm/MHz (US & QCVN 128) | Khoảng 90 m |

Qua làm việc, một số vendor cho biết đa sẵn sàng cung cấp gNodeB (với dự kiến Quy hoạch có hiệu lực Q4/2023) đáp ứng yêu cầu mức phát xạ giả -52 dBm/MHz, một số vendor khác cho biết lộ trình cung cấp từ khoảng Quý 2/2024 – Quý 3/2025 tùy theo cấu hình gNodeB.

***c) Giải pháp bảo vệ TT&C và HPLES***

Theo báo cáo của APT và kinh nghiệm từ Mỹ, Trung Quốc, Hồng Kông, Singapore,... có quy định vùng cấm/vùng phối hợp để bảo vệ TT&C.

Trên cơ sở các chỉ tiêu bảo vệ nhiễu theo nghiên cứu của ITU, APT, Cục Tần số đã phối hợp với Qualcomm tính toán và xác định bán kính vùng cấm khi triển khai trạm macro 5G là khoảng 5 km quanh đài TT&C, HPLES.

Về vùng phối hợp (bên ngoài vùng cấm) các nước quy định khác nhau (HongKong ~20km, Trung Quốc 42km, Mỹ 70km) và có thể quy định mở bằng yêu cầu đảm bảo các chỉ tiêu như I/N và mức chống blocking.

Để bảo vệ các đài TT&C của Vinasat và HPLES khi doanh nghiệp khi triển khai 5G bên ngoài vùng cấm (vùng phối hợp) sẽ phải phối hợp chặt chẽ với đơn vị sử dụng TT&C, HPLES để áp dụng thêm các biện pháp tránh nhiễu như điều chỉnh băng thông, công suất phát, hướng anten.... của trạm 5G, trường hợp cần thiết thì đài vệ tinh sẽ áp dụng biện pháp tránh nhiễu bổ sung (như che chắn anten, di chuyển vị trí đặt đài trái đất đến khu vực có hành lang bảo vệ đài vô tuyến điện);

Cục Tần số đã làm việc, hội thảo với các đơn vị, doanh nghiệp có liên quan, đồng thời phối hợp với VNPT và Viettel triển khai đo thử, đánh giá khả năng phối hợp và các điều kiện phối hợp tần số. Về cơ bản các đơn vị nhất trí với việc có quy định hướng dẫn sử dụng băng tần 3400-4200 MHz cho các hệ thống IMT và hệ thống cố định qua vệ tinh. Về chi tiết, các bên (cơ quan quản lý, doanh nghiệp sử dụng di động và doanh nghiệp sử dụng vệ tinh) đề nghị tiếp tục thảo luận, thử nghiệm để thống nhất các yêu cầu chuyển đổi, phối hợp, chỉ tiêu kỹ thuật trong bản hướng dẫn nhằm đảm bảo khả năng triển khai hợp lý cho cả 5G và vệ tinh. Cục Tần số đang tiếp tục phối hợp với các bên để hoàn thiện về mặt kỹ thuật, hướng dẫn sử dụng băng tần 3400-4200 MHz.

1. **PHÂN CHIA KHỐI BĂNG TẦN ĐỂ TRIỂN KHAI DỊCH VỤ 5G CHẤT LƯỢNG CAO TẠI VIỆT NAM**

Bộ Thông tin và Truyền thông đã nghiên cứu, đánh giá lượng băng thông phù hợp để nhà mạng có thể triển khai dịch vụ 5G tại Việt Nam trên cơ sở theo các hướng tiếp cận như sau:

**1. Khuyến cáo của các tổ chức quốc tế**

Ủy ban Châu Âu khuyến cáo các quốc gia thành viên nên xem việc cấp phép các khối băng tần lớn và liên tục (tốt nhất là 80-100 MHz) cho các nhà mạng khi triển khai 5G để hướng đến mục tiêu băng rộng tốc độ Gigabit [[2]](#footnote-2).

Hiệp hội thông tin di động thế giới GSMA cũng khuyến cáo các cơ quan quản lý nên cấp phép 80-100 MHz băng thông liên tục cho mỗi nhà mạng để thiết lập mạng 5G hiệu quả [[3]](#footnote-3).

**2. Thông lệ cấp phép của các quốc gia**

Theo báo cáo của ITU-R, GSMA[[4]](#footnote-4) và khuyến nghị của Qualcomm, các vendor thì lượng băng thông để nhà mạng triển khai 5G hiệu quả ở mid-band từ 80 đến 100 MHz.

Kinh nghiệm quốc tế: trong số 169 khối được quy hoạch/cấp phép ở băng tần 3400-4200 MHz, khối băng tần có độ rộng khoảng 100 MHz được cấp phổ biến nhất:



**3. Về quy định giới hạn tối đa tổng độ rộng băng tần mà một doanh nghiệp được cấp phép sử dụng (mức CAP)**

Hiện có băng tần 2,6 GHz (đã quy hoạch, có thể cấp phép 100 MHz) và 3,7 GHz (đang quy hoạch 380 MHz) là hai băng tần mid-band quan trọng để triển khai 5G.

Ngoài ra, về khả năng phủ sóng, kết quả tính toán quỹ đường truyền hướng lên (uplink) cho thấy vùng phủ sóng của hai băng tần 2,6 GHz và 3,7 GHz chênh lệch khoảng 19% nên có thể xem xét vùng phủ sóng của hai băng tần này là tương đương.

Do tổng lượng băng thông trên cả hai băng tần này hữu hạn nên để các doanh nghiệp có thể mua được lượng băng tần theo nhu cầu, triển khai 5G hiệu quả , đồng thời đảm bảo tính cạnh tranh trong đấu giá thì xem xét quy định mức CAP chung 200 MHz (tương đương 41%) cho hai băng tần 2,6 GHz và 3,7 GHz.

**4. Nhận xét**

Với các phân tích trên đây có thể thấy việc phân chia khối có độ rộng 80-100 MHz và giới hạn mức CAP 200 MHz để triển khai 5G tại Việt Nam hướng tới dịch vụ 5G chất lượng cao là phù hợp.

1. **PHƯƠNG ÁN QUY HOẠCH**

**1.** **Quy định phân chia băng tần**

***1.1. Băng tần 3560-4000 MHz được phân chia như sau:***



 a) Đoạn băng tần 3600-3980 MHz được phân chia thành 04 khối song công phân chia theo thời gian (TDD) là C1, C2, C3 mỗi khối có độ rộng 100 MHz và khối và C4 có độ rộng 80 MHz để triển khai hệ thống thông tin di động theo tiêu chuẩn IMT-2020 và các phiên bản tiếp theo.

 b) Đoạn băng tần 3560-3600 MHz và 3980-4000 MHz được dành làm băng tần bảo vệ.

Mỗi doanh nghiệp được xem xét cấp phép không quá 200 MHz trong cả hai băng tần 2500-2690 MHz[[5]](#footnote-5) và 3600-3980 MHz và được sử dụng theo quy định trong giấy phép sử dụng băng tần.

***1.2. Điều kiện sử dụng các băng tần***

a) Để tránh gây nhiễu có hại cho các đài trái đất được phép hoạt động trong các băng tần 3400-3560 MHz, 4000-4200 MHz, hệ thống IMT hoạt động trong băng tần 3600-3980 MHz phải đáp ứng các điều kiện sau:

- Tỷ số giữa tổng công suất phát xạ không mong muốn từ hệ thống IMT với công suất tạp âm nền không vượt quá mức -6 dB (tham chiếu Khuyến nghị ITU-R S.1432), giá trị được xác định trên tần số hoạt động (trong băng thông phát từ vệ tinh) tại đầu vào khối khuếch đại tạp âm thấp (LNA/LNB) của đài trái đất.

- Tổng công suất phát xạ từ hệ thống IMT không được vượt quá mức -60 dBm (tham chiếu Báo cáo ITU-R S.2199), giá trị được xác định tại đầu vào khối LNA/LNB của đài trái đất.

b) Để tránh gây nhiễu có hại cho các đài điều khiển vệ tinh (TT&C) và đài thông tin vệ tinh mặt đất Inmarsat Hải Phòng (HPLES), hệ thống IMT hoạt động trong băng tần 3600-3980 MHz phải đáp ứng các điều kiện sau:

- Không triển khai trạm gốc IMT trong khu vực có bán kính 5 km tính từ vị trí đặt ăng ten của các đài TT&C và HPLES.

- Tỷ số giữa tổng công suất phát xạ từ hệ thống IMT với công suất tạp âm nền không vượt quá mức -6 dB (tham chiếu Khuyến nghị ITU-R S.1432), giá trị được xác định tại đầu vào khối khuếch đại tạp âm thấp (LNA/LNB) trên băng tần 3694-3699 MHz đối với các đài TT&C và trong băng tần 3600-3620 MHz đối với đài HPLES.

- Tổng công suất phát xạ từ hệ thống IMT không được vượt quá mức -60 dBm (tham chiếu Báo cáo ITU-R S.2199), giá trị được xác định trong băng tần 3600-3694 MHz và 3699-3980 MHz tại đầu vào khối LNA/LNB của các đài TT&C.

- Tổng công suất phát xạ từ hệ thống IMT không được vượt quá mức -60 dBm (tham chiếu Báo cáo ITU-R S.2199), giá trị được xác định trong băng tần 3620-3980 MHz tại đầu vào khối LNA/LNB của đài HPLES.

c) Quy định sử dụng băng tần 3400-4200 MHz đối với các đài trái

- Tổ chức, doanh nghiệp, cá nhân sử dụng đài trái đất được cấp phép hoạt động trong băng tần 3560-4000 MHz (trừ các đài TT&C và HPLES) phải chuyển đổi tần số ra khỏi băng tần này trước ngày 01 tháng 04 năm 2024. Kể từ ngày 01 tháng 04 năm 2024, các đài trái đất còn hoạt động trong băng tần 3560-4000 MHz phải chấp nhận nhiễu và không được kháng nghị nhiễu có hại từ hệ thống IMT sử dụng băng tần 3600-3980 MHz.

- Các đài trái đất chỉ thu hoạt động trong băng tần 3400-4200 MHz không có giấy phép sử dụng tần số vô tuyến điện thì phải chấp nhận nhiễu và không được kháng nghị nhiễu có hại.

- Tổ chức, doanh nghiệp, cá nhân sử dụng đài trái đất được cấp phép hoạt động trong băng tần 3400-3560 MHz và 4000-4200 MHz có trách nhiệm lắp đặt bộ lọc đáp ứng mức suy hao tối thiểu 60 dB đối với tín hiệu thu trong dải tần 3600-3980 MHz

***1.3. Quy định về phối hợp xử lý can nhiễu giữa hệ thống IMT và đài trái đất***

- Các doanh nghiệp được cấp phép sử dụng hệ thống IMT trong băng tần 3600-3980 MHz và tổ chức, doanh nghiệp, cá nhân được cấp phép sử dụng đài trái đất trong các băng tần 3400-3560 MHz, 4000-4200 MHz và các đài trái đất quy định tại Phụ lục 1 ban hành kèm theo Thông tư này có trách nhiệm phối hợp thực hiện các biện pháp kỹ thuật để đáp ứng các điều kiện quy định tại Điều 3, Điều 4 của Thông tư này.

- Trường hợp sau khi đã áp dụng khoản 1 Điều này nhưng vẫn xảy ra nhiễu có hại, các doanh nghiệp, tổ chức, cá nhân có liên quan cần tiếp tục phối hợp với nhau để xử lý nhiễu có hại theo hướng dẫn của Bộ Thông tin và Truyền thông (Cục Tần số vô tuyên điện).

1. Theo 3GPP TS 38.104: phát xạ ngoài băng nằm trong khoảng 40 MHz từ biên của sóng mang, phát xạ giả nằm ngoài 40 MHz. [↑](#footnote-ref-1)
2. Quyết định số (EU) 2019/235 [↑](#footnote-ref-2)
3. GSMA 5G spectrum public policy position (tháng 3/2021). [↑](#footnote-ref-3)
4. Báo cáo ITU-R M.2410 Minimum requirements related to technical performance for IMT-2020 radio interface – 11/2017; Báo cáo GSMA 5G spectrum - Public policy position – 3/2021. [↑](#footnote-ref-4)
5. Băng tần 2500-2690 MHz được quy hoạch tại Thông tư số 18/2020/TT-BTTTT ngày 20/8/2020 của Bộ Thông tin và Truyền thông. [↑](#footnote-ref-5)