**THUYẾT MINH
Xây dựng dự thảo Thông tư quy hoạch phân kênh tần số vô tuyến điện cho nghiệp vụ Cố định băng tần 71 - 76 GHz và 81 - 86 GHz**

 **1. Sở cứ pháp lý và sự cần thiết xây dựng Thông tư**

***1.1. Sở cứ pháp lý***

Điểm b Khoản 2 Điều 11 Luật Tần số vô tuyến điện quy định Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông có thẩm quyền phê duyệt quy hoạch phân kênh tần số trên cơ sở Quy hoạch phổ tần số vô tuyến điện quốc gia.

Theo 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, băng tần 71 - 76 GHz và 81 - 86 GHz (băng tần E) được phân chia cho nghiệp vụ Cố định là nghiệp vụ chính.

Do vậy, việc ban hành Quy hoạch phân kênh tần số vô tuyến điện cho nghiệp vụ Cố định băng tần E là có sở cứ pháp lý.

 ***1.2. Sự cần thiết***

Hiện nay, khi triển khai mạng thông tin di động, các doanh nghiệp thường sử dụng đồng thời các phương thức kết nối mạng lưới thông qua cáp quang, viba, vsat. Trong đó, viba đóng vai trò quan trọng khi triển khai hạ tầng mạng tại các khu vực khó khăn về địa hình, khoảng cách hoặc tại các khu vực gặp khó khăn trong triển khai cáp quang như nội đô, thành phố lớn. Thực tế khi cơn bão Yagi đổ bộ vào Việt Nam (9/2024) đã làm cho truyền dẫn cáp quang bị hư hại gây gián đoạn kết nối đối mạng di động tại các khu vực bị chia cắt, nhà mạng phải sử dụng truyễn dẫn viba để nhanh chóng khôi phục kịp thời hệ thống thông tin liên lạc, đảm bảo liên lạc thông suốt, hỗ trợ chỉ đạo, điều hành khắc phục hậu quả bão. Qua đó, cho thấy viba vẫn có vai trò quan trọng đối với mạng lưới của hệ thống viễn thông công cộng.

Vừa qua, mạng thông tin di động 5G đã được cấp phép chính thức để triển khai thương mại đã làm cho nhu cầu sử dụng viba tăng lên. Mạng 5G với yêu cầu tốc độ cao[[1]](#footnote-2), do vậy mạng lưới truyền dẫn như viba cần phải có băng thông đủ lớn. Để triển khai dịch vụ 5G cần các đường truyền dẫn có tốc độ lên đến 10 Gbps. Khi đó, cần có các tuyến truyền dẫn viba có độ rộng kênh lên đến 2000 MHz.

Việt Nam đã ban hành các Thông tư về quy hoạch băng tần cho viba như Thông tư số 17/2018/TT-BTTTT về quy hoạch phân kênh tần số cho nghiệp vụ Cố định và Di động mặt đất băng tần 30-30000 MHz, có độ rộng kênh lớn nhất 220 MHz (tại băng tần 18 GHz); Thông tư số 34/2016-TT-BTTTT quy định cho viba băng tần 57 - 66 GHz (băng tần V), có độ rộng kênh lớn nhất 2500 MHz.

Băng tần dưới 30 GHz có suy hao truyền sóng thấp hơn so với băng tần V, cho khoảng cách truyền dẫn xa hơn. Tuy nhiên, băng tần dưới 30 GHz có hạn chế là dung lượng thấp (lớn nhất là 2 Gbps, với kênh tần số độ rộng 220 MHz), mới chỉ đáp ứng tốt truyền dẫn cho mạng 2G/3G/4G.

Băng tần V có băng thông rộng rộng, dung lượng truyền dẫn cao hơn nhiều so với băng tần dưới 30 GHz, nhưng khoảng cách đường truyền ngắn do suy hao lớn. Qua đánh giá, thử nghiệm của doanh nghiệp, là khoảng 400 m với điều kiện môi trường khí hậu tại Việt Nam.

Để đáp ứng yêu cầu truyền dẫn cho 5G, băng tần E đã được nhiều nước xem xét vì có ưu điểm sau:

- Dung lượng lớn: theo các quy hoạch phân kênh phổ biến của ITU-R và Châu Âu, độ rộng kênh từ 250 MHz đến 2000 MHz.

- Băng tần E ít bị ảnh hưởng suy hao do mưa hơn băng tần V, do vậy có khoảng cách tốt hơn (kết quả thử nghiệm lên đến 1 km).



**70 GHz**

*Hình 1. Biểu đồ suy hao do mưa*

- Búp sóng anten nhỏ: Anten ở tần số cao phát ra chùm hẹp hơn và năng lượng tập trung hơn. Vì vậy, nguy cơ nhiễu trong không gian truyền giảm xuống và khả năng tái sử dụng tần số khi quy hoạch tuyến sẽ linh hoạt hơn.

Ngoài ra, một số doanh nghiệp thông tin di động trong nước đã có đề nghị xây dựng quy hoạch phân kênh tần số băng tần E cho viba.

Vì vậy, để có sở cứ cấp phép cho doanh nghiệp sử dụng nhằm phát triển mạng lưới 5G theo định hướng phát triển hạ tầng thông tin và truyền thông, cần thiết xây dựng Quy hoạch phân kênh tần số vô tuyến điện cho nghiệp vụ Cố định băng tần E.

 **2. Về hiện trạng quy hoạch và sử dụng tại Việt Nam**

- Hiện trạng quy hoạch: Quy hoạch phổ tần số vô tuyến điện quốc gia quy định băng tần 71 - 76 GHz cho các nghiệp vụ: Cố định, Cố định qua vệ tinh, Di động, Di động qua vệ tinh, Quảng bá và Quảng bá qua vệ tinh; Băng tần 81 - 86 GHz cho các nghiệp vụ: Cố định, Cố định qua vệ tinh, Di động, Di động qua vệ tinh, Vô tuyến thiên văn và Nghiên cứu Vũ trụ.

- Hiện trạng sử dụng: Băng tần 71 - 76 GHz và 81 - 86 GHz chưa được cấp phép chính thức sử dụng cho các hệ thống thông tin vô tuyến điện. Vừa qua, doanh nghiệp đã được cấp giấy phép thử nghiệm cho doanh nghiệp sử dụng viba[[2]](#footnote-3), kết qua thử nghiệm ban đầu cho thấy với khoảng cách ≤ 1 km, tuyến thiết lập có chất lượng tốt, đạt tốc độ truyền dẫn lên đến 10 Gbps, phù hợp với yêu cầu triển khai mạng lưới backhaul cho 5G.

 **3. Kinh nghiệm quốc tế về quy hoạch và sử dụng**

***3.1. Khuyến nghị của các tổ chức quốc tế***

Năm 2012, Liên minh Viễn thông Quốc tế (ITU) ban hành khuyến nghị ITU-R F.2006 về phân kênh băng tần 71 - 76 GHz và 81 - 86 GHz cho nghiệp vụ cố định với 2 phương án quy hoạch gồm:

(1) Phân chia băng tần E thành các khối băng tần với kích thước là ước số 5 GHz (ví dụ: khối 1 GHz, 1,25 GHz, 2,5 GHz và 5 GHz) sử dụng kỹ thuật song công theo tần số - FDD.

(2) Phân chia băng tần E thành các kênh tần số có độ rộng 250 MHz. Trường hợp cần độ rộng kênh lớn hơn, có thể ghép nhiều kênh 250 MHz liền kề. Phương án này sử dụng phương thức truyền dẫn chính là song công FDD với phân cách song công thu-phát 10 GHz (thì được 19 kênh, hai đầu phát của cặp một cặp kênh nằm trong hai băng tần 71-76 GHz hoặc 81-86 GHz) hoặc với phân cách song công thu-phát 2,5 GHz (thì được 18 kênh, khi đó mỗi cặp kênh nằm trong cùng băng tần 71-76 GHz hoặc 81-86 GHz). Phương án này còn có hướng dẫn việc sắp xếp một số kênh nhất định được sử dụng cho FDD và TDD trong trường hợp cơ quan quản lý mong muốn cho phép sử dụng cả hai phương thức này.

Năm 2009, Ủy ban truyền thông điện tử Châu Âu (ECC) ban hành khuyến nghị ECC/REC/(05)07, phân kênh băng tần 71 - 76 GHz và 81 - 86 GHz tương tự khuyến nghị ITU-R F.2006, tuy nhiên có thêm lựa chọn khi cần độ rộng kênh nhỏ hơn có thể chia các kênh độ rộng kênh 250 MHz thành 62.5 MHz, 125 MHz.

***3.2. Tình hình quy hoạch kênh, sử dụng của các quốc gia trên thế giới***

Theo báo cáo của Ericsson năm 2023[[3]](#footnote-4), băng tần E đã được cho phép sử dụng gần như trên toàn cầu. Tại Châu Á, chỉ có 06 quốc gia chưa xem xét hoặc đang nghiên cứu các quy định để sử dụng (Myanmar, Lào, Campuchia, Việt Nam, Singapore, Nepal).



*Hình 2. Bản đồ sử dụng băng tần E-band trên thế giới*

Thống kê của Ericsson[[4]](#footnote-5) chỉ ra xu thế đến năm 2027 viba băng tần E chiếm 25% tổng số lượng viba triển khai mới, chủ yếu đáp ứng cho nhu cầu mạng lưới truyền dẫn không dây cho 5G, trong khi đó viba truyền thống có xu hướng giảm dần, viba băng V xu hướng thị phần gần như bằng không.



*Hình 3. Nhu cầu sử dụng băng tần E-band*

Thông tin tại một số quốc gia có quy định phân kênh viba băng tần E: Qua tìm hiểu thông tin chi tiết của 19 quốc gia (chi tiết tại Phụ lục 1 trình kèm) thấy rằng mặc dù các quốc gia đều tham khảo khuyến nghị của ITU-R, nhưng chỉ áp dụng một trong các quy định phân kênh tại Khuyến nghị ITU-R F.2006.

* *Về lựa chọn phân kênh cơ sở:*

+ 11/19 quốc gia quy hoạch với phân kênh cơ sở 250 MHz.

+ 07/19 quốc gia quy hoạch với phân kênh 62.5 MHz hoặc 500 MHz.

+ 01/19 không quy hoạch phân kênh cụ thể.

* *Về cho phép sử dụng kỹ thuật song công TDD/FDD:*

+ 13/19 quốc gia chỉ quy định sử dụng kỹ thuật ghép kênh song công FDD;

+ 06/19 quốc gia có quy định cho phép sử dụng cả song công FDD và TDD theo ITU-R.

Tuy nhiên, khi sử dụng đồng thời cả TDD và FDD thì việc phối hợp sử dụng tần số để tránh nhiễu có hại giữa các tuyến trong cùng một khu vực phức tạp hơn. Vì vậy, 3/6 nước cho dùng TDD (Anh, Úc, Canada) quy định các doanh nghiệp viễn thông phải tự phối hợp với nhau để ấn định tần số và tránh nhiễu trước khi đưa thiết bị vào sử dụng. Doanh nghiệp chủ động cập nhật thông tin kỹ thuật của thiết bị, địa điểm lắp đặt… trên cơ sở dữ liệu online của quan quản lý. Khi có tranh chấp xảy ra, quyền ưu tiên sẽ dựa trên nguyên tắc đến trước cấp trước căn cứ thời gian hiển thị trên hệ thống online và ngày thực tế thiết bị được đưa vào sử dụng. Giấy phép được cấp trên nguyên tắc không gây nhiễu và không được bảo vệ nhiễu.

Như vậy, các tổ chức trên thế giới đưa ra khuyến nghị phân kênh băng tần E có nội dung tương tự nhau nên việc phân kênh tần số tại các quốc gia trên thế giới khá đồng nhất. Hầu hết các quốc gia đang sử dụng sắp xếp kênh dựa trên kênh cơ sở 250 MHz, trường hợp cần độ rộng kênh lớn hơn có thể ghép các kênh 250 MHz liền kề theo Phụ lục 2, khuyến nghị ITU-R F.2006 với phân cách song công thu phát FDD là 10 GHz, một số ít nước khu vực Châu Âu cho phép sử dụng phân kênh nhỏ là 62,5 MHz và 125 MHz như Ý, Serbi, Áo. Chi tiết tại Phụ lục 1.

 ***3.3. Thị trường thiết bị sử dụng***

Thiết bị viba băng tần E đã thương mại, sử dụng từ năm 2012, các nhà sản xuất thiết bị viba lớn trên thế giới như Huawei, Ericsson, Siae, Ceragon, Aviat, ZTE, Nokia đều đã có sản phẩm viba băng tần E thương mại hóa và triển khai số lượng lớn trên toàn cầu. Thiết bị viba băng tần E hỗ trợ cài đặt nhiều độ rộng kênh từ 62.5 MHz đến tối đa 2000 MHz. Chi tiết tại Phụ lục 2.

**4. Đề xuất phương án quy hoạch**

Trên cơ sở nghiên cứu trên, đề xuất xây dựng quy hoạch phân kênh cho VIBA sử dụng băng tần E tại Việt Nam tuân theo Phụ lục 2 của khuyến nghị ITU-R F.2006 như sau:

- Phân chia gồm 19 kênh FDD có độ rộng 2x250 MHz với khoảng cách tần số thu-phát 10 GHz để sử dụng cho các hệ thống VIBA liên lạc điểm-điểm.

- Trong trường hợp cần độ rộng kênh lớn hơn có thể ghép các kênh 250 MHz liền kề[[5]](#footnote-6) với khoảng cách song công thu-phát FDD là 10 GHz và tần số trung tâm được quy định cụ thể cho mỗi độ rộng kênh.



* ***Phân kênh cơ sở 250 MHz***

Phân kênh độ rộng 250MHz, với khoảng cách tần số thu - phát 10 GHz.

Mục đích sử dụng: các hệ thống viba liên lạc điểm-điểm sử dụng kỹ thuật ghép kênh song công phân chia theo tần số FDD. Dải bảo vệ 125 MHz ở đầu và cuối mỗi băng tần 71 - 76 GHz và 81 - 86 GHz.

Công thức tính:

fn = fr + 250n (MHz) fr = 71000 MHz

fn’ = fn + 10000 + 250n (MHz) n = 1, 2, 3,... 19

* ***Phân kênh mở rộng***

Trong trường hợp cần độ rộng kênh lớn hơn có thể ghép các kênh 250 MHz liền kề với độ rộng kênh tối đa 2000 MHz, phân cách song công thu-phát FDD là 10 GHz, với tần số trung tâm được quy định cụ thể cho mỗi độ rộng kênh.

Chi tiết tại Phụ lục 3.

**5. Nội dung chính và bố cục dự thảo Thông tư**

 Dự thảo Thông tư gồm 04 Điều, quy định các nội dung chính như sau:

 Về phạm vi điều chỉnh, Thông tư này quy hoạch phân kênh tần số vô tuyến điện cho nghiệp vụ Cố định băng tần 71-76 GHz và 81-86 GHz kèm theo các quy định sử dụng kênh.

 Về đối tượng áp dụng, Thông tư này áp dụng đối với tổ chức, cá nhân tham gia quản lý, sử dụng tần số vô tuyến điện; tổ chức, cá nhân sản xuất, nhập khẩu, kinh doanh thiết bị vô tuyến điện thuộc nghiệp vụ cố định băng tần 71-76 GHz và 81-86 GHz để sử dụng tại Việt Nam.

 Thiết bị vô tuyến điện được miễn giấy phép sử dụng tần số vô tuyến điện không thuộc phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng của Thông tư này.

 Về nội dung phân kênh như đề xuất tại Mục 4.

**Phụ lục 1.**

**Phân kênh tần số băng tần E tại một số nước trên thế giới**

| **STT** | **Quốc gia** | **Khu vực** | **Phân kênh tối thiểu** | **Phân kênh tối đa** | **Song công FDD** | **Song công TDD** | **Tham chiếu** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Butan[[6]](#footnote-7) | Châu Á | 250 MHz | 5000 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL 1, PL 2 – Mục 1 và 2) |
|  | Malaysia[[7]](#footnote-8) | Châu Á (Asean) | 250 MHz | 4000 MHz | X | X | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Trung Quốc[[8]](#footnote-9) | Châu Á | 250 MHz | 2500 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Saudi Arabia[[9]](#footnote-10) | Châu Á | 250 MHz | 2000 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | New Zealand[[10]](#footnote-11) | Thái Bình Dương | 250 MHz | 2250 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Úc[[11]](#footnote-12) | Thái Bình Dương |  |  | X | X | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Anh[[12]](#footnote-13) | Châu Âu | 250 MHz | 1000 MHz | X |  | 71.125-73.125 GHz81.125-83.125 GHzITU-R F.2006 (PL 2) |
|  |  | X | X | 73.375-75.875 GHz83.375-85.875 GHzITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Ý[[13]](#footnote-14) | Châu Âu | 62.5 MHz | 4500 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Pháp[[14]](#footnote-15) | Châu Âu | 250 MHz | 1250 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Thụy Sĩ[[15]](#footnote-16) | Châu Âu | 250 MHz | 1000 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Phần Lan22 | Châu Âu | 500 MHz | 2000 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Áo22 | Châu Âu | 62.5 MHz | 1000 MHz | X | X | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Montenegro22 | Châu Âu | 62.5 MHz | 4500 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Serbia22 | Châu Âu | 62.5 MHz | 1000 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Ba Lan22 | Châu Âu | 62.5 MHz |  | X | X | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Canada[[16]](#footnote-17) | Châu Mỹ | 250 MHz | 4500 MHz | X | X | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Mỹ[[17]](#footnote-18) | Châu Mỹ | 250 MHz | 4500 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | South African[[18]](#footnote-19) | Châu Phi | 62.5 MHz | 4500 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL 2) |
|  | Eswatini[[19]](#footnote-20) | Châu Phi | 250 MHz | 5000 MHz | X |  | ITU-R F.2006 (PL1 và PL 2 – Mục 1 và 2) |

**Phụ lục 2. Phân kênh tần số cho viba băng tần E mà thiết bị của một số hãng sản xuất hỗ trợ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Hãng sản xuất** | **Hỗ trợ độ rộng kênh (MHz)** |
| 62.5 | 125 | 250 | 500 | 750 | 1000 | 1250 | 1500 | 1750 | 2000 | > 2000 |
| 1 | Aviat |  |  | x | x | x | x |  | x |  | x |  |
| 2 | Ceragon | x | x | x | x |  | x |  |  |  | x |  |
| 3 | Ericsson | x | x | x | x | x | x |  | x |  | x |  |
| 4 | Huawei | x | x | x | x | x | x |  | x |  | x |  |
| 5 | Siae |  |  | x | x | x | x |  |  |  | x |  |
| 6 | ZTE | x | x | x | x | x | x |  | x |  | x |  |
| 7 | Noikia | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |  |

**Phụ lục 3. Đề xuất phân kênh tần số băng tần E tại Việt Nam**

1. ***Phân kênh cơ sở 250 MHz***

Phân kênh độ rộng 250MHz, với khoảng cách tần số thu - phát 10 GHz.

Mục đích sử dụng: các hệ thống viba liên lạc điểm-điểm sử dụng kỹ thuật ghép kênh song công phân chia theo tần số FDD. Dải bảo vệ 125 MHz ở đầu và cuối mỗi băng tần 71 - 76 GHz và 81 - 86 GHz.

Công thức tính:

fn = fr + 250n (MHz) fr = 71000 MHz

fn’ = fn + 10000 + 250n (MHz) n = 1, 2, 3,... 19



**Bảng tần số trung tâm của các kênh tần số**

| **Độ rộng kênh(MHz)** | **Kênh** | **Tần số Phát/thu(MHz)** | **Tần số Phát/thu(MHz)** |
| --- | --- | --- | --- |
| 250 | 1 | 71250 | 81250 |
| 2 | 71500 | 81500 |
| 3 | 71750 | 81750 |
| 4 | 72000 | 82000 |
| 5 | 72250 | 82250 |
| 6 | 72500 | 82500 |
| 7 | 72750 | 82750 |
| 8 | 73000 | 83000 |
| 9 | 73250 | 83250 |
| 10 | 73500 | 83500 |
| 11 | 73750 | 83750 |
| 12 | 74000 | 84000 |
| 13 | 74250 | 84250 |
| 14 | 74500 | 84500 |
| 15 | 74750 | 84750 |
| 16 | 75000 | 85000 |
| 17 | 75250 | 85250 |
| 18 | 75500 | 85500 |
| 19 | 75750 | 85750 |

***2. Phân kênh mở rộng***

Trong trường hợp cần độ rộng kênh lớn hơn có thể ghép các kênh 250 MHz liền kề với độ rộng kênh tối đa 2000 MHz, phân cách song công thu - phát FDD là 10 GHz, với tần số trung tâm được quy định cụ thể cho mỗi độ rộng kênh.

Mục đích sử dụng: các hệ thống viba liên lạc điểm-điểm sử dụng kỹ thuật ghép kênh song công phân chia theo tần số FDD.

Độ rộng kênh: n x 250 MHz n = 2, 3, 4... 8



**Bảng tần số trung tâm của các kênh tần số mở rộng**

**- Phân kênh độ rộng 500 MHz**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Độ rộng kênh (MHz)** | **Kênh** | **Tần số Phát/thu (MHz)** | **Tần số Phát/thu (MHz)** |
|
| 500 | 1 | 71375 | 81375 |
| 2 | 71875 | 81875 |
| 3 | 72375 | 82375 |
| 4 | 72875 | 82875 |
| 5 | 73375 | 83375 |
| 6 | 73875 | 83875 |
| 7 | 74375 | 84375 |
| 8 | 74875 | 84875 |
| 9 | 75375 | 85375 |
| 250 | \*  | 75750 | 85750 |

**- Phân kênh độ rộng 750 MHz**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Độ rộng kênh (MHz)** | **Kênh** | **Tần số Phát/thu (MHz)** | **Tần số Phát/thu (MHz)** |
|
| 750 | 1 | 71500 | 81500 |
| 2 | 72250 | 82250 |
| 3 | 73000 | 83000 |
| 250 |  \*  | 73500 | 83500 |
| 750 | 4 | 74000 | 83750 |
| 5 | 74750 | 84500 |
| 6 | 75500 | 85250 |

**- Phân kênh độ rộng 1000 MHz**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Độ rộng kênh (MHz)** | **Kênh** | **Tần số Phát/thu (MHz)** | **Tần số Phát/thu (MHz)** |
|
| 1000 | 1 | 71625 | 81625 |
| 2 | 72625 | 82625 |
| 500 | \*  | 73375 | 83375 |
| 1000   | 3 | 74125 | 84125 |
| 4 | 75125 | 85125 |
| 250 | \* | 75750 | 85750 |

**- Phân kênh độ rộng 1250 MHz**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Độ rộng kênh (MHz)** | **Kênh** | **Tần số Phát/thu (MHz)** | **Tần số Phát/thu (MHz)** |
|
| 1250 | 1 | 71750 | 81750 |
| 2 | 73000 | 83000 |
| 3 | 74250 | 84250 |
| 1000 | \* | 75375 | 85375 |

**- Phân kênh độ rộng 1500 MHz**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Độ rộng kênh (MHz)** | **Kênh** | **Tần số Phát/thu (MHz)** | **Tần số Phát/thu (MHz)** |
|
| 1500 | 1 | 71875 | 81875 |
| 1000 | \* | 73125 | 83125 |
| 1500 | 2 | 74375 | 84375 |
| 750 | \* | 75500 | 85250 |

**- Phân kênh độ rộng 1750 MHz**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Độ rộng kênh (MHz)** | **Kênh** | **Tần số Phát/thu (MHz)** | **Tần số Phát/thu (MHz)** |
|
| 1750 | 1 | 72000 | 82000 |
| 750 | \* | 73250 | 83250 |
| 1750 | 2 | 74500 | 84500 |
| 500 |  \*  | 75625 | 85625 |

**- Phân kênh độ rộng 2000 MHz**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Độ rộng kênh (MHz)** | **Kênh** | **Tần số Phát/thu (MHz)** | **Tần số Phát/thu (MHz)** |
|
| 2000 | 1 | 72125 | 82125 |
| 500 |  \*  | 73375 | 83375 |
| 2000 | 2 | 74625 | 84625 |
| 250 |  \*  | 75750 | 85750 |

*(\*). Phân kênh cho đoạn băng tần chưa dùng hết khi phân kênh mở rộng*

1. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 126:2021/BTTTT về Chất lượng dịch vụ truy nhập Internet trên mạng viễn thông di động mặt đất 5G: Tốc độ tải xuống trung bình ≥ 100 Mbit/s; Tốc độ tải lên trung bình ≥ 30 Mbit/s. Theo 3GPP TR 38.913 version 14.3.0 Release 14, tốc độ dữ liệu đỉnh đường lên 10GBps, đường xuống 20Gbps [↑](#footnote-ref-2)
2. Một số kết quả thử nghiệm của doanh nghiệp tại Việt Nam:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Hãng sản xuất thiết bị** | **Tiêu chuẩn phân kênh áp dụng** | **Độ rộng kênh (MHz)** | **Tần số trung tâm (MHz)** | **Khoảng cách (m)** | **Tốc độ truyền dẫn (Gbps)** |
| 1 | Ceragon | Khuyến nghị ITU-R F.2006 , Annex 2 | 2000 | 72125 – 82125 | 800 | 10Gbps |
| 2 | Ericsson | Khuyến nghị ITU-R F.2006 , Annex 2 | 2000 | 72125 - 82125 | 1000 | 10Gbps |
| 3 | ZTE | Khuyến nghị ITU-R F.2006 , Annex 2 | 2000 | 72125 - 82125 | 1200 | 9,2Gbps |

 [↑](#footnote-ref-3)
3. https://www.ericsson.com/4a8056/assets/local/reports-papers/microwave-outlook/2023/ericsson-microwave-outlook-report-2023.pdf [↑](#footnote-ref-4)
4. https://www.ericsson.com/4a81b8/assets/local/reports-papers/microwave-outlook/2022/ericsson-microwave-outlook-report-2022.pdf [↑](#footnote-ref-5)
5. Các độ rộng kênh cụ thể gồm: 500 MHz, 750 MHz, 1000 MHz, 1250 MHz, 1500 MHz, 1750 MHz, 2000 MHz. [↑](#footnote-ref-6)
6. https://www.bicma.gov.bt/data/publications/rules-regulations-guidelines/Frequency\_Channel\_Plan\_in\_Microwave\_Band\_2019.pdf [↑](#footnote-ref-7)
7. https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/SRSP-FS-71-0.pdf [↑](#footnote-ref-8)
8. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2023-01/09/5735782/files/eea830298a664100810c53ca0fae663a.pdf [↑](#footnote-ref-9)
9. https://www.cst.gov.sa/ar/new/publicConsultation/Documents/PublicConsultationon\_EN\_144302.pdf [↑](#footnote-ref-10)
10. https://www.rsm.govt.nz/assets/Uploads/documents/pibs/fixed-service-bands-in-new-zealand-pib-22.pdf [↑](#footnote-ref-11)
11. https://www.acma.gov.au/sites/default/files/2019-08/RALI-FX20-Millimetre-Wave-Point-to-Point-Self-Coordinated-Stations.pdf [↑](#footnote-ref-12)
12. https://www.ofcom.org.uk/\_\_data/assets/pdf\_file/0011/50240/statement.pdf [↑](#footnote-ref-13)
13. https://efis.cept.org/files?id=193 [↑](#footnote-ref-14)
14. https://www.arcep.fr/uploads/tx\_gsavis/10-1044.pdf [↑](#footnote-ref-15)
15. https://www.ofcomnet.ch/api/RIR/0302 [↑](#footnote-ref-16)
16. https://ised-isde.canada.ca/site/spectrum-management-telecommunications/sites/default/files/attachments/2022/SRSP-PNRH-371.0-issue1-09-2020.pdf [↑](#footnote-ref-17)
17. https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-399581A1.pdf [↑](#footnote-ref-18)
18. <https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/201409/31264890pg121-188.pdf> [↑](#footnote-ref-19)
19. <https://www.esccom.org.sz/publications/notices/docs/Band%20Plan%20For%20Terrestrial%20Fixed%20Services%20Bands%20in%20Eswatini%202022_Consultation.pdf>

22 https://efis.cept.org/recommendationMatrixViewer.jsp?sectionRowId=18 [↑](#footnote-ref-20)