وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

# روند توسعه منظومه‌های پهن‌باند تجاری در دنیا مبتنی بر رصد فایلینگ‌های ITU

تاریخ انتشار

**عنوان گزارش: روند توسعه منظومه‌های پهن‌باند تجاری در دنیا مبتنی بر رصد فایلینگ‌های ITU**
**کلمات کلیدی: منظومه‌های ماهواره‌ای، ارتباطات ماهواره‌ای پهن باند، پایگاه داده ITU ، تحلیل داده‌های باز**
**تهیه کننده: علی خیردوست**
**ناظر علمی: فرهنگ جواهریان**
**نمایندگان کارگروه ارزیابی گزارشات رصدی: پدرام حاجی پور، لیلا چهره قانی**
**گروه پژوهشی: ارتباطات ماهواره‌ای**
**تاریخ نشر: ۱۴۰۳**

حقوق معنوی این اثر متعلق به پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات است و استفاده از آن با ذکر ماخذ بلامانع است.

# فهرست مطالب

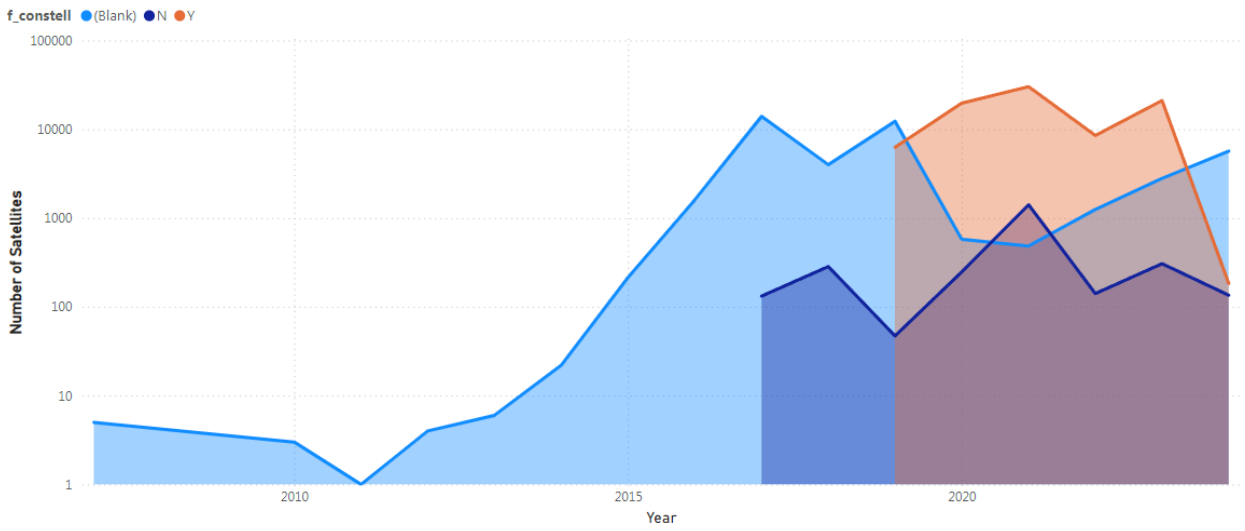

۱ مقدمه ..... ۱
۲ بررسی فایلینگهای ثبت شده در ITU از منظر تعداد ماهوارهها ..... ۲
۳ بررسی فایلینگهای ثبت شده در ITU از منظر فرکانس کاری ..... ۶
۴ بررسی فایلینگهای ثبت شده در ITU از منظر شکل مدار ..... ۹
۵ جمع‌بندی ..... ۱۱
۶ پیوست ۱ – جدول نماد اختصاری ادمین کشورهای مختلف ..... ۱۲
۷ مراجع ..... ۱۴

# ۱ مقدمه

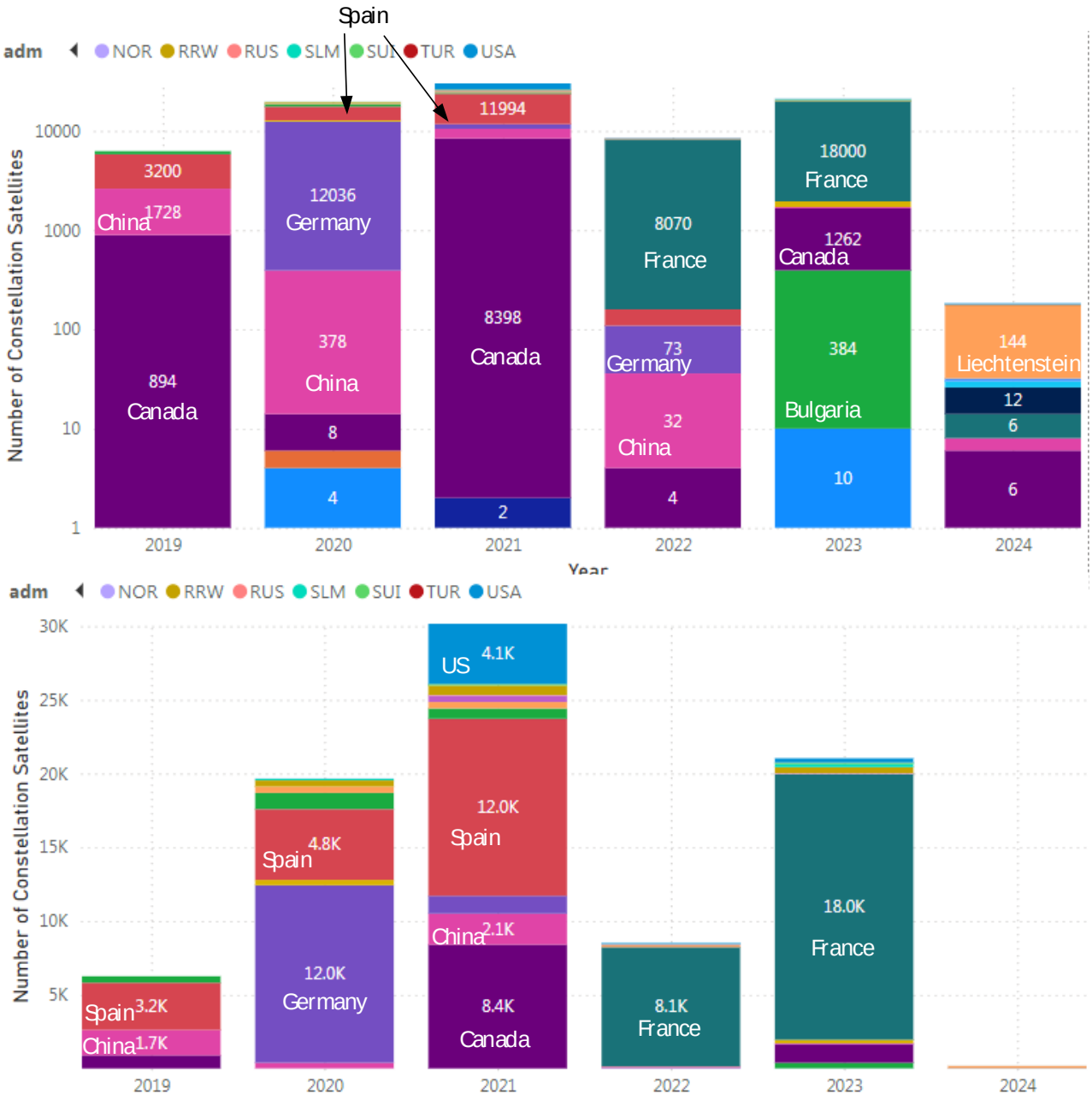
یکی از اولین اقدمات برای پرتاب عملیاتی و بهره‌برداری از ماهواره‌های پهن باند، ثبت مدار-فرکانس آن ماهواره در ITU است. در قوانین و مقررات ITU، روند هماهنگی یک ماهواره مخابراتی جدید در فصل سوم آیین‌نامه مقررات رادیویی، تحت عنوان "هماهنگی، اطلاع‌رسانی و ثبت تخصیص فرکانس و اصلاحات طرح" توضیح داده شده است. این روند مستلزم تصریح برخی از اطلاعات مربوط به مشخصات مدار، فرکانس و زمان بهره برداری شبکه است که در پایگاه‌های داده IFIC ثبت می‌گردد و برای اقدامات هماهنگی به صورت دوره‌ای در اختیار عموم قرار می‌گیرد. بررسی فایلینگ‌های ثبت شده در ITU حاکی از برنامه‌ریزی برای فعالیت گسترده کشورهای صنعتی و شرکتهای بزرگ در این حوزه است. همچنین در میان کشورهای منطقه، ترکیه و عربستان سعودی برای ورود به حوزه مگامنظومه‌ها برنامه‌ریزی کرده و فعالیت هایی را آغاز کرده اند. همچنین علیرغم افت کل این اقتصاد در ۲۰۲۰، بنابر روند رشد فایلینگ‌های این حوزه، رشد سهم اقتصاد این حوزه در بیشتر کشورها قابل پیش بینی است. همچنانکه توزیع ارتفاع مداری منظومه‌ها برای کاربردهای مختلف نیز نشانگر رقابت در مدار ۵۰۰ – ۱۰۰۰ کیلومتری است که در این رابطه برای فعالیت‌های آتی در این مدارها لازم است برنامه‌ریزی مناسبی صورت پذیرد.

## ۲ بررسی فایلینگ‌های ثبت شده در ITU از منظر تعداد ماهواره‌ها

فایلینگ‌های مربوطه به پایگاه داده IFIC [۱] به صورت هر دو هفته یکبار به‌روز رسانی می‌شود و در اختیار عموم قرار می‌گیرد، که داده‌های آن آخرین درخواست ثبت‌ها یا به روز رسانی وضعیت درخواست ثبت را شامل می‌شوند. بررسی این فایلینگ‌ها در بازه زمانی ۲۰۰۷ تا ماه نهم سال ۲۰۲۴ نشان می‌دهد که بعد از سال ۲۰۱۴ ثبت تعداد بیش از یک ماهواره در هر فایلینگ متداول شده است و در نهایت این رشد در سال ۲۰۱۶ منجر به افزودن اندیسی به فایلینگ مبنی بر منظومه بودن یا نبودن شبکه ماهواره‌ای مربوطه شده است. بدین ترتیب که از سال ۲۰۱۶ به بعد، با اندیس f_constel مشخص می‌شود که آیا این شبکه ثبت شده منظومه است یا خیر و تعداد ماهواره‌های ثبت شده در این منظومه چه تعداد می‌باشد. همانطور که در شکل ۱-۱- مشخص شده است، از سال ۲۰۱۴ به بعد رشد نمایی در تعداد ماهواره‌های ثبت شده در مدار مشاهده می‌شود. در این نمودار، محور افقی محور زمان و محور عمودی متوسط تعداد ماهواره‌های شبکه‌های ثبت شده را نشان می‌دهد. همانطور که مشخص است مجموع ماهواره‌های مورد بحث در ITU از سال ۲۰۱۱ رشد چشمگیری داشته است و این رشد حاکی از بزرگ شدن اقتصاد این حوزه می‌باشد. در این نمودار، نمودار نارنجی تعداد ماهواره‌های منظومه مورد بحث در فایلینگ‌ها را نشان می‌دهد و نمودار آبی کم‌رنگ، تعداد کل ماهواره‌های مورد بحث را نشان می‌دهد. نمودار آبی رنگ نیز مواردی را نشان می‌دهد که در مورد منظومه بودن آنها در فایلینگ مورد بحث، مطلبی اظهار نشده است. علیرغم افت کل این اقتصاد در ۲۰۲۰، مجدد روند رشد فایلینگ‌های این حوزه شروع شده است و انتظار می‌رود این اقتصاد در کشورهای زیادی مورد توجه قرار گیرد.




شکل ۱-۱- متوسط تعداد ماهواره در شبکه‌های ثبت شده در ITU از سال ۲۰۰۷ تا ماه نهم سال ۲۰۲۴




شکل ۱-۲- توزیع مجموع تعداد ماهواره‌های ادمین‌های شبکه‌های منظومه‌های مختلف ثبت شده در ITU از سال ۲۰۱۹ تا ماه نهم سال ۲۰۲۴ به شکل خطی و لگاریتمی

در اصطلاحات مربوط به فایلینگ‌های ITU ، منظور از ادمین، رگولاتور حوزه فضایی در کشور مربوطه است که وظیفه مکاتبه با ITU و شبکه‌های دیگر برای هماهنگی فرکانسی-مداری-پرتاب را دارد. از اینرو در برخی موارد، نام کشورها با نام ادمین مورد اشاره قرار می گیرند که در این حوزه متداول است. اختصار ارتباط دهنده ادمین به کشور متناظر در پیوست این مستند آمده است. به منظور بررسی توزیع ماهواره‌ها در ادمین‌های مختلف که نشانگر میزان سهم هر کشور از تعداد ماهواره‌های منظومه‌ای ثبت شده است، نمودار به شرح شکل ۱-۲- رسم شده است تا بر آن اساس تعداد ماهواره‌های هر شبکه و اسم آن شبکه و مجموع ماهواره‌های منظومه‌های هر ادمین، توزیع فعالیت در

این حوزه قابل تحلیل باشد. داده‌های دو نمودار شکل ۱-۲ مشابه هستند با این تفاوت که دو نمودار در اسکیل خطی و لگاریتیمی ارائه شده است تا دید بهتری از نظر بصری در بررسی کشورها به خواننده ارائه شود.

همانطور که مشخص است در این بازه زمانی، اسپانیا فعالیت چشم‌گیری داشته و چهار شبکه اصلی را برای حصول برنامه‌های فضایی خود ثبت کرده است. این شبکه‌ها تحت نام‌های HIPSAT-LEO ، SECOMSAT-LEO و HIPSAT-LEO-QV ثبت شده‌اند که معمولا چون نام تجاری این شبکه‌ها با نام ثبت شده در فایلینگ متفاوت است، برای بررسی پروژه‌های تجاری باید صرفا از ویژگی‌های این فایلینگ‌های ثبت شده استفاده نمود تا به نام تجاری شبکه و پروژه مربوطه دست پیدا کرد.

در اتحادیه اروپا پس از اسپانیا، آلمان فعالیت خوب و چشم‌گیری را در این حوزه انجام داده است که برخلاف اسپانیا که بیشتر متمرکز بر شبکه‌های با حدود ۱۵۰۰ ماهواره بوده است، روی شبکه‌های متنوعی با تعداد مختلفی از ماهواره‌ها تمرکز کرده است. شبکه‌های D-NGSO-۱۱۲۰ تعداد حدود ۱۵۰۰ ماهواره ثبت شده دارند و شبکه‌های با تعداد کمتری مانند AETHER-C با ۸۸۰ ماهواره و COURIER-۳ با ۷۰ ماهواره نیز در بین شبکه‌های این ادمین به چشم می‌خورد.

فرانسه هم بر اساس این شکل به نظر می‌آید روی مگامنظومه‌ها برنامه سرمایه‌گذاری داشته و شبکه‌های چگال با تعداد ماهواره‌های بالای ۱۰۰۰ عدد ثبت نموده است که شبکه‌های با نام‌های SEMAPHORE-C و HIBLEO-XL-۱ از جمله آنها هستند.

کانادا نیز با مگامنظومه‌های ۳۰۰۰ تایی (TELESTAR-LEO-V-۲) و همچنین ۵۰۰۰ تایی (TELESTAR-LEO-۲) در میان این ادمین‌ها فعالیت مناسبی داشته و در حال ثبت شبکه‌های پهن باند منظومه‌ای می‌باشد. ایالات متحده آمریکا نیز با تمرکز بر یک فایلینگ ۲۰۰۰ ماهواره‌ای در میان فعالان این حوزه است که علاوه بر این شبکه گسترده، شبکه‌های ۶۰ تایی و ۲۰ تایی نیز در دستور کار فعالیت‌های خود دارد.

چین نیز با یک شبکه ۳۴۰۰ تایی از ماهواره‌ها به نام C-SAT-LEO و شبکه‌های با تعداد کمتر ماهواره مانند GEE-SAT-JL با تعداد ۱۸۰ ماهواره در میان پیش‌گامان این حوزه فعالیت می‌کند.

بریتانیا هم با شبکه‌های مختلف O۳B با پسوندهای مختلف با تعداد ماهواره‌های ۱۴۴ و ۲۱۶ به عنوان پروژه‌های اصلی در میان فعالان این حوزه به چشم می‌خورد که علاوه بر این پروژه، فالینیگ‌های METHER با تعداد ماهواره‌های ۱۲۸ عدد نیز جزو پروژه‌های جاری این کشور به چشم می‌خورد.

کشورهای کوچک و بزرگ دیگری نیز در این حوزه شروع فعالیت کرده‌اند که از منظر تعداد ماهواره‌ها، کمتر از ۱۰٪ کل تعداد ماهواره‌های ثبت شده را شامل می‌شوند و با معیارهای دیگر در ادامه مورد بررسی قرار خواهد گرفت. اما از منظر تعداد ماهواره‌های ثبت شده در منظومه‌های مدار پایین کشورهای اسپانیا، آلمان، کانادا، چین، آمریکا و انگلیس شش کشور پیشگام در این حوزه محرز می‌باشند. در نهایت روسیه نیز پس از تاخیر فراوان با ثبت منظومه ۳ECOM-۳ در سال ۲۰۲۴ با تعداد ۱۴۴ ماهواره در ۱۲ صفحه مداری، به جمع فعالان این حوزه پیوسته است.

کشور هند با وجود برنامه پرتاب فضایی، منظومه‌های خیلی پرماهواره‌ای را ثبت نکرده است و بررسی فایلینگ‌ها نشان می‌دهد منظومه‌های ثبت شده برای هند شامل حداکثر ۱۲ ماهواره هستند.

ژاپن هنوز وارد حوزه خدمات پهن باند در این صنعت نشده است و فایلینگ‌های این کشور بیشتر حول منظومه-های ماهواره‌ای QZSS-A و QZSS-AA با ۲۷ ماهواره برای ارائه خدمات ناوبری می‌باشد.

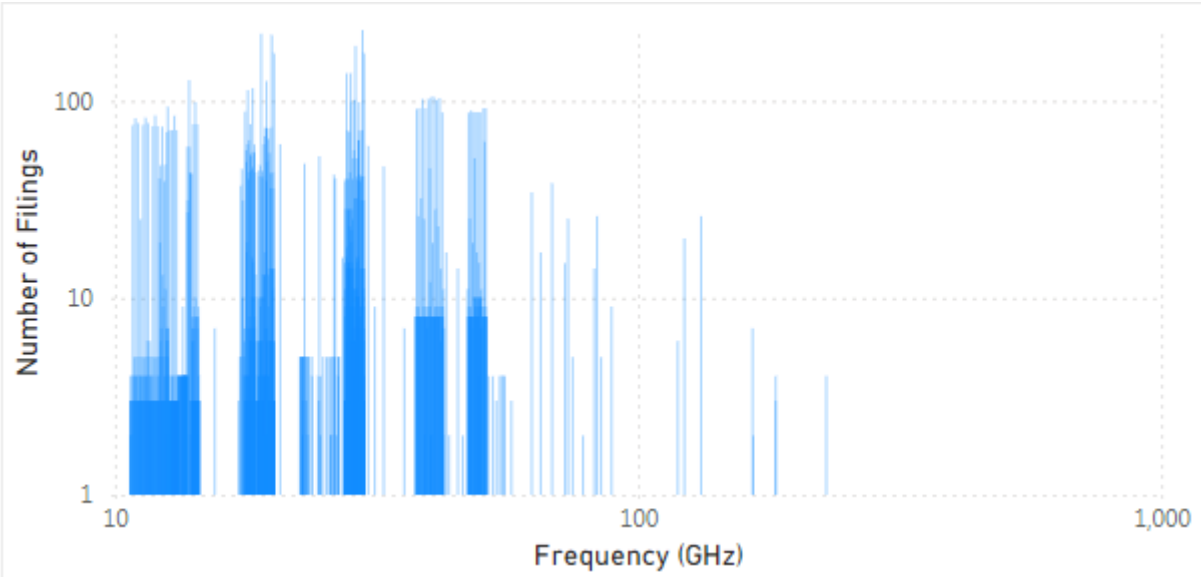
ترکیه با شبکه CONNECTA IOT به نظر می‌رسد بیشتر روی ارائه سرویس IoT مبتنی بر منظومه‌های ماهواره‌ای متمرکز شده است که منظومه‌ای متشکل از ۴۵ ماهواره می‌باشد. در میان سایر کشورهای همسایه، عربستان سعودی با ثبت منظومه‌هایی با تعداد ماهواره‌های مشخص نشده ولی تعداد صفحات مداری بالا (۶۳ صفحه) با نام TOWER SPACE ۱ و ۲ برنامه ورود به این حوزه را دارد. چون فایلینگ‌های عربستان سعودی اطلاعات زیادی در مورد تعداد ماهواره‌ها هنوز ندارد، نمی‌توان در مورد مگامنظومه بودن یا نبودن آنها اظهار نظر قطعی کرد ولی باتوجه به تعداد بالای صفحات مداری ثبت شده در این فایلینگ به نظر می‌رسد که برنامه کلانی که در حال تعقیب هستند، مگامنظومه باشد. از سایر کشورهای مهم همسایه ایران ردپایی در فرآیند ثبت فایلینگ‌ها دیده نمی‌شود.

# ۳ بررسی فایلینگ‌های ثبت شده در ITU از منظر فرکانس کاری

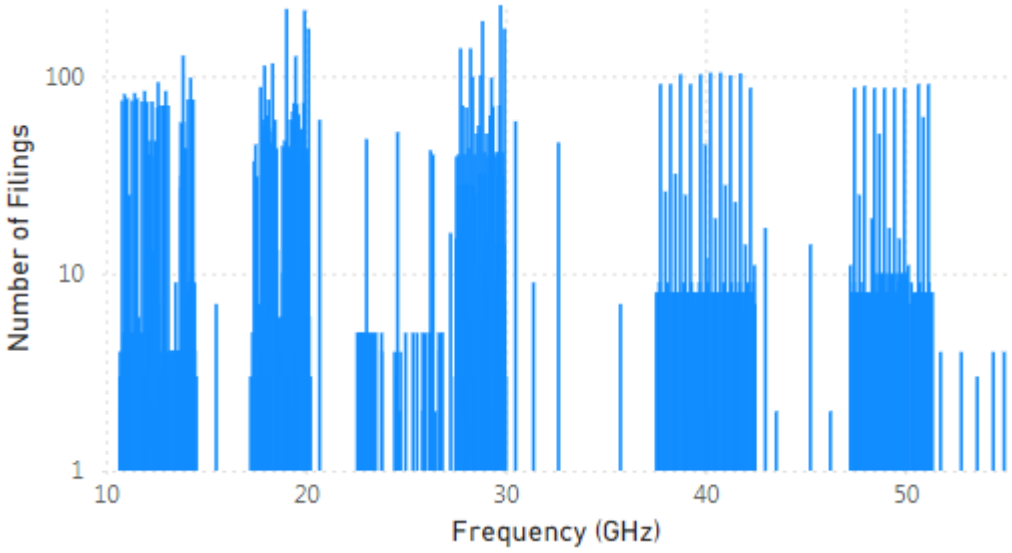
بر اساس بررسی‌های صورت گرفته در فایلینگ‌های مذکور در بخش قبلی، بازه فرکانسی ثبت شده برای منظومه-های پهن باند از فرکانس ۲۸ MHz که مربوط به یکی از فایلینگ‌های جزایز سلیمان است تا فرکانس ۲۴۹ GHz که آن هم مربوط به ادمین جزایر سلیمان است، توزیع شده است. اما از آنجاییکه این توزیع یکنواخت نیست، به شکل توزیع آماری در شکل ۱-۳- به تصویر کشده شده است. همانطور که در این تصویر مشخص است فرکانس‌های حداکثری که برای منظومه‌های ادمین جزایر سلیمان و چین و گینه نو ثبت شده است در فرکانس های بالا ۲۰۰ گیگاهرتز می‌باشند که به نظر نمی‌آید در آینده نزدیک برنامه‌ای عملیاتی حول آن فرکانس‌ها باشد. اما تمرکز ویژه‌ای در فرکانس‌های بالای ۱۰ گیگا هرتز تا ۵۰ گیگاهرتز در این فایلینگ‌ها وجود دارد که مستلزم بررسی دقیق‌تر می‌باشند.

به منظور بررسی دقیق‌تر این منظومه‌ها، بازه فرکانسی پر ترافیک ۱۰ گیگاهرتز تا ۵۰ گیگاهرتز را به شرح شکل ۱-۴- مورد بررسی قرار می‌دهیم. همانطور که مشخص است رقابت بین ادمین‌های مختلف برای فعالیت در بازه‌های فرکانسی زیر بسیار چشمگیرتر از بقیه باندها می‌باشد:

- ۱۰,۷۴-۱۴,۴۵ GHz
- ۱۷,۳۵-۲۰,۱۸ GHz
- ۲۲,۵۹-۲۳,۵۱ GHz
- ۲۷,۲۵-۳۰ GHz
- ۳۷,۵۵-۴۲,۴۸ GHz
- ۴۷,۲۵-۵۱,۳۵ GHz



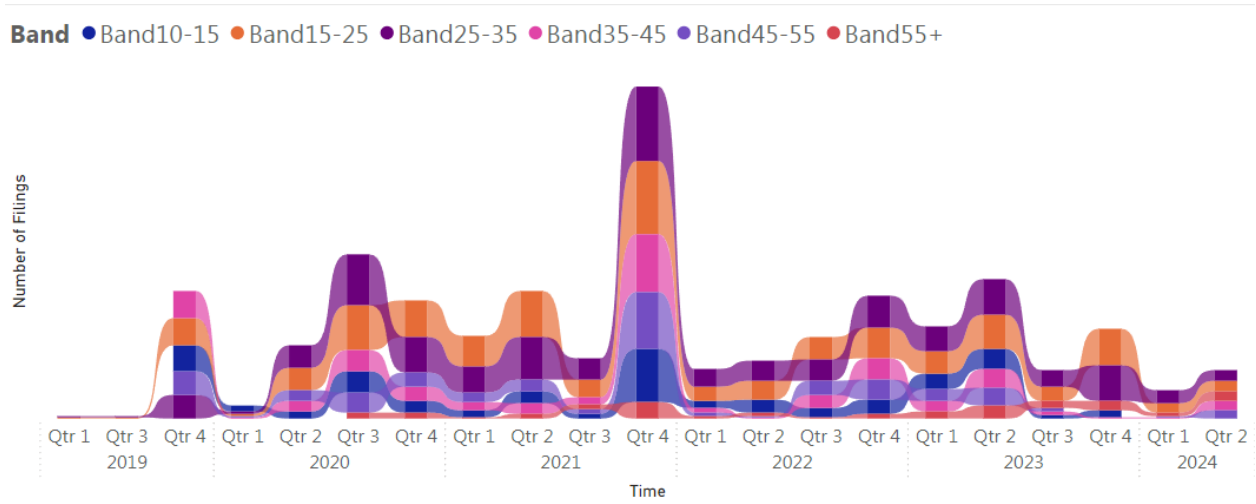
شکل ۱-۳- توزیع فرکانس‌های ثبت شده برای شبکه‌های منظومه‌ای ثبت شده در ITU از سال ۲۰۰۷ تا ماه نهم سال ۲۰۲۴




شکل ۱-۴- توزیع فرکانس‌های ثبت شده برای شبکه‌های منظومه‌ای ثبت شده در ITU از سال ۲۰۰۷ تا ماه نهم سال ۲۰۲۴ در ناحیه پر استفاده

انتظار می‌رود این باندها در آینده برای کارکردهای سرویس‌های پهن باند منظومه‌ها به شکل استانداردی در آمده و ارائه سرویس استاندارد در آن باندها بسیار متداول گردد. در فرکانس‌های زیر ۱۰ گیگاهرتز هم، باندهای فرکانسی ۸ گیگاهرتز و ۲,۲۴۵ گیگاهرتز بسیار متداول می‌باشد که انتظار می‌رود برای لینک‌های سنجش و سایر سیگنال‌های TT&C ماهواره‌ها باشند.

به منظور بررسی فعالیت ادمین‌ها در باندهای مختلف، نمودار شکل ۱-۵- از اطلاعات ITU استخراج شده است. همانطور که در این نمودار نشان داده شده است، فعالیت در باند فرکانسی ۳۰ گیگاهرتز و ۱۰ گیگاهرتز بسیار بیشتر از سایرباندها می‌باشد. فعالیت در باندهای ۵۰ گیگاهرتز و ۴۰ گیگاهرتز نیز از سال ۲۰۲۱ افزایش داشته است که به نظر می‌آید برای پیش بینی نیازهای آینده می‌باشد.



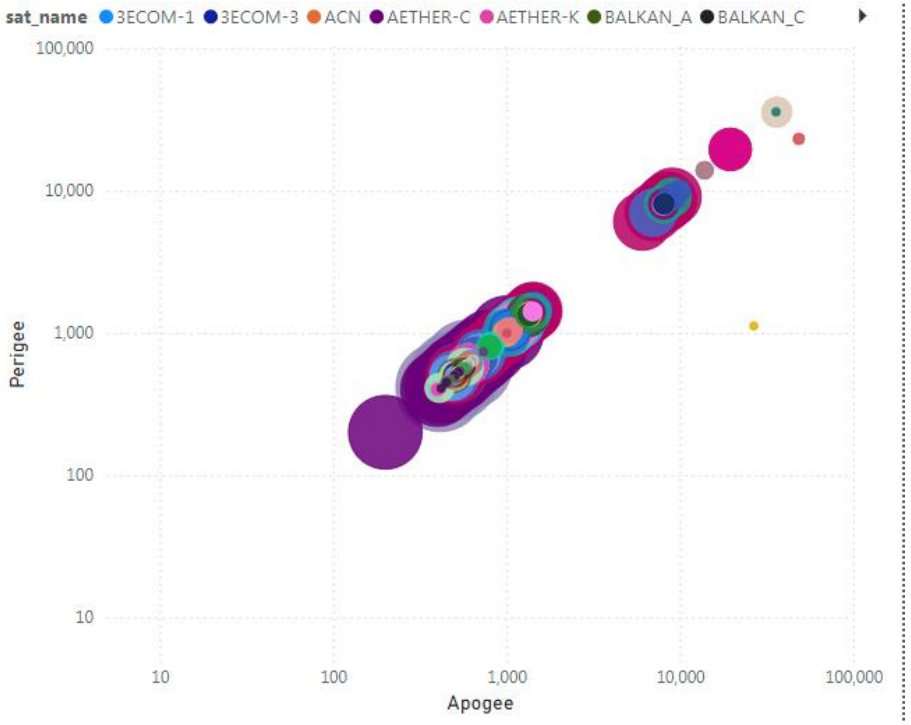

شکل ۱-۵- توزیع باندهای فرکانسی شبکه‌های منظومه‌ای ثبت شده در ITU از سال ۲۰۱۶ تا ماه نهم سال ۲۰۲۴

بررسی دقیق‌تر این باندهای فرکانسی، فعالیت ادمین‌های مختلف در طی زمان نشان می‌دهد، تمرکز کانادا بیشتر روی باندهای ۳۰ گیگاهرتز و ۲۰ گیگا هرتز می‌باشد. در حالیکه چین تنوع باندهای متنوعی از ۱۰ گیگاهرتز تا بالای ۵۰ گیگاهرتز را در دستور کار قرار داده است. فعالیت اخیر فرانسه بیشتر متمرکز بر باندهای فرکانسی ۱۰ گیگاهرتز بوده است هر چند که رنج متنوعی از باندهای فرکانسی را ثبت نموده است. آلمان نیز تنوع بسیار بالایی از باندهای فرکانسی را ثبت نموده است تا در آینده حسب نیاز پروژه از آنها بهره برداری نماید.

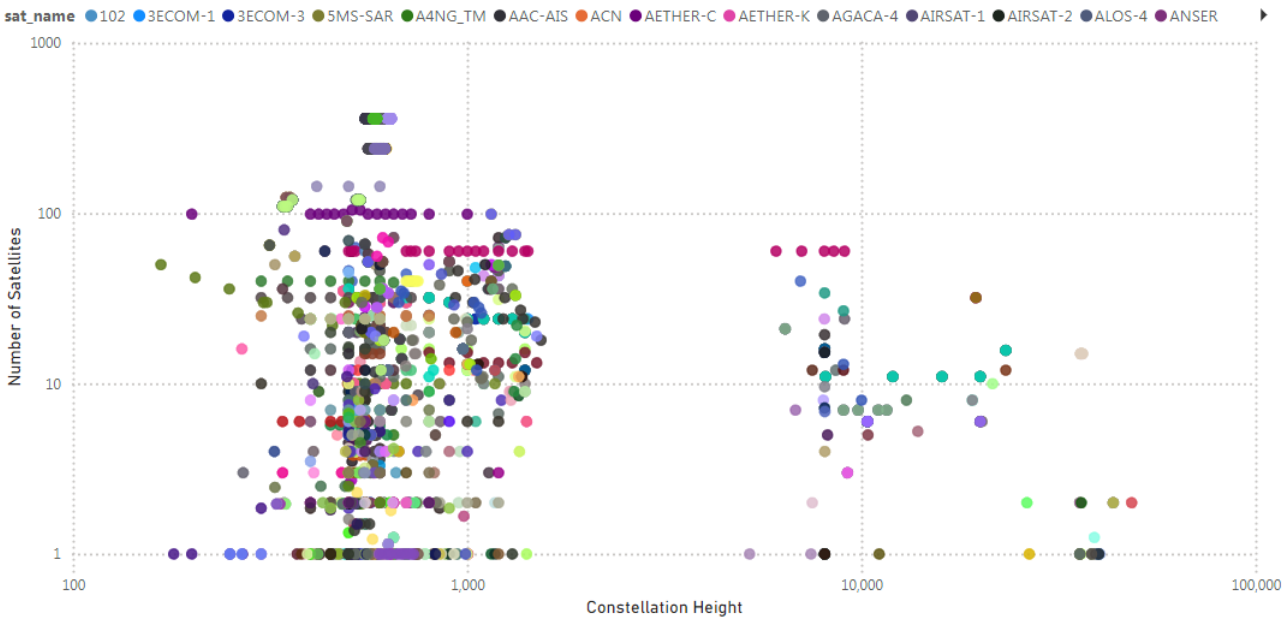
فعالیت انگلیس و ایالات متحده نیز بر رنج متنوعی از باندهای فرکانسی بوده است، هرچند که انگلیس فعالیت هایی را در باندهای بالا ۵۰ گیگاهرتز نیز شروع کرده است ولی مشابه ایالات متحده بیشتر متمرکز بر باندهای ۲۰ گیگاهرتز، ۳۰ گیگاهرتز و ۵۰ گیگاهرتز می‌باشد.

## ۴ بررسی فایلینگ‌های ثبت شده در ITU از منظر شکل مدار

از آنجاییکه در فایلینگ ثبت شده در ITU علاوه بر فرکانس کاری شبکه، اطلاعاتی از شکل مدار نیز ارائه می‌گردد می‌توان مطالعه‌ای در مورد شکل مدار و توزیع ارتفاع شبکه‌های منظومه استخراج نمود. نمودار شکل ۱-۶-توزیع ارتفاع اوج ماهواره بر حسب ارتفاع حضیض ماهواره‌های منظومه‌ها را نشان می‌دهد که نشان از دایروی بودن اغلب این مدارها دارد. مدارهای بیضوی به ندرت در این نمودار در ارتفاع‌های بالای ۱۰ هزارکیلومتر به چشم می‌خورد.




شکل ۱-۶- ارتفاع اوج و حضیض شبکه‌های منظومه‌ای ثبت شده در ITU از سال ۲۰۱۶ تا ماه نهم سال ۲۰۲۴




شکل ۱-۷- ارتفاع شبکه‌های ادمین‌های مختلف و همچنین تعداد ماهواره‌های هر منظومه

همانظور که در شکل ۱-۷- مشاهده می‌شود تمرکز ادمین‌های منظومه‌های با تعداد بالا بیشتر در ارتفاعات ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلومتر است هرچند که منظومه‌هایی با تعداد ماهواره‌های کمتر از ۱۰۰ ماهواره نیز، در ارتفاع بالای ۱۰،۰۰۰ کیلومتر در فایلینگ‌ها مشاهده می‌شود.

# ۵ جمع‌بندی

باندهای فرکانسی مشخص شده در این مستند، باندهای کاری منظومه‌های تجاری آینده خواهند بود که ورود به رقابت هماهنگی در این باندها مشابه رویکردی که علاوه بر کشورهای پیشرفته از منظر فناوری، کشورهایی مانند جزایر سلیمان و لیختن‌اشتاین پیش گرفته‌اند می‌تواند هم از منظر فروش امتیاز این فایلینگ‌ها و هم از منظر به دست آوردن قدرت چانه زنی مفید باشد. شایان ذکر است که لیختن اشتاین محل ثبت شرکتهای ماهواره ای بزرگ اروپایی بوده و جزایر سلیمان نه به عنوان کشور صاحب حاکمیت مستقل بلکه به عنوان محل ثبت شرکتهای فراساحلی آمریکایی و اروپایی وارد این قضیه شده است. در هر حال ورود کشورهای بزرگ با نام رسمی آن کشورها و همچنین ورود شرکت‌های فراساحلی به این حوزه، نشان از جذاب بودن آینده این صنعت است. تحلیل توزیع ارتفاع مداری منظومه‌ها برای کاربردهای مختلف نیز نشانگر رقابت در مدار ۵۰۰ – ۱۰۰۰ کیلومتری است که برای فعالیت‌های آتی در این مدارها لازم است برنامه ریزی مناسبی صورت پذیرد.

# ۶ پیوست ۱ – جدول نماد اختصاری ادمین کشورهای مختلف

| *Symbol* | *Name of the administration* | *Symbol* | *Name of the administration* |
|---|---|---|---|
| AFG | Afghanistan | KEN | Kenya (Republic of) |
| AFS | South Africa (Republic of) | KGZ | Kyrgyz Republic |
| AGL | Angola (Republic of) | KOR | Korea (Republic of) |
| ALG | Algeria (People's Democratic Republic of) | KRE | Democratic People's Republic of Korea |
| ARG | Argentina | KWT | Kuwait (State of) |
| ARM | Armenia (Republic of) | LAO | Lao People's Democratic Republic |
| ARS | Saudi Arabia (Kingdom of) | LCA | Saint Lucia |
| ARB | Saudi Arabia (Kingdom of)-ARABSAT | LIE | Liechtenstein (Principality of) |
| AUS | Australia | LSO | Lesotho (Kingdom of) |
| AUT | Austria | LTU | Lithuania (Republic of) |
| AZE | Azerbaijan (Republic of) | LUX | Luxembourg |
| B | Brazil (Federative Republic of) | LVA | Latvia (Republic of) |
| BDI | Burundi (Republic of) | MAU | Mauritius (Republic of) |
| BEL | Belgium | MCO | Monaco (Principality of) |
| BEN | Benin (Republic of) | MDA | Moldova (Republic of) |
| BFA | Burkina Faso | MDG | Madagascar (Republic of) |
| BHR | Bahrain (Kingdom of) | MEX | Mexico |
| BIH | Bosnia and Herzegovina | MKD | North Macedonia (Republic of) |
| BLR | Belarus (Republic of) | MLA | Malaysia |
| BOL | Bolivia (Plurinational State of) | MLD | Maldives (Republic of) |
| BOT | Botswana (Republic of) | MLI | Mali (Republic of) |
| BRM | Myanmar (Union of) | MLT | Malta |
| BRU | Brunei Darussalam | MNE | Montenegro |
| BTN | Bhutan (Kingdom of) | MNG | Mongolia |
| BUL | Bulgaria (Republic of) | MOZ | Mozambique (Republic of) |
| CAF | Central African Republic | MRC | Morocco (Kingdom of) |
| CAN | Canada | MTN | Mauritania (Islamic Republic of) |
| CBG | Cambodia (Kingdom of) | MWI | Malawi |
| CHN | China (People's Republic of) | NCG | Nicaragua |
| CLM | Colombia (Republic of) | NIG | Nigeria (Federal Republic of) |
| ASA | Colombia (Republic of) | NMB | Namibia (Republic of) |
| CLN | Sri Lanka (Democratic Socialist Republic of) | NOR | Norway |
| CME | Cameroon (Republic of) | NPL | Nepal (Federal Democratic Republic of) |
| COD | Democratic Republic of the Congo | NZL | New Zealand |
| COG | Congo (Republic of the) | OMA | Oman (Sultanate of) |
| COM | Comoros (Union of the) | PAK | Pakistan (Islamic Republic of) |
| CTI | Côte d'Ivoire (Republic of) | PHL | Philippines (Republic of the) |
| RAS | Côte d'Ivoire (Republic of)/RASCOM | PNG | Papua New Guinea |
| CTR | Costa Rica | POL | Poland (Republic of) |
| CVA | Vatican City State | POR | Portugal |
| CYP | Cyprus (Republic of) | PRG | Paraguay (Republic of) |
| CZE | Czech Republic | PRU | Peru |

| *Symbol* | *Name of the administration* | *Symbol* | *Name of the administration* |
|---|---|---|---|
| D | Germany (Federal Republic of) | QAT | Qatar (State of) |
| EUM | Germany (Federal Republic of)/EUMETSAT | ROU | Romania |
| GLS | Germany (Federal Republic of)/GALILEO | RRW | Rwanda (Republic of) |
| DJI | Djibouti (Republic of) | RUS | Russian Federation |
| DNK | Denmark | IK | Russian Federation/INTERSPUTNIK |
| E | Spain | S | Sweden |
| EGY | Egypt (Arab Republic of) | NOT | Sweden/NOTELSAT |
| EQA | Ecuador | SDN | Sudan (Republic of the) |
| EST | Estonia (Republic of) | SEN | Senegal (Republic of) |
| ETH | Ethiopia (Federal Democratic Republic of) | SLM | Solomon Islands |
| F | France | SNG | Singapore (Republic of) |
| ESA | France/EUROPEAN SPACE AGENCY | SOM | Somalia (Federal Republic of) |
| EUT | France/EUTELSAT | SRB | Serbia (Republic of) |
| GLS | France/GALILEO | SSD | South Sudan (Republic of) |
| FIN | Finland | SUI | Switzerland (Confederation of) |
| G | United Kingdom | SUR | Suriname (Republic of) |
| GAB | Gabonese Republic | SVK | Slovak Republic |
| GEO | Georgia | SVN | Slovenia (Republic of) |
| GHA | Ghana | SWZ | Eswatini (Kingdom of) |
| GRC | Greece | SYR | Syrian Arab Republic |
| GTM | Guatemala (Republic of) | TCD | Chad (Republic of) |
| GUI | Guinea (Republic of) | THA | Thailand |
| HNG | Hungary | TGO | Togolese Republic |
| HOL | Netherlands (Kingdom of the) | TON | Tonga (Kingdom of) |
| HRV | Croatia (Republic of) | TUN | Tunisia |
| I | Italy | TUR | Turkey |
| GLS | Italy/GALILEO | TZA | Tanzania (United Republic of) |
| IND | India (Republic of) | UAE | United Arab Emirates |
| INS | Indonesia (Republic of) | UGA | Uganda (Republic of) |
| IRL | Ireland | UKR | Ukraine |
| IRN | Iran (Islamic Republic of) | USA | United States |
| IRQ | Iraq (Republic of) | UZB | Uzbekistan (Republic of) |
| ISL | Iceland | VCT | Saint Vincent and the Grenadines |
| ISR | Israel (State of) | VEN | Venezuela (Bolivarian Republic of) |
| J | Japan | VTN | Viet nam (Socialist Republic of) |
| JOR | Jordan (Hashemite Kingdom of) | ZMB | Zambia (Republic of) |
| KAZ | Kazakhstan (Republic of) | ZWE | Zimbabwe (Republic of) |

# ۷ مراجع

[۱] SNS online, ITU. IFIC Database, available at: https://www.itu.int/sns/wic/demowic۰۷~۲۴.html

**نشانی:** تهران، انتهای کارگر شمالی، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، معاونت پژوهش و توسعه ارتباطات علمی

**تلفن:** ۰۲۱-۸۸۶۳۰۳۵۵

**نمابر:** ۰۲۱-۸۸۶۳۰۳۵۶