

بررسی پایداری شبکه ارتباطات کشور در شرایط بحران

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی
دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

کد موضوعی: ۳۱۰
شماره مسلسل: ۱۶۴۷۳
خردادماه ۱۳۹۸

به نام خدا

فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	مقدمه
۳.....	۱. تجربه ایالات متحده آمریکا در استفاده از باند بسامدی ۷۰۰ مگاهرتز
۹.....	۲. نحوه مدیریت بحران با استفاده از ظرفیت باندهای بسامدی کشور
۱۰.....	۳. ظرفیت‌های قانونی موجود و راه‌حل‌ها
۱۱.....	جمع‌بندی و پیشنهادها
۱۳.....	منابع و مآخذ



بررسی پایداری شبکه ارتباطات کشور در شرایط بحران

چکیده

بررسی وقایع سیل اخیر و سوابق بحران‌های گذشته نشان می‌دهد در شرایط بحران، شبکه‌های مخابراتی فعلی که در دسترس متولیان امداد و نجات و فوریت‌های انتظامی قرار دارند پاسخگوی نیازهای جاری آنها نیست؛ زیرا فناوری‌های مخابراتی ناهمگون را به کار می‌برند، باندهای بسامدی متفاوتی استفاده می‌کنند و ظرفیت طیف بسامدی اختصاص یافته به آنها نیز برای تأمین نیازهای مخابراتی‌شان کافی نیست. این در حالی است که اینترنت پهن‌بند افق‌های جدیدی را در زمینه خدمات قابل عرضه فوریت‌های امدادی و انتظامی توسعه داده است، اما بهبود ارتباطات نیروهای امدادی و انتظامی به طیف بسامدی بیش‌تر و استفاده از فناوری پیشرفته نیاز دارد. استفاده از فناوری پیشرفته نیازمند منابع مالی است، منابع درآمدی حاصل از واگذاری باند بسامدی یکی از راه‌های تأمین منابع مالی پایدار ارتقای فناوری ارتباطی این نیروها است. در کشور ما نیز ضرورت بهبود ارتباطات نیروهای امدادی و انتظامی خصوصاً در شرایط بحران احساس می‌شود، اما ناهماهنگی دستگاه‌های ذی‌ربط (سازمان صدا و سیما و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات) برای ساماندهی فضای بسامدی کشور تحقق این امر را با چالش مواجه کرده است.

در این گزارش، تجربه تقنینی کشور ایالات متحده آمریکا (که در ویژگی‌هایی نظیر توزیع جمعیت و زیرساخت اینترنت شباهت‌هایی با ایران دارد) در بهره‌برداری از طیف بسامدی ۷۰۰ مگاهرتز برای تقویت ارتباطات فوریت‌های امدادی و استفاده از عواید آن برای تأمین مالی ارتقای فناوری این نیروها بررسی شده است. کنگره ایالات متحده آمریکا در تلاش برای بهبود ارتباطات امدادی این کشور، بازتخصیص طیف‌های بسامدی ۷۰۰ مگاهرتز و اختصاص بخشی از آن برای تأمین مالی و تأسیس اپراتور واحد ارتباطات امدادی و انتظامی را به قوه مجریه این کشور تکلیف کرده است. بررسی نشان می‌دهد که به دلیل ساختار نهادی این کشور و نقش پررنگ بخش خصوصی، بهینه‌سازی طیف‌های بسامدی در این کشور بیش از دو دهه زمان برده است. اما در ایران با توجه به اینکه چالش اصلی استفاده از طیف بسامدی ۷۰۰ و ۸۰۰ مگاهرتز بین صدا و سیما (به عنوان یک نهاد حاکمیتی) و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات وجود دارد، ورود قانونگذار به موضوع می‌تواند در زمان کم‌تری به رفع اختلافات بینجامد تا منابع بسامدی کشور در جهت منافع کلی نظام استفاده شود. در این راستا و به طور مشخص پیشنهاد ذیل قابل طرح است:

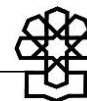
پیشنهاد تقنینی: الحاق تبصره ذیل به قانون بودجه سال ۱۳۹۸ و اصلاحیه بودجه

«وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات با همکاری سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران مکلف است تا پایان سال ۱۳۹۸ نسبت به برگزاری مزایده اجاره باند‌های بسامدی بلااستفاده اقدام کند. درآمد سالانه حاصل از واگذاری باندهای فرکانسی ذیل ردیف ۱۴۰۱۰۵ (درآمد حاصل خدمات مخابراتی - حق استفاده از فرکانس رادیویی) سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی قرار می‌گیرد. سازمان برنامه و بودجه مکلف است ردیف‌های مستقل هزینه ذیل سازمان صدا و سیما و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات ایجاد و درآمدهای حاصل را به صورت مساوی به دو دستگاه مذکور جهت حمایت از گذار از گیرنده‌های آنالوگ به دیجیتال کاربران توسط صدا و سیما و توسعه ارتباطات روستایی و تشکیل اپراتور مجازی فوریت‌های امدادی و انتظامی توسط وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات تخصیص دهد».

مقدمه

ارتباطات در شرایط بحرانی یکی از ابزارهای لازم برای آگاهی یافتن و آگاهی رساندن از وضعیت بحران است. (Doumi, et al., 2013) حفظ ارتباطات در شرایط بحران اهمیت زیادی دارد، زیرا همه افراد به طور خودکار خواستار اطلاع از وضعیت نزدیکان خود هستند و تماس و استفاده از زیرساخت‌های ارتباطی افزایش تصاعدی می‌یابد. در این شرایط زیرساخت‌های شبکه‌های ارتباطی معمولاً زیر بار حجم تقاضا قادر به حفظ کیفیت خود نیستند. (Kapucu, Haupt, Yuksel, Guvenc, & Saad, 2016) در حالی که نهادهای متولی فوریت‌های امدادی همچون نیروی انتظامی، آتش‌نشانی، هلال‌احمر و اورژانس باید به ارتباطاتی پایدار دسترسی داشته باشند، فناوری فعلی این دستگاه‌ها در حد ارتباطات بی‌سیم معمولی است که علاوه بر تداخل بسامدی، بسیاری از قابلیت‌های لازم برای امداد رسانی نظیر اشتراک‌گذاری اطلاعات متنی و تصویری مانند مکان جغرافیایی را نداشته و اطلاعات مورد نیاز برای تسریع و اولویت‌بندی امداد رسانی در فناوری فعلی ارتباطی این دستگاه‌ها قابل دریافت نیست (Naim Kapucu & Brittany Haupt, 2016)؛ اطلاعاتی مانند نقشه ساختمانی که دچار حریق شده، دسترسی آنی به پایگاه اطلاعات سوءسابقه و چهره‌نگاری و دسترسی به اطلاعات تصویری فرد نیازمند فوریت‌های امدادی می‌تواند جان نیروهای امدادی و انتظامی و افراد نیازمند کمک را از خطرات متعدد حفظ کند و فرایند امداد و نجات را سرعت ببخشد. در حقیقت، متولیان فوریت‌های امدادی و انتظامی برای استفاده از خدمات پیشرفته ارتباطی در این شرایط مانند دیگر کاربران هستند و کندی و قطعی شبکه‌های ارتباطی عمومی شامل آنها نیز می‌شود. برای رفع این مشکل در مطالعات اخیر، ایجاد یک اپراتور اختصاصی سرتاسری و اختصاص بسامد جدید و خدمات اینترنت پهن‌بند برای تأمین نیازهای ارتباطاتی این نیروها پیشنهاد شده است (Gallagher, 2018).

در این گزارش ابتدا تجربه ایالات متحده آمریکا در استفاده از باند بسامدی ۷۰۰ مگاهرتز بررسی شده است.



سپس وضعیت استفاده از باند فرکانسی ۷۰۰ مگاهرتز در ایران ارائه و ظرفیت‌های قانونی در ارتباط با این موضوع توضیح داده شده است. بخش پایانی این گزارش به جمع‌بندی و ارائه پیشنهادها اختصاص دارد.

۱. تجربه ایالات متحده آمریکا در استفاده از باند بسامدی ۷۰۰ مگاهرتز

۱-۱. دلایل بررسی

کشور ایالات متحده آمریکا از نظر توزیع جمعیت، شباهت‌هایی با کشور ایران دارد. بخش‌هایی از این کشور (مثل نواحی شرقی) دارای تراکم جمعیتی بسیار بالا هستند و نقاطی دیگر (مثل نواحی مرکزی) تراکم جمعیتی بسیار اندکی دارند. همچنین اگرچه شبکه اینترنت از این کشور به سایر نقاط جهان گسترش یافته است اما از نظر توسعه زیرساخت‌های اینترنت در مقایسه با کشورهای دیگر عقب‌ماندگی‌هایی دارد (رجبی ا.، ۱۳۹۰). به طوری که کنگره ایالات متحده آمریکا در قسمت یافته‌های قانون «بهبود داده پیرامون پهنای باند» سال ۲۰۰۸ اذعان کرد «بهبود مستمر در پیاده‌سازی و پذیرش فناوری پهنای باند برای اطمینان از تداوم رقابتی ماندن ملت آمریکا و خلق کسب‌وکار و توسعه شغل حیاتی است» (Congress, 2008) طبق گزارش^۲ کمیسیون ارتباطات فدرال نیز، این کشور از نظر سرعت اینترنت پهن‌بند همراه از میان ۲۸ کشور بررسی شده در رتبه ۲۴ قرار دارد (FCC, 2018). در ایالات متحده آمریکا طیف بسامدی به عنوان یکی از منابع فدرال طبقه‌بندی شده است و تصمیمات مرتبط با آن در سطح فدرال اتخاذ می‌شود. نهاد تنظیم مقررات سیاست‌های ارتباطات و فناوری اطلاعات در ایالات متحده آمریکا «کمیسیون ارتباطات فدرال» است که زیرمجموعه وزارت بازرگانی این کشور است. سابقاً در این کشور نیز مانند بقیه نقاط جهان (و از جمله ایران)، بخش بیش‌تری از طیف بسامدی رادیویی به پخش رادیو - تلویزیونی یا پخش همگانی^۳ اختصاص داشت. پخش رادیو تلویزیونی در این کشور خصوصی است و بخش خصوصی از توان بالایی برای چالش با تصمیمات دولت برخوردار است. لذا استفاده بهینه از امکاناتی (نظیر طیف فرکانسی) که قبلاً در اختیار بخش خصوصی بوده است به‌سادگی ممکن نیست و همه نهادهای اجرایی از جمله کنگره ایالات متحده آمریکا باید با یکدیگر همکاری کنند تا یک سیاست به اجرا درآید. به همین دلیل است که بهینه‌سازی استفاده از باند بسامدی تقریباً از سال ۱۹۹۷ در این کشور آغاز شده و اجرای آن حدود ۲۰ سال زمان برده است. در ادامه سابقه تقنین در این موضوع با جزئیات بیش‌تر مرور می‌شود.

1. S.1492 - Broadband Data Improvement Act
2. Federal Communications Commission
3. Broadcasting

۲-۱. سوابق قانونگذاری کنگره

کنگره ایالات متحده آمریکا در قانون «بودجه متعادل سال ۱۹۹۷»^۱ تغییر کاربری باند بسامدی ۷۰۰ مگاهرتز را آغاز کرد. در این قانون تمدید مجوز پخش تلویزیونی آنالوگ بعد از سال ۲۰۰۶ ممنوع شد و کمیسیون ارتباطات فدرال مکلف شد بین باند ۷۴۶ تا ۸۰۶ مگاهرتز به اندازه ۲۴ مگاهرتز به بخش ایمنی عمومی اختصاص دهد و حراج باندهای بسامدی را به صورتی سامان دهد که استفاده از منابع بسامدی هم‌راستا با توافقات بین‌المللی بهینه شود (Congress, 1997). به پشتوانه تکلیف کنگره، گذار بسامدی از فناوری آنالوگ به دیجیتال الزامی شد (FCC, 2001). در قانون «اصلاح حراج سال ۲۰۰۲»^۲ نیز کنگره، کمیسیون ارتباطات فدرال را مکلف کرد در انتقال از فناوری آنالوگ به دیجیتال سخت‌گیری بیشتری نشان دهد و گزارش‌های دقیقی به کنگره بدهد (Congress, 2002). کنگره با تصویب «قانون ایمنی عمومی و گذار دیجیتالی سال ۲۰۰۵»^۳ که یکی از زیربخش‌های قانون «کاهش کسری بودجه سال ۲۰۰۵»^۴ بود، برنامه حمایت از گذار از فناوری آنالوگ به دیجیتال را به کمیسیون ارتباطات فدرال تکلیف کرد. طبق این مصوبه تکلیف شد که پخش آنالوگ تا سال ۲۰۰۹ متوقف شود و پخش تلویزیون دیجیتال در بازه بسامدی ۵۴ تا ۶۹۸ مگاهرتز فشرده شود. در عین حال دولت مکلف شد صندوقی تأسیس کند که از گذار از فناوری آنالوگ به دیجیتال حمایت کند و تأمین مالی آن از محل درآمدهای ناشی از حراج باندهای بسامدی انجام شود (Congress, 2005). یکی از حمایت‌هایی که از طریق این صندوق تأمین مالی شد برنامه اهدای کالابریگ برای خرید مبدل سیگنال دیجیتال به ورودی آنالوگ تلویزیون‌ها در سال ۲۰۰۹ بود. در سال ۲۰۰۸ حراج باند بسامدی ۷۰۰ مگاهرتز آغاز شد و نزدیک به ۲۰ میلیارد دلار برای باندها گردآوری شد. از همین محل در قانون «سرمایه‌گذاری مجدد و ترمیم آمریکای سال ۲۰۰۹»^۵ به میزان ۶۵۰ میلیون دلار برای اجرای برنامه گذار از پخش آنالوگ به دیجیتال کنار گذاشته شد که ۹۰ میلیون دلار آن فقط برای آموزش به کهنسالان و افراد آسیب‌پذیر اختصاص یافت (Congress, 2009). در این برنامه به هر خانوار دو کالابریگ چهار دلاری برای خرید مبدل دیجیتال به آنالوگ اهدا می‌شد. با هر کالابریگ تنها یک مبدل قابل خریداری بود و ارزان‌ترین مبدل‌ها هم ۴۰ تا ۴۵ دلار قیمت داشتند و مبدل‌های تا ۶۰ دلاری توسط برنامه کالابریگ حمایت می‌شدند^۶ (Costhelper, 2009). مصرف‌کنندگان تعداد ۳۳,۹۶۲,۶۹۶ کالابریگ را مصرف کردند (Torres, 2019). نهایتاً پس از اجرای این برنامه در سال ۲۰۰۹ پخش آنالوگ در ایالات متحده متوقف شد.

1. H.R.2015 - Balanced Budget Act of 1997.

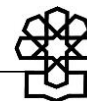
2. Auction Reform Act of 2002.

3. Digital Television Transition and Public Safety Act of 2005.

4. S.1932 - Deficit Reduction Act of 2005.

5. H.R.1 - American Recovery and Reinvestment Act of 2009.

۶. درخواست کالابریگ از طریق بست الکترونیکی بود و به آدرس بستنی فرد ارسال می‌شد و مهلت ۹۰ روزه داشت و بعد از آن باطل می‌شد.



به خاطر صرفه‌جویی ناشی از استفاده بهینه از طیف فرکانس بخش زیادی از منابع بسامدی لازم برای ارسال سیگنال‌های تلویزیونی بلااستفاده می‌ماند. به بیان دیگر با استفاده از باند بسامدی که قبلاً توسط یک کانال تلویزیونی آنالوگ استفاده می‌شد امکان دریافت حداقل چهار کانال جدید به وجود می‌آید (Kokkinen, Henriksson, & Wichman, 2012). این باندهای بسامدی برای اپراتورهای ارتباطات بسیار ارزشمند هستند و هزینه‌های عملیاتی و کیفیت خدمات آنها در زیرپوشش قرار دادن مناطق وسیع را تا حد زیادی بهبود می‌دهد. از این رو آنها حاضرند هزینه‌های استفاده از این باندهای بسامدی را پرداخت کنند. اما از سوی دیگر انجمن ملی پخش همگانی نیز به خاطر ملاحظات افزایش هزینه مخاطبان و پخش‌کنندگان مخالف این باز توزیع باندهای بسامدی بودند (Eggerton, 2009). ایالات متحده آمریکا مصوباتی قانونی در حمایت از پخش‌کنندگان تلویزیونی با عنوان حمل اجباری^۱ داشت که اگر با تغییر فناوری (مثلاً از آنالوگ به تلویزیون‌های کابلی) انحصاری (از سوی مالکین تلویزیون کابلی) به وجود بیاید، عرضه‌کننده تلویزیون کابلی مجبور باشد پیرو درخواست پخش‌کننده تلویزیونی آنالوگ قدیمی، برنامه‌های آن پخش‌کننده را نیز در بستر سخت‌افزاری کابلی به مخاطبان خودش عرضه کند. همچنین با ترکیب سازوکارهای مناقصه^۲ و مزایده^۳ باز توزیع باند بسامدی در اختیار پخش فراگیر نیز به صورتی مدیریت شده است که هزینه انتقال پهنای باند نه بسیار کم و نه بیش از اندازه زیاد باشد. (FCC, 2013) (Gomez-Barquero & Winston Caldwell, 2015). به طور کلی تغییر فناوری نمی‌توانست مانعی برای دسترسی پخش‌کنندگان رادیو — تلویزیونی به مخاطبان‌شان ایجاد کند و مشوق‌های مالی معقول نیز برای آزاد سازی طیف بسامدی وجود داشت. به دلیل مجموعه مقاومت‌ها و فشارها در برابر تصمیمات نهاد تنظیم مقررات ارتباطات این کشور و در راستای اجرای قوانین قبلی مصوب، کنگره ایالات متحده آمریکا به عنوان نهاد قانونگذار بالادستی بار دیگر رأی^۴ در «قانون اشتغال‌زایی و تخفیف مالیاتی طبقه متوسط سال ۲۰۱۲»^۴، باندهای بسامدی مورد استفاده بخش ایمنی عمومی (پلیس، آتش‌نشانی، اورژانس، بیمارستان‌ها و...) را از طریق تأسیس شرکت ارتباطی فرست‌نت^۵ و تخصیص یک‌تکه باند واحد مدیریت کرد.

۳-۱. قانون اشتغال‌زایی و تخفیف مالیاتی طبقه متوسط

عنوان ششم این قانون «حراج‌های طیف الکترومغناطیسی و ارتباطات ایمنی عمومی» است و پنج زیرعنوان آن عبارتند از:

۱. Must-Carry: یعنی پخش‌کننده تلویزیونی که دارنده زیرساخت سخت‌افزاری نیز هست، کانال‌های تلویزیونی شبکه‌های رقیب را نیز پخش کند.

2. Reverse Auction

3. Forward Auction

یعنی ابتدا فعالان پخش تلویزیونی در یک مناقصه حداقل قیمتی که حاضر به واگذاری طیف هستند را مشخص می‌کنند و بدون بازکردن بسته پیشنهادها اپراتورهای مخابراتی حداکثر مبلغی که می‌توانند برای طیف بسامدی پرداخت کنند را مشخص می‌کنند.

4. H.R.3630 - Middle Class Tax Relief and Job Creation Act of 2012.

5. The First Responder Network Authority (FirstNet)

الف) تخصیص مجدد طیف ایمنی عمومی

ب) حاکمیت طیف ایمنی عمومی

پ) تعهدات ایمنی عمومی

ت) مرجع مزایده طیف

ث) «قانون پیشبرد نسل آینده ۹-۱-۱ سال ۲۰۱۲»

ج) صندوق توسعه مخابرات

چ) تخصیص مجدد طیف فدرال

احکام مرتبط با ارتباطات نهادهای متولی فوریت‌های امدادی و انتظامی در این قانون عبارتند از (Congress, 2012):

- تعریف باند ۷۰۰ مگاهرتز از ۶۹۸ تا ۸۰۶ مگاهرتز و اختصاص آن به برقراری ارتباطات بی‌سیم و بخش ایمنی عمومی.
- تعریف باند ۷۰۰ مگاهرتز دی به عنوان دو تکه باند از ۷۵۸ تا ۷۶۳ مگاهرتز و از ۷۸۸ تا ۷۹۳ مگاهرتز و اختصاص آن برای ایجاد اپراتور واحد ایمنی عمومی.
- تخصیص بخشی از منابع ناشی از حراج باندهای بسامدی برای تشکیل اپراتور واحد با مشارکت بخش خصوصی.
- تعریف باند بسامدی پخش همگانی در تکه باندهای ۵۴ تا ۷۲ مگاهرتز، ۷۶ تا ۸۸ مگاهرتز، ۱۷۴ تا ۲۱۶ مگاهرتز و ۴۷۰ تا ۶۹۸ مگاهرتز^۱.
- تعریف، به رسمیت شناختن و اجبار رعایت استانداردهای تجاری^۲ در طراحی شبکه اپراتور واحد ایمنی عمومی.
- تعریف اجزا و مختصات فیزیکی معماری شبکه پهن‌بند اپراتور واحد ایمنی عمومی با الزام به تشکیل یک شبکه هسته‌ای و یک شبکه دسترسی رادیویی و لزوم اداره خودکفای آن بدون نیاز به کمک مالی بیش‌تر در آینده.
- تعریف و پشتیبانی مالی از نسل بعدی شماره ۹۱۱ یا شماره واحد گزارش موارد اضطراری، با عنوان شبکه‌ای مبتنی بر پروتکل اینترنت با سخت‌افزار، نرم‌افزار و داده و سیاست‌های مشخص که همه نوع تماس و داده اعم از صوت، تصویر و فیلم را پشتیبانی می‌کند و هماهنگی‌ها و خدمات داده به نقاط تماس ایمنی عمومی عرضه می‌کند.
- لزوم اخذ تأیید مجزا از هر ایالت برای پیاده‌سازی شبکه فرستندت در آن ایالت.

۱. این باند فرکانسی نیز از طریق مشوق‌هایی در حال واگذاری به بخش ارتباطات بی‌سیم است.
 ۲. مصوبات ITU (اتحادیه بین‌المللی مخابرات)، IETF (کارگروه مهندسی اینترنت)، IEEE (انجمن مهندسیین برق و الکترونیک)، AITIS (اتحادیه راهکارهای صنعت مخابرات) و 3GPP (پروژه مشارکتی نسل سوم که نسل چهارم و پنجم ارتباطات همراه را هم توسعه می‌دهد).



• تشکیل چند صندوق با طول عمر مشخص^۱ برای مدیریت هزینه‌های مورد نیاز و امکان اخذ وام از صندوق خزانه عمومی برای زمین نماندن پروژه.

۴-۱. ملاحظات اجرای قانون اشتغال‌زایی و تخفیف مالیاتی برای طبقه متوسط جامعه

در اجرای این قانون هیئت‌مدیره شبکه فرست‌نت پس از تشکیل ذیل اداره اطلاعات و مخابرات ملی^۲ با اپراتورهای مختلف مذاکره کرد و شرکت ای‌تی‌اندتی (AT&T) را (که کمی بیش از ۳۴ درصد بازار مخابرات این کشور^۳ را در اختیار دارد) به عنوان مشارکت‌کننده انحصاری بخش خصوصی برای ایجاد اپراتور ایمنی عمومی به مدت ۲۵ سال انتخاب کرد (Trefis Team, 2017). این شرکت توانست طی قراردادی باند ۷۰۰ مگاهرتز دی و حمایت مالی دریافت کند. در سال ۲۰۱۷ تأییدیه همه ایالت‌ها برای نصب تجهیزات شبکه اخذ شد (NTIA, 2017) و در سال ۲۰۱۸ آغاز به کار شبکه اعلام شد (AT&T, 2018). اما شرکت ارتباطاتی و رایزون (که نزدیک به ۳۵ درصد بازار مخابرات این کشور را در اختیار دارد (statista, 2019) و رقابت نزدیکی با شرکت منتخب داشت (ادعا می‌کند دوسوم بخش ایمنی عمومی، مشتریان و رایزون بوده‌اند)، بدون دریافت طیف بسامدی و حمایت مالی، خدمات مشابه و پیشرفته‌تری از شرکت ای‌تی‌اندتی به مشترکان بخش ایمنی عمومی خود عرضه کرد تا بازار خود را حفظ کند. در نتیجه در حالی که هنوز زیرساخت‌های اپراتور فرست‌نت در حال تکمیل است، هزینه بالای این پروژه یکی از انتقادهایی است که به آن وارد می‌شود (Brill, 2016) و ملاحظات اجرایی شیوه اجرا و امکان رقابتی‌تر کردن این طرح در ایالات‌متحده آمریکا مورد بحث است (Gomez, 2018).

شیوه اجرای این سیاست‌ها در گزارش سال ۲۰۱۸ مرکز پژوهش‌های کنگره بررسی شد (Gallagher, 2018). بعضی از نکات مهم این گزارش به شرح زیر است:

• **شفافیت فرآیند قرارداد مشارکت عمومی - خصوصی، شفافیت قرارداد و شیوه انتخاب** ای‌تی‌اندتی به عنوان اپراتور منتخب مورد تردید قرار گرفته است و توجه نمایندگان کنگره به شفاف‌سازی قراردادها جلب شده است.

• **تعامل‌پذیری شبکه‌ها،** با توجه به اقدام شرکت و رایزون موضوع تعامل‌پذیری شبکه‌های هسته‌ای یا اتصال در سطح زیرساخت‌های مادر اپراتورهای عرضه‌کننده خدمات مطرح می‌شود. دو نوع استدلال در این زمینه مطرح شده است. یکی کاهش سطح امنیت در صورت چند هسته‌ای بودن و دیگری افت کیفیت در صورت فقدان رقابت، این دو استدلال نهایتاً با ارجاع به تصریح مصوبه کنگره به تک‌هسته‌ای بودن شبکه و نیاز به خودکفایی مالی این شبکه، وضعیت اجرایی فعلی شبکه را توجیه

۱. در پایان دوره مصوب وجوه صندوق‌ها به خزانه عمومی این کشور باز می‌گردد.

2. National Telecommunications and Information Administration (NTIA)

۳. طبق آمار سال ۲۰۱۸.

می‌کند، مرکز پژوهش‌های کنگره حتی پیشنهاد کمک مالی به نهادهای ایمنی عمومی به شرط پیوستن به فرست‌نت (و جدا شدن از وریزون) را مطرح کرده است.

• **پوشش شبکه، سطح جغرافیایی زیرپوشش شبکه، باید در حد قابل قبول باشد، طبق اظهارات فرست‌نت و ای‌تی‌اندتی** ۹۹ درصد جمعیت و ۷۶/۲ درصد از جغرافیای ایالات متحده آمریکا بدون تجهیزات اضافی قابل پیاده‌سازی^۱ قابل پوشش خواهد بود و با تجهیزات نصبی و کمک ماهواره ۹۹ درصد جمعیت و ۹۹ درصد جغرافیای این کشور تحت پوشش قرار خواهد گرفت. اما نکته‌ای که مرکز پژوهش‌های کنگره نیازمند توجه می‌داند این است که تجهیزات نصبی قابل پیاده‌سازی فقط در مواقعی که بحران به‌وجود می‌آید و در مورد آن اطلاع کسب می‌شود با آوردن این تجهیزات و راه‌اندازی آنها عملیاتی می‌شوند و در غیر این موارد در مناطق غیرشهری و روستایی ممکن است پوشش پایدار و مداوم به‌وجود نیاید.

• **رعایت سطح مقاومت لازم در شبکه بخش خصوصی مشارکت‌کننده در پیاده‌سازی فرست‌نت، در شرایط بحرانی زیرساخت‌های ارتباطی شرکت ای‌تی‌اندتی در مقابل مخاطراتی مانند طوفان و سیل و زلزله باید پایداری بیش‌تری از سایر شبکه‌های مخابراتی داشته باشند.** مرکز پژوهش‌های کنگره، نمایندگان این کشور را به‌دقت، شفاف‌سازی و پرسش در زمینه استانداردهای ضروری برای حفظ پایداری ارتباطات و کمی کردن میزان رعایت این استانداردها از سوی اپراتور برنده رقابت فرست‌نت دعوت می‌کند.

• **الزام به استفاده از استانداردها، در مصوبه سال ۲۰۱۲ کنگره در تشکیل فرست‌نت رعایت استانداردهای ارتباطی خاص بخش ایمنی عمومی تکلیف شده بود.** اما نهاد تریجی‌پی‌پی در سال ۲۰۱۸ استانداردها را تصویب کرد و تا پیاده‌سازی و بررسی تجهیزات زمانبر خواهد بود.

• **امنیت سایبری، یکی از تکالیف تعیین‌شده از سوی قانونگذار در تشکیل فرست‌نت بوده است.** ای‌تی‌اندتی اعلام کرده که ارتباطات در این شبکه کدگذاری شده خواهد بود. اما بررسی ۳۳ برنامه کاربردی پرستفاده در بخش ایمنی عمومی توسط وزارت امنیت میهن ایالات متحده آمریکا^۲ نشان داد ملاحظات امنیتی در مورد این برنامه‌ها وجود دارد که باید برطرف شود. تمرکز همه ارتباطات در شبکه یک اپراتور از سوی برخی دیگر مخاطره‌آمیز تلقی شده است.

• **به‌روزرسانی شبکه، درحالی‌که با حمایت مالی کنگره گذار شبکه فرست‌نت به نسل پنجم ارتباطات همراه در حال بررسی است، شیوه تأمین مالی ارتقای شبکه به نسل پنجم از سمت ای‌تی‌اندتی در قراردادهای شفاف نیست.**

1. Deployable
2. United States Department of Homeland Security



۲. نحوه مدیریت بحران با استفاده از ظرفیت باندهای بسامدی کشور

در سیل اخیر ارتباطات متولیان امداد و نجات و نهادهای کلیدی در بعضی موارد چندین ساعت قطع شد و به دلایل مختلف مسئولین امر حتی نمی‌توانسته‌اند وقوع حادثه را اطلاع‌رسانی کنند و درخواست کمک خود را به نهادهای دیگر ارسال کنند. اپراتورهای تجاری و فعالین امداد و نجات از کم بودن میزان باندهای تخصیص داده‌شده شکایت داشتند و فناوری خود را نیازمند ارتقاء می‌دانستند. کم بودن منابع مالی یکی از دلایل عدم ارتقاء فناوری این نهادها ذکر می‌شد. واگذاری بخشی از تکه باندهای بسامدی ۷۰۰ مگاهرتز می‌تواند ظرفیت باند بسامدی این نیروها را افزایش دهد و به‌عنوان یک دارایی جهت جلب مشارکت اپراتورهای ارتباطی استفاده شود. همچنین درآمد حاصل از اجاره باندهای بسامدی می‌تواند منابع مالی جهت به‌روزرسانی تجهیزات این نیروها را نیز فراهم بیاورد.

در ایران تکه باندهای بسامدی ۶۹۴ الی ۷۹۰ مگاهرتز و ۷۹۰ الی ۸۶۲ مگاهرتز، در اختیار سازمان صدا و سیما قرار دارد (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۵). ۲۷ اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۴ مهلت اتحادیه بین‌المللی مخابرات^۱ برای گذار فناوری پخش رادیوتلوویزیونی از آنالوگ به دیجیتال تعیین شده بود. بر اساس گزارش اتحادیه بین‌المللی مخابرات، این گذار برای پخش صوتی و ویدیویی برنامه‌های رادیوتلوویزیونی، انجام شده است یعنی کشورهای عضو، کانال‌های تلویزیونی را با استفاده از فناوری دیجیتال پخش می‌کنند. (ITU, 2015) در نتیجه اجرای این برنامه، تکه باندهای ارزشمندی در همه کشورها آزاد شدند که بر اساس توافقنامه GE06 اتحادیه بین‌المللی مخابرات باید به تشخیص مرجع ملی مقرراتگذاری ارتباطات رادیویی هر کشور از آنها برای کاربردهای ارتباطات بی‌سیم همراه استفاده شود (ITU, 2015). با این حال و با وجود اینکه، این تکه باندهای حاصل از دیجیتال‌سازی پخش فراگیر در کشور آزاد شده‌اند، اما کماکان در اختیار سازمان صدا و سیما و به متولی قانونی طیف فرکانس در کشور یعنی وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات واگذار نشده است. از سوی دیگر در گذار از فناوری پخش تلویزیونی آنالوگ به دیجیتال هیچ‌گونه برنامه حمایت از طبقات محروم جامعه از سوی دولت تدوین و ارائه نشد و همه هزینه ارتقای فناوری بر عهده مردم قرار گرفت. به عبارت دیگر، بررسی‌ها نشان می‌دهد که بدون اینکه حمایتی از طبقات پایین جامعه در دستور کار باشد، پخش آنالوگ در بسیاری از نقاط کشور متوقف شده است. بنابراین، از یک طرف بخش مخابرات سیار و روستایی، نیازمند باندهای بسامدی ۷۰۰ مگاهرتز است و از طرف دیگر این باند بسامدی ۷۰۰ مگاهرتز بلااستفاده مانده و از دسترس اپراتورهای کشور خارج است.

1. International Telecommunication Union (ITU)

۳. ظرفیت‌های قانونی موجود و راه‌حل‌ها

طبق بند «د» ماده (۳) قانون وظایف و اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات مصوب ۱۳۸۲، «تنظیم مدیریت و کنترل فضای بسامدی کشور و تدوین مقررات و تصویب ضوابط و جداول و معیارهای استفاده بهینه از فرکانس و مدارهای ماهواره‌ای و نظارت و حاکمیت بر طیف و جدول ملی فرکانس کشور» بر عهده وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات است. اما در ماده (۱۴) همین قانون آمده است که «اختیارات و وظایف مربوط به این وزارت مندرج در این قانون شامل محدوده وظایف و اختیارات سازمان صدا و سیما و نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران نمی‌شود و قوانین و مقررات مربوط به آنان به قوت خود باقی است». این عبارت قانونی موجب ابهام در سطح اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در مدیریت طیف بسامدی شده است.

سیاست‌های کلی اصل چهل و چهارم قانون اساسی ابلاغی مقام معظم رهبری نیز مشارکت عمومی خصوصی را تشویق می‌کند. بنابراین مشارکت بخش دولتی و بخش خصوصی (اپراتورها) برای استفاده بهینه از منابع ملی کشور (طیف فرکانسی) مورد تأیید و تأکید است.

علاوه بر آن طبق معاهدات بین‌المللی که ایران نیز به آن پیوسته است (معاهده GE06 مصوب ۲۰۰۶) کشور ما متعهد به تغییر کاربری باندهای بسامدی ۶۹۴ تا ۸۶۲ مگاهرتز است و این تعهد بین‌المللی نیز دلیل دیگری برای ورود قانونگذار برای حل موضوع است.

با توجه به ارزشمند بودن منابع فرکانسی کشور، تسهیم منابع درآمدی می‌تواند برای جلب مشارکت ذینفعان مفید باشد. به عبارت دیگر اگر قانونگذار در گام اول، موضوع تعیین تکلیف منابع درآمدی طیف فرکانسی ۷۰۰ و ۸۰۰ را روشن کند و این منابع درآمدی به تناسب بین طرف‌های مورد بحث (سازمان صدا و سیما و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات) توزیع شود، انتظار می‌رود بخش مهمی از اختلاف حل و فصل شود.^۱

با توجه به تجربه ناموفق اخیر در مدیریت ارتباطات در شرایط وقوع سیل، ضروری است اکنون علاوه بر دغدغه‌های قبلی، موضوع ارتباطات فوریت‌های امدادی و انتظامی نیز مورد توجه قانونگذار قرار گیرد و بر اهمیت واگذاری طیف فرکانسی ۷۰۰-۸۰۰ از این منظر نیز مورد تأکید و چاره‌اندیشی قرار گیرد.

۱. طبق اصل پنجاه و دوم قانون اساسی «بودجه سالانه کل کشور به ترتیبی که در قانون مقرر می‌شود از طرف دولت تهیه و برای رسیدگی و تصویب به مجلس شورای اسلامی تسلیم می‌گردد. هرگونه تغییر در ارقام بودجه نیز تابع مراتب مقرر در قانون خواهد بود». یعنی مجلس شورای اسلامی می‌تواند با پیشنهاد دولت و یا با رعایت اصل هفتاد و پنجم قانون اساسی مستقلاً موضوعات بودجه‌ای را مدیریت کند.



جمع‌بندی و پیشنهادها

شبکه‌های مخابراتی فعلی که توسط متولیان امداد و نجات و فوریت‌های انتظامی استفاده می‌شوند به دلایل مختلف نظیر مشکلات ناشی از تداخل بسامدی، عدم تعریف بسامد مشترک برای ایجاد هماهنگی بین سازمان‌های متولی فوریت‌های امدادی و انتظامی کشور و ظرفیت پایین فرکانس‌های فعلی پاسخگوی نیازهای عملیاتی در شرایط بحران نیست. گواه این مدعا آن است که در تجربه بحران اخیر سیل بسیاری از نهادهای رسمی و متولیان امداد و نجات کشور در سطوح مختلف مدیریتی و عملیاتی برای برقراری ارتباط دچار مشکلات جدی بودند. بنابراین، ایجاد یک اپراتور اختصاصی سرتاسری، اختصاص بسامد جدید و خدمات اینترنت پهن‌بند برای تأمین نیازهای ارتباطی نیروهای امدادی در شرایط بحران نیز موضوع مهمی به‌شمار می‌رود. سازمان‌های امدادی همچون اورژانس و آتش‌نشانی نیز در جلسات کارشناسی پیرامون ناکارآمدی ارتباطات در شرایط بحران، خواستار اختصاص باندهای بسامدی بیش‌تر و ارتقای فناوری ارتباطی خود هستند. این در حالی است که طیف بسامدی یکی از منابع ملی کشورها محسوب شده و استفاده بهینه از آن می‌تواند موانع فنی و مالی لازم برای تحول فناوری ارتباطات بخش فوریت‌های امدادی و انتظامی را فراهم آورد.

بررسی تجربه ایالات‌متحده آمریکا (به عنوان کشوری که از لحاظ ملاحظات توسعه زیرساخت فناوری اطلاعات مشابهت‌هایی با کشور ما دارد) در باز تخصیص باند بسامدی ۷۰۰ مگاهرتز و ایجاد اپراتور واحد بخش ایمنی عمومی (که از نظر مالی خودکفا باشد)، نشان می‌دهد که این کشور روش مشارکت عمومی خصوصی را برگزیده است. اگرچه در این کشور به خاطر قدرت و نفوذ بخش خصوصی، رسیدن به یک راه‌حل تقنینی و اجرای آن بیش از ۲۰ سال به طول انجامید.

در ایران تکه باندهای بسامدی ۶۹۴ الی ۷۹۰ مگاهرتز و ۷۹۰ الی ۸۶۲ مگاهرتز، در اختیار سازمان صدا و سیما قرار دارد. علی‌رغم گذار فناوری پخش صوتی و ویدیویی برنامه‌های رادیوتلوویزیونی از آنالوگ، تکه باندهای حاصل از دیجیتال‌سازی پخش فراگیر در کشور آزاد شده‌اند، اما بلااستفاده مانده است و در این خصوص باید چاره‌اندیشی کرد. این در حالی است که از یک طرف بخش مخابرات سیار و روستایی، نیازمند باندهای بسامدی باند ۷۰۰ مگاهرتز است و از طرف دیگر این باندهای بسامدی از دسترس اپراتورها خارج است. طبق معاهده بین‌المللی GE06 که ایران نیز به آن پیوسته است ایران متعهد به تغییر کاربری باندهای بسامدی ۶۹۴ تا ۸۶۲ مگاهرتز است. سیاست‌های کلی اصل چهل و چهارم قانون اساسی ابلاغی مقام معظم رهبری نیز مشارکت عمومی خصوصی را در بسیاری از زمینه‌ها از جمله خدمات فناوری اطلاعات تشویق و تأکید می‌کند.

شایان ذکر است پخش کانال‌های رادیو و تلویزیونی این سازمان در بستر بی‌سیم شبکه ملی اطلاعات علاوه بر اینکه دسترسی مردم به رادیو و تلویزیون ملی را تسهیل خواهد کرد، درآمد پایداری برای سازمان

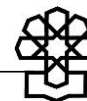
صدا و سیما^۱ فراهم خواهد آورد. از طرف دیگر به دلیل ماهوی، واگذاری و انتقال طیف‌های بسامدی به سرعت قابل انجام است و چالش مشارکت دولتی - خصوصی که در کشور مورد بررسی وجود داشت در ایران وجود ندارد و ساماندهی فضای فرکانسی کشور به صورت قانونی در صورت ورود مناسب قانونگذار و توافق ذینفعان طی مدت زمان بسیار کم‌تری قابل اجراست.

شایان ذکر است اختیارات بند «د» ماده (۳) قانون وظایف و اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات مصوب ۱۳۸۲، ابهامات ناشی از ماده (۱۴) همان قانون موجب ابهام در سطح اختیارات وزارت ارتباطات در مدیریت طیف بسامدی شده است که ورود قانونگذار به موضوع می‌تواند به شفاف شدن مسئله کمک نماید.

به عنوان گام اول و برای تعیین تکلیف منابع درآمدی ارزشمند این طیف فرکانسی، پیشنهادی می‌شود مجلس شورای اسلامی از طریق اصلاحیه قانون بودجه سال ۱۳۹۸، واگذاری طیف فرکانس را به وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و سازمان صدا و سیما تکلیف کند. بنابراین پیشنهاد می‌شود بند ذیل به قانون بودجه ۱۳۹۸ اضافه شود:

«وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات با همکاری سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران مکلف است تا پایان سال ۱۳۹۸ نسبت به برگزاری مزایده اجاره باندهای بسامدی بلااستفاده اقدام کند. درآمد سالانه حاصل از واگذاری باندهای فرکانسی ذیل ردیف ۱۴۰۱۰۵ (درآمد حاصل خدمات مخابراتی - حق استفاده از فرکانس رادیویی) سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی قرار می‌گیرد. سازمان برنامه و بودجه مکلف است ردیف‌های مستقل هزینه ذیل سازمان صدا و سیما و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات ایجاد و درآمدهای حاصل را به صورت مساوی به دو دستگاه مذکور جهت حمایت از گذار از گیرنده‌های آنالوگ به دیجیتال کاربران توسط صدا و سیما و توسعه ارتباطات روستایی و تشکیل اپراتور مجازی فوریت‌های امدادی و انتظامی توسط وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات تخصیص دهد.»

به عنوان یک اقدام نظارتی نیز پیشنهاد می‌شود که مجلس محترم گزارشی از نحوه ساماندهی فضای فرکانسی کشور (مطابق بند «د» ماده (۳) قانون وظایف وزارتخانه) و وضعیت پایداری ارتباطات در شرایط بحران (به‌ویژه حادثه سیل فروردین ۱۳۹۸) را از وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات مطالبه نماید.



منابع و مآخذ

۱. رجیبی، ابوالقاسم. (۱۳۹۰). زیرساخت اینترنت در کره. مرکز پژوهش‌های مجلس. بازیابی از: <http://rc.majlis.ir/fa/report/show/808849>
۲. رجیبی، ابوالقاسم، بنار، محسن، پورخصالیان، عباس، پوراسماعیل، حسن. (۱۳۹۷). لایحه بودجه سال ۱۳۹۸ کل کشور. بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. بازیابی از: <http://rc.majlis.ir/fa/report/show/1101113>
۳. مرکز پژوهش‌های مجلس. (۱۳۹۵). اظهار نظر کارشناسی درباره: وضعیت باندهای فرکانسی ۶۹۴ الی ۷۹۰ مگاهرتز و ۷۹۰ الی ۸۶۲ مگاهرتز در گذار از پخش رادیو تلویزیونی آنالوگ به دیجیتال. بازیابی از: <http://rc.majlis.ir/fa/report/show/1002494>
۴. وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات. (۱۳۹۷). دشمنان شرور فهمیدند که مرزهای سایبری ما بی دفاع نیست/ پروژه سیگنال‌رسانی زمینی به صدا و سیما آماده بهره‌برداری است. بازیابی از: <http://dolat.ir/detail/314567>
۵. مرکز پژوهش‌های مجلس، صورتجلسه جلسه بررسی وضعیت پایداری در شرایط بحران (سیل)، ۲۷ فروردین‌ماه ۱۳۹۸.
6. . AT&T. (2018). FirstNet Fleet of Dedicated Deployable Network Assets Now Available to Public Safety Subscribers Nationwide. Retrieved from https://about.att.com/story/2018/firstnet_deployables.html
7. Brill, S. (2016). The \$47 Billion Network That's Already Obsolete. Retrieved from <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2016/09/the-47-billion-network-thats-already-obsolete/492764/>
8. Congress. (1997). H.R.2015 - Balanced Budget Act of 1997 .Retrieved from <https://www.congress.gov/bill/105th-congress/house-bill/2015>
9. Congress. (2002). H.R.4560 - Auction Reform Act of 2002. Retrieved from <https://www.congress.gov/bill/107th-congress/house-bill/4560>
10. Congress. (2005). S.1932 - Deficit Reduction Act of 2005. Retrieved from <https://www.congress.gov/bill/109th-congress/senate-bill/1932>
11. Congress. (2008). S.1492 - Broadband Data Improvement Act. Retrieved from <https://www.congress.gov/bill/110th-congress/senate-bill/1492/text>
12. Congress. (2009). H.R.1 - American Recovery and Reinvestment Act of 2009. Retrieved from <https://www.congress.gov/bill/111th-congress/house-bill/1/text>
13. Congress. (2012). congress.gov. Retrieved from <https://www.congress.gov/bill/112th-congress/house-bill/3630/text>
14. Costhelper. (2009). Digital Converter Box Cost: How Much Does a Digital Converter Box Cost ?Retrieved from <https://electronics.costhelper.com/digital-converter-box.html>
15. Doumi, T., Dolan, M., Tatesh, S., Casati, A., Tsirtsis, G., Anchan, K., & Flore, D. (2013). LTE for public safety networks. IEEE Communications Magazine, 106-112.
16. Eggerton, J. (2009). Broadcasters Defend Their Spectrum. Retrieved from <https://www.broadcastingcable.com/news/broadcasters-defend-their-spectrum-56692>
17. FCC. (2001). Clearing of the 740-806 MHz Band; Conversion to Digital Television. Retrieved from <https://www.federalregister.gov/documents/2001/02/14/01-3711/clearing-of-the-740-806-mhz-band-conversion-to-digital-television>
18. FCC. (2013). THE BROADCAST TELEVISION SPECTRUM INCENTIVE AUCTION .

19. FCC. (2018). International Broadband Data Report (Sixth). fcc. Retrieved from <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/international-broadband-data-reports/international-broadband-data-report-4>
20. Gallagher, J. C. (2018). The First Responder Network (FirstNet) and Next-Generation Communications for Public Safety: Issues for Congress. CRS.
21. Gomez, M. (2018). FirstNet Is the worst!!! Retrieved from <https://forums.att.com/t5/Network-Coverage/FirstNet-Is-the-worst/td-p/5663510>
22. Gomez-Barquero, D., & Winston Caldwell, M. (2015). Broadcast television spectrum incentive auctions in the u.s.: trends, challenges, and opportunities. IEEE Communications Magazine.
23. ITU. (2015). Deadline reached for switchover from analogue to digital TV for 119 countries in Europe, Africa, Middle East and Central Asia ITU symposium highlights new developments and innovation in TV. Retrieved from http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2015/25.aspx#.XL20DokvPIV
24. ITU. (2015). GE06 Regional Agreement - End of "Transition Period" for the Analogue Plan Retrieved from <https://www.itu.int/en/ITU-R/terrestrial/tpr/Pages/GE06EndOfTransition2015.aspx>
25. Kapucu, N., Haupt, B., Yuksel, M., Guvenc, I., & Saad, W. (2016). On the Evolution of Wireless Communication Technologies and Spectrum Sharing for Public Safety: Policies and Practice. Risk, Hazards & Crisis in Public Policy. doi:10.1002/rhc3.12098
26. Kokkinen, H., Henriksson, J., & Wichman, R. (2012). tv white space in europe. In S. A. Rashid , & S. J. Shellhammer, TV White Space Spectrum Technologies: Regulations, Standards, and Applications. CRC press.
27. Naim Kapucu, & Brittany Haupt. (2016). Information Communication Technology Use for Public Safety in the United States. Frontiers in Communication. doi:<https://doi.org/10.3389/fcomm.2016.00008>
28. NTIA. (2017). All 50 States Choose FirstNet Public-Private Partnership for Public Safety Broadband Network. Retrieved from <https://www.ntia.doc.gov/press-release/2017/all-50-states-choose-firstnet-public-private-partnership-public-safety-broadband>
29. statista. (2019). Wireless subscriptions market share by carrier in the U.S. from 1st quarter 2011 to 3rd quarter 2018. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/199359/market-share-of-wireless-carriers-in-the-us-by-subscriptions/>
30. Torres, M. (2019). Digital-To-Analog Converter Box Coupon Program All About This 2009 NTIA Initiative . Retrieved from <https://www.lifewire.com/digital-to-analog-converter-box-3276358>
31. Trefis Team. (2017). How Much Does AT&T Stand To Gain From FirstNet? Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2017/12/12/how-much-does-att-stand-to-gain-from-firstnet/#3a1301b32997>



شماره مسلسل: ۱۶۴۷۳

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: بررسی پایداری شبکه ارتباطات کشور در شرایط بحران

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه ارتباطات و فناوری اطلاعات)

تهیه و تدوین: ابوالقاسم رجبی

مدیر مطالعه: پریسا علیزاده

ناظران علمی: حسین افشین، علی اصغر اژدری

متقاضی: _____

ویراستار تخصصی: _____

ویراستار ادبی: _____

واژه‌های کلیدی:

۱. باند فرکانسی ۷۰۰ و ۸۰۰ مگاهرتز

۲. پایداری ارتباطات

۳. بحران



تاریخ انتشار: ۱۳۹۸/۳/۲۰