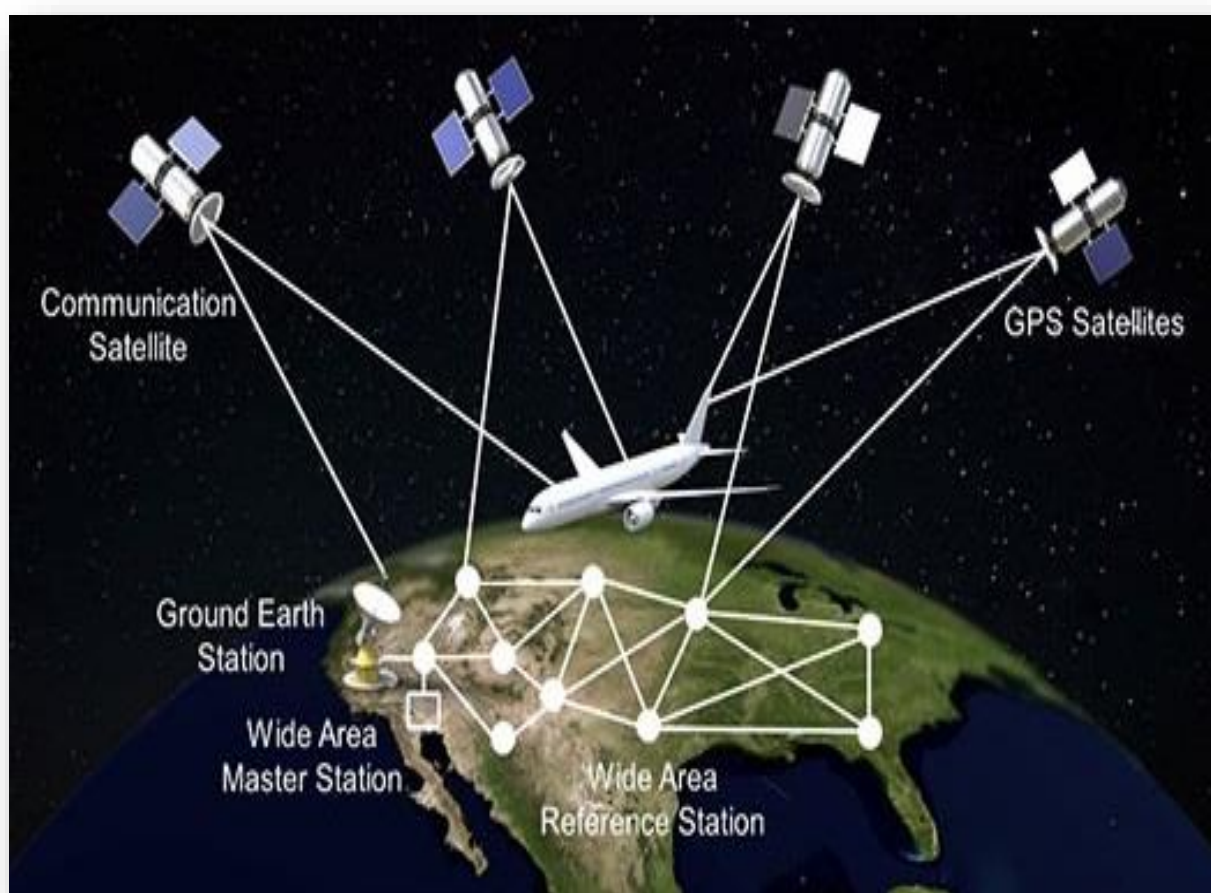




**گزارش بررسی تغییرات نرخ رویدادهای ناشی از
خطاهای سیستم‌های ناوبری مرتبط با سیستم (GPS)
طی سال‌های 2015 الی 2021 (سه ماهه اول)**



فهرست مطالب

4	هدف
5	مقدمه
7	تحلیل نرخ رویدادهای ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری
7	بخش اول: تحلیل بر مبنای سال 2015 تا 2020 میلادی
8	بخش دوم: تحلیل بر اساس مقایسه عملکرد سطح ایمنی سال‌های 2019 و 2020 میلادی
10	بخش سوم: تحلیل بر مبنای تفکیک ماه‌های سال 2015 تا 2021 میلادی
12	بخش چهارم: تحلیل بر مبنای پروازهای ورودی و خروجی و مسیرهای پروازی
15	بخش پنجم: تحلیل بر مبنای طبقه‌بندی رویدادها
17	بخش ششم: تحلیل بر مبنای تعداد رویدادها در شرکت‌های هواپیمایی
18	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

قابل توجه استفاده کنندگان گزارش

گزارشات ایمنی با بهره‌گیری از شاخص‌های عملکرد ایمنی و با توجه به منابع اطلاعات در دسترس از سامانه گزارشدهی ایمنی (ECCAIRS) تهیه می‌شود.

سازمان هواپیمایی کشوری در راستای اجرای طرح جامع ایمنی هوانوردی کشوری مبادرت به کنترل وضعیت ایمنی صنعت هوانوردی می‌نماید و بصورت ماهیانه از این اطلاعات استفاده لازم را می‌نماید و انتشار این گزارشات در صنعت برای به اشتراک گذاری برخی اطلاعات ایمنی صرفاً منظور ارتقاء ایمنی از طریق استفاده از شرایط مشابه در شرکت‌ها و ارائه دهندگان خدمات هوانوردی بوده و امیدوار است که انتشار این اطلاعات باعث ترویج ایمنی در صنعت هوانوردی گردد.

لذا اطلاعات هویتی و نام مراکز ارائه دهنده خدمات هوانوردی از محتوای گزارش حذف شده‌اند و طبق آیین نامه بررسی سوانح هوایی، این اطلاعات حفاظت شده‌اند و قابلیت پیگیری ندارند همچنین استفاده غیر از موارد ایمنی از این گزارشات مجاز نبوده و تحلیل‌های غیر کارشناسی متفاوت، از این گزارشات نیز غیر قابل استناد در مراجع قضایی می‌باشد.

هدف

با توجه به دریافت گزارشات متعدد از رویدادهای در ارتباط با موضوع اختلال در سامانه‌های موقعیت‌یاب و سیستم‌های ناوبری هواپیما و روند افزایشی این نوع مخاطراتو همچنین طی مکاتبات صورت گرفته طی نامه شماره 5381 مورخ 1400/02/08 معاونت محترم نظارت بر هوانوردی سازمان و نامه شماره 5491 مورخ 1400/02/08 انجمن شرکت‌های هواپیمایی در ارتباط با افزایش رویدادهای مربوط به خطاهای سیستم‌های ناوبری در ماه‌های اخیر در کشور، این دفتر بر اساس داده‌های ایمنی در سامانه جمع‌آوری اطلاعات سازمان (ECCAIRS) به منظور بررسی رویدادهای ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری هواپیما و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS طی سال‌های 2015 الی سه ماهه اول سال 2021 میلادی گزارشی راتهییه وبه پیوست ارائه می‌نماید.

این سند بر اساس تحلیل رویدادهای گزارش شده ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری هواپیما و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS از سال 2015 الی سه ماهه اول سال 2021 میلادی می‌باشد، اطلاعات رویدادهای مربوط به خطاهای سیستم‌های ناوبری و خرابی قطعات مرتبط با سیستم‌های ناوبری از سامانه جمع‌آوری اطلاعات سازمان (ECCAIRS) استخراج گردیده‌اند. قابل توجه اینکه تعداد رویدادها نسبت به حجم و تعداد پروازهای انجام شده در کشور به صورت سالیانه و ماهیانه بررسی و نرخ‌گذاری شده‌است.

اینگونه رویدادها جزء فهرست شاخص عملکرد ایمنی تایید شده نمی‌باشد، لذا در گزارشات ایمنی تا کنون وارد نشده است، ولی به دلیل توجه ویژه و رویدادهای گزارش شده، این تحلیل انجام شده است.



مقدمه

با توجه به اینکه ناوبری و کنترل ترافیک هوایی یکی از مسائل بسیار مهم و حیاتی در هوانوردی است و تاثیر مستقیم بر ایمنی پروازها دارد، مدیریت و هدایت ایمن چنین حجمی از ترافیک هوایی بدون استفاده از سامانه‌ها و پروتکل‌های ناوبری و نظارتی مدرن و سیستم‌های GPS امکان‌پذیر نخواهد بود و با در نظر گرفتن مخاطرات این سیستم، در صورتی که سیستم GPS به هر دلیلی در حین پرواز دچار مشکل شود، سیستم‌های پشتیبان و جایگزین دیگری وجود دارند که می‌توانند به خلبان کمک کنند تا از وضعیت خطر رهایی یابد، لیکن تمامی رویدادهای مرتبط با خطای سیستم GPS را می‌بایست مهم تلقی کرد و جهت بررسی و کاهش آن برنامه‌های ایمنی مدون و مناسب پایه‌گذاری و اجرا نمود.

فضاهای پروازی در ایران شامل دو نوع سیستم ناوبری است:

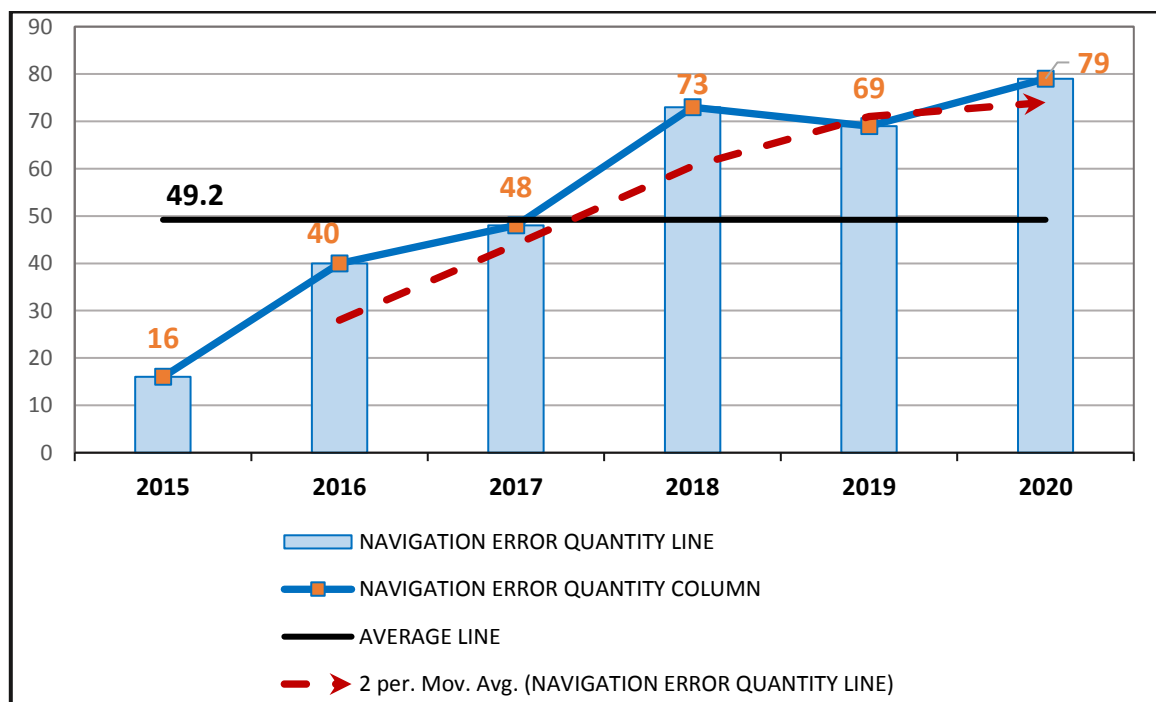
- 1- سیستم‌های ناوبری اولیه که مبتنی بر تجهیزات زمینی می‌باشند.
- 2- سیستم‌های ناوبری ثانویه که مبتنی بر تجهیزات ماهواره‌ای می‌باشند.

بیشترین خطاهای سیستم ناوبری در فضاهاى پروازى کشور مربوط به سیستم‌های ناوبری ثانویه است و جهت کاهش و رفع رویدادهای این حوزه نیازمند کارشناسی و اقدامات اصلاحی توسط دفاتر تخصصی سازمان می‌باشد.

تحلیل نرخ رویدادهای ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری

بخش اول: تحلیل بر مبنای سال 2015 تا 2020 میلادی

سیستم جمع‌آوری گزارشات رویدادهای ایمنی سازمان هواپیمایی کشوری (ECCAIRS) از سال 2015 در سازمان جمع‌آوری و نگهداری شده است و بر اساس داده‌های موجود مرتبط با رویدادهای ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری که در پایگاه داده‌های (ECCAIRS) با عنوان (Nav.: Navigation Error) ثبت شده است و خرابی قطعات مرتبط با سیستم‌های ناوبری که در پایگاه داده‌های (ECCAIRS) با عنوان (SCF-NP: System/Component Failure) ثبت شده است، از سال 2015 تا سال 2020 میلادی در مجموع تعداد 325 رویداد را ثبت نموده که از این میان تعداد 10 رویداد آن، منجر به حادثه جدی شده است. با توجه به نمودار 1، کاهش تعداد رویدادها در سال 2019 به دلیل کاهش تعداد پروازها در این سال می‌باشد. در نمودار 1 تغییرات تعداد رویدادها در سال‌های ذکر شده قابل مشاهده می‌باشد.



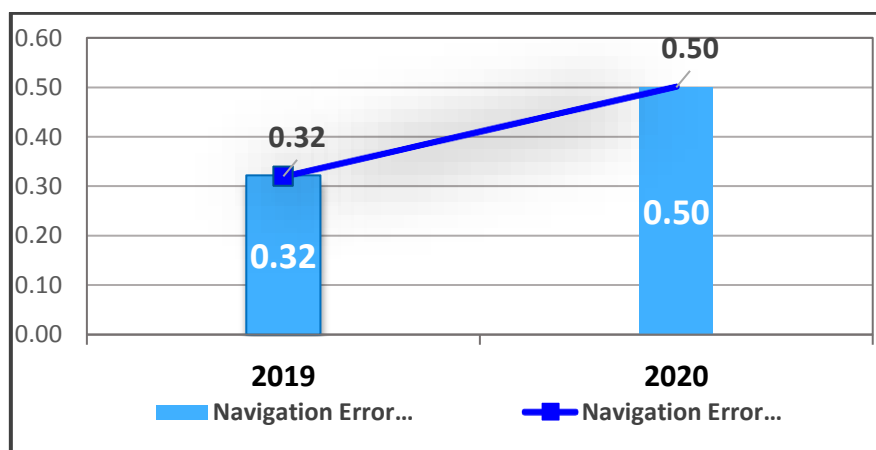
نمودار 1 - تغییرات تعداد رویدادهای ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری از سال 2015 الی 2020 میلادی

بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده و با مقایسه تعداد رویدادهای مربوط به خطاهای سیستم‌های ناوبری هواپیما و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS طی سال‌های 2015 تا 2020 میلادی که در نمودار 1 قابل مشاهده است، این رویدادها افزایش داشته است، اما می‌بایست در نظر داشت بخش زیادی از افزایش تعداد رویدادها طی

این سال‌ها می‌تواند به دلیل موفقیت در ترویج فرهنگ ایمنی و گزارش‌دهی ایمنی باشد که باعث افزایش ثبت رویدادهای ایمنی در پایگاه داده‌های ECCAIRS توسط شرکت‌های هواپیمایی شده است و بخش دیگر از افزایش تعداد رویدادها مربوط به سطح عملکرد و تعداد پرواز شرکت‌ها می‌باشد. روند کلی رویدادها طی سال‌های 2015 الی 2020، در مجموع صعودی بوده و نیازمند بررسی‌های بیشتر می‌باشد.

بخش دوم: تحلیل بر اساس مقایسه عملکرد سطح ایمنی سال‌های 2019 و 2020 میلادی

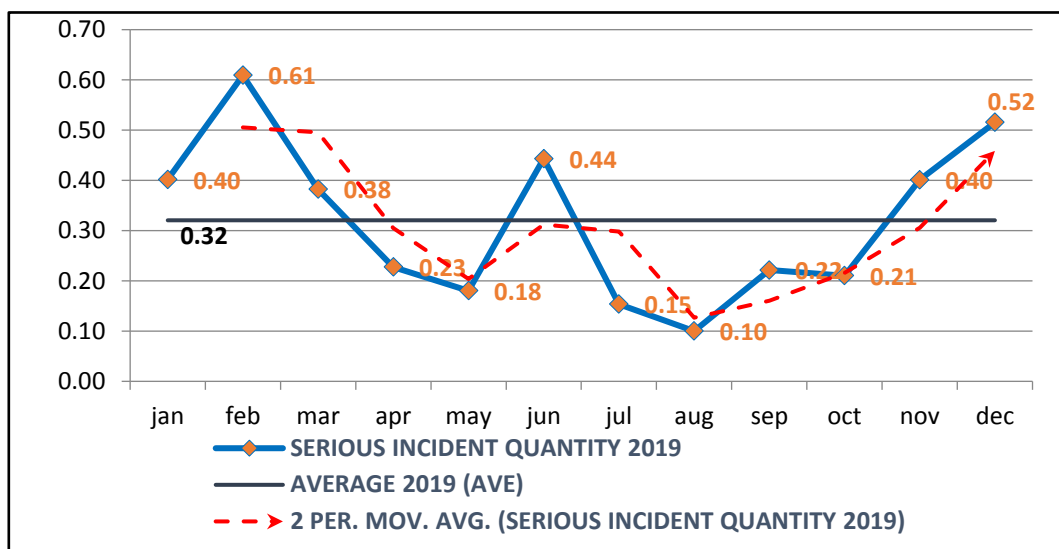
تعداد کل پروازهای انجام شده شرکت‌های هواپیمایی کشور در سال 2019 میلادی تعداد دویست و بیست و شش هزار و ششصد و هشت (217839) پرواز می‌باشد و این مقدار در سال 2020 میلادی تعداد یکصد و شصت و یک هزار (162528) پرواز می‌باشد. رویدادهای به ثبت رسیده مرتبط با خطاهای سیستم‌های ناوبری هواپیما و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS در سال 2019 و 2020 میلادی به ترتیب تعداد 69 و 79 رویداد می‌باشد، بر طبق محاسبه شاخص‌های عملکرد در [جدول 1](#) میانگین نرخ رویدادهای سیستم‌های ناوبری در سال 2019 با عدد 0.32 و در سال 2020 با عدد 0.50 به ثبت رسیده است که نسبت به سال 2019 با افزایش این نرخ روبرو بوده ایم، و شاهد روند صعودی بوده ایم، لذا پیشنهاد می‌گردد جهت بهبود سطح عملکرد این شاخص مهم ایمنی اقدامات و تدابیر لازم توسط معاونت محترم سازمان انجام شود. نرخ سطح عملکرد ایمنی این سال‌ها در [نمودار 2](#) قابل مشاهده می‌باشد.



نمودار 2- تغییرات نرخ رویدادهای ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری در سال 2019 و 2020

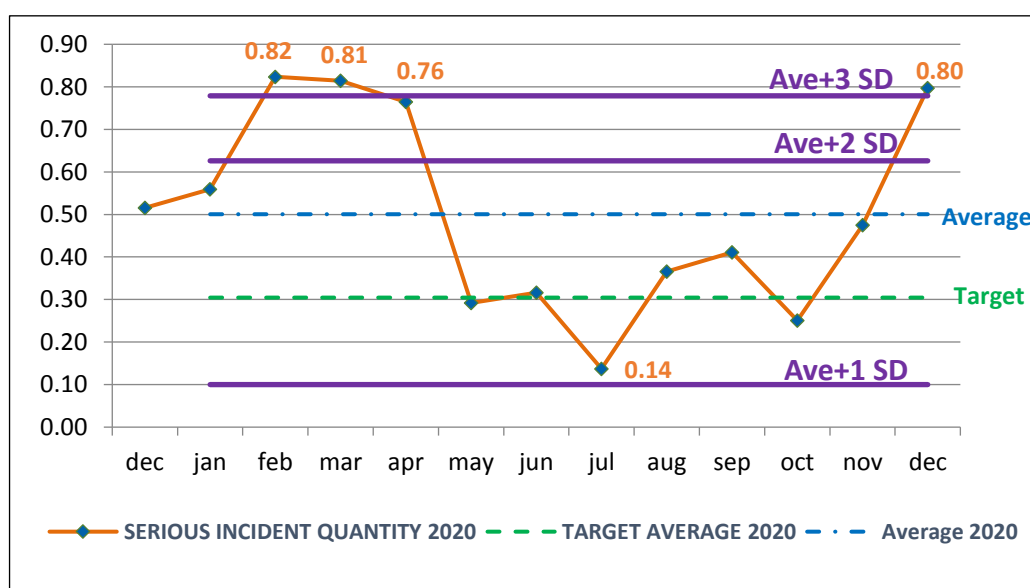
همانطوری که در [نمودار 3](#) مشاهده می‌شود در سال 2019، میانگین نرخ رویدادهای سیستم‌های ناوبری 0.32 بوده است و ماه‌های دسامبر و فوریه سال 2019 به ترتیب 0.52 و 0.61 بیشترین نرخ رویدادهای

سیستم‌های ناوبری را به خود اختصاص داده‌اند همچنین ماه اوت سال 2019 کمترین نرخ رویدادهای سیستم‌های ناوبری به نرخ 0.10 ثبت شده است.



نمودار 3- تغییرات نرخ رویدادهای ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری در سال 2019 میلادی

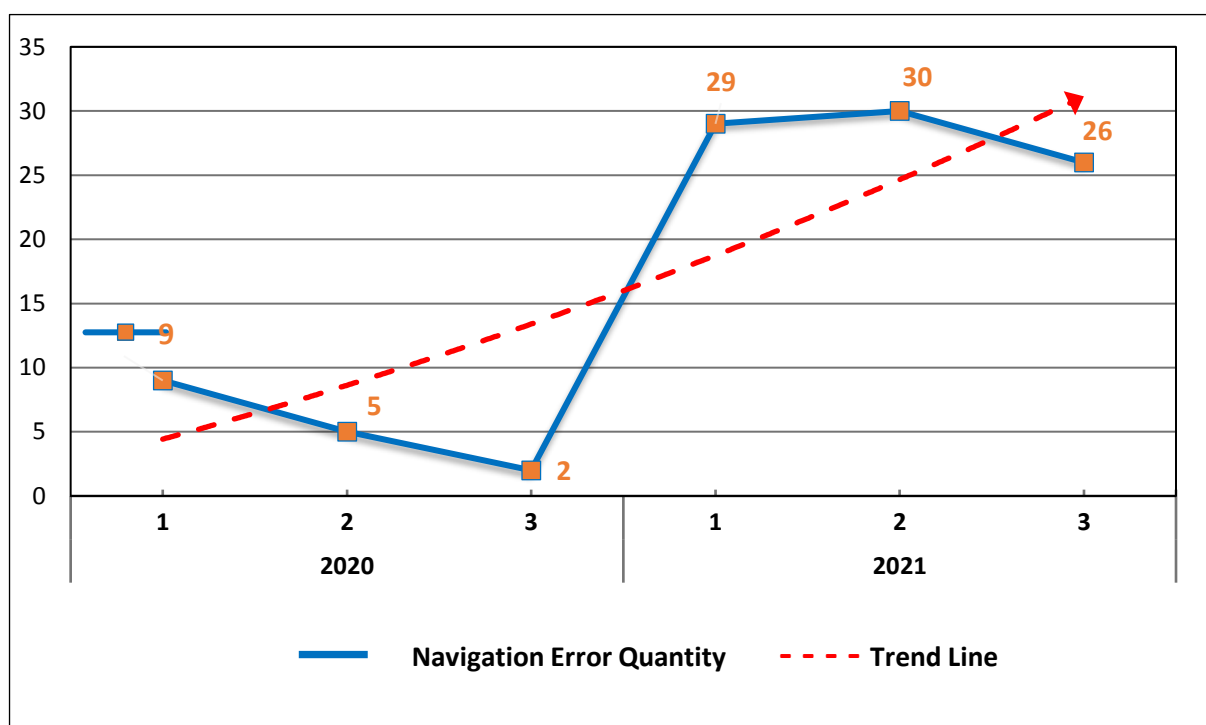
با توجه به نمودار 4، بیشترین نرخ شاخص در سال 2020، در ماه ژانویه با نرخ 0.82 و در ماه دسامبر نرخ 0.80 ثبت شده است که مشابه سال 2019 در اوایل و اواخر ماه‌های سال روند صعودی داشته است و در اواسط ماه‌های سال روند نزولی داشته است، با مقایسه سال میلادی به سال شمسی، بیشترین نرخ رویدادها در 6 ماهه دوم سال شمسی ثبت شده است، لذا نیازمند بررسی و کارشناسی‌های بیشتر جهت روشن شدن علت دقیق روند صعودی رویدادها در 6 ماهه دوم سال توسط دفاتر تخصصی سازمان می‌باشد.



نمودار 4 - تغییرات نرخ رویدادهای ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری در سال 2020 میلادی

بخش سوم: تحلیل بر مبنای تفکیک ماه‌های سال 2015 تا 2021 میلادی

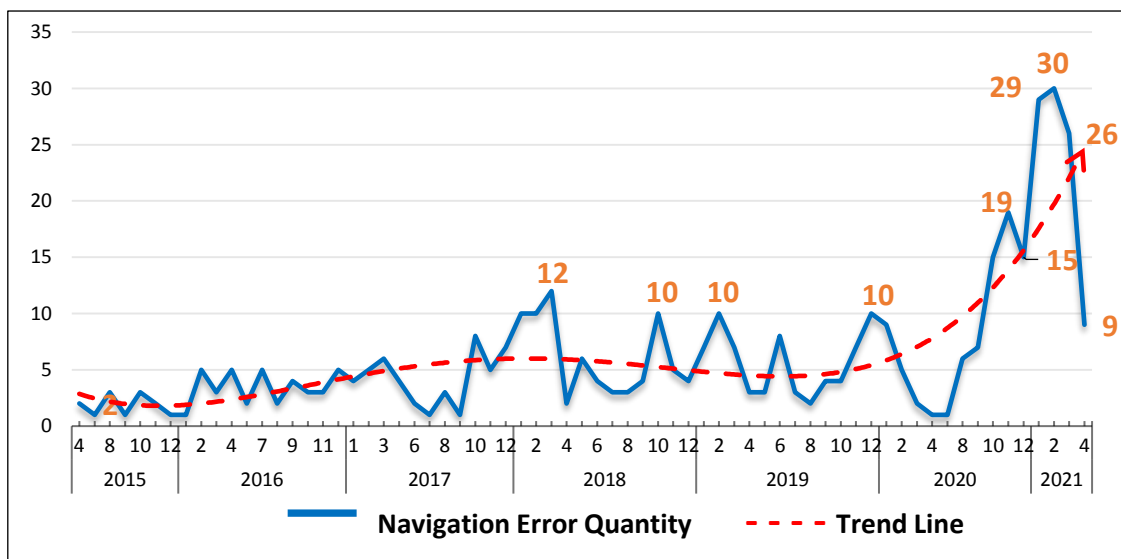
به دلیل انتشار بیماری واگیردار ویروس کرونا و کمتر شدن حجم پروازها، رویدادهای به ثبت رسیده مربوط به خطاهای سیستم‌های ناوبری هواپیما و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS در سه ماهه نخست سال 2021 میلادی تعداد 85 رویداد در این حوزه ثبت شده است که در مقایسه با 3 ماهه نخست سال 2020 که تعداد 16 رویداد به ثبت رسیده بود روند صعودی داشته است و این روند صعودی جزء شاخص‌های بهبود عملکرد سطح ایمنی نمی‌باشد چرا که به دلایل عوامل غیر معمول انتشار ویروس کرونا این روند نزولی شده است. رویدادهای 3 ماهه نخست سال 2020 و 2021 میلادی در [نمودار 5](#) قابل مشاهده می‌باشد.



نمودار 5- تغییرات تعداد رویدادهای ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری در سه ماهه اول سال 2020 و 2021 میلادی

همانطور که در بخش اول بیان شده است، بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده و با مقایسه تعداد رویدادهای مربوط به خطاهای سیستم‌های ناوبری هواپیما و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS طی سال‌های 2015 تا 2020 میلادی، تعداد و نرخ رویدادها افزایش داشته است، در این بخش تعداد رویدادهای سیستم‌های ناوبری به تفکیک هر ماه، بررسی شده است.

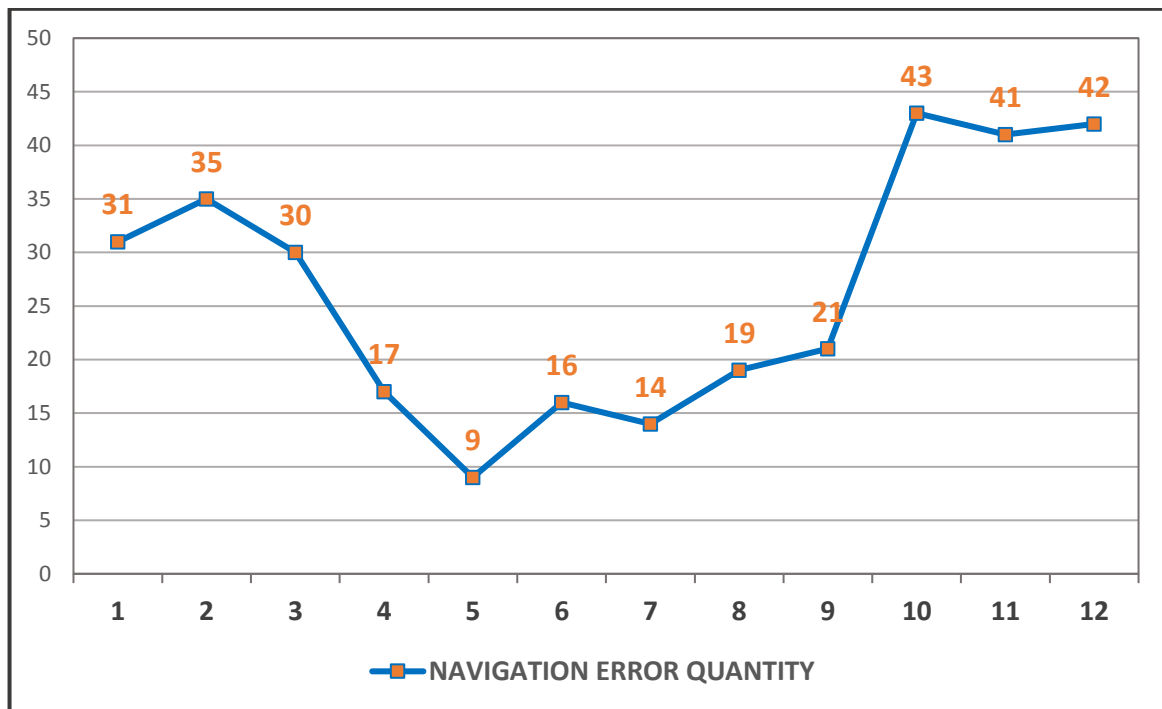
با توجه به **نمودار 6** روند تغییرات تعداد رویدادهای ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری در اوایل و اواخر سال‌های قابل مشاهده، بیشتر می‌باشد. رویدادهای سیستم‌های ناوبری ثبت شده در ماه فوریه سال 2021 که تعداد 30 رویداد است، جزء بیشترین تعداد رویدادها در میان این سال‌ها بوده است، و بعد از آن بیشترین تعداد رویدادهای سیستم‌های ناوبری متعلق به ماه ژانویه و مارس سال 2021 بوده است که به ترتیب تعداد 29 و 26 رویداد می‌باشد، که این تعداد نسبت به ماه‌های مشابه سال‌های گذشته روند صعودی داشته است. روند تغییرات رویدادها در **نمودار 6** با خط روند قرمز قابل مشاهده می‌باشد، و همانطور میانگین روند تغییرات از ماه آوریل سال 2018 تا ماه دسامبر سال 2019 یکسان بوده و در شش ماهه دوم سال 2020 میلادی همچنین سه ماهه اول سال 2021 روند صعودی داشته است و بهبود عملکرد ایمنی در این حوزه مشاهده نمی‌شود، لذا نیاز است که دلایل آن توسط دفاتر تخصصی کارشناسی و بررسی شود و اقدامات لازم جهت بهبود نرخ عملکرد ایمنی در این زمینه انجام پذیرد.



نمودار 6 - تغییرات تعداد رویدادهای ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری به تفکیک ماه از سال 2015 الی 2020 میلادی

برطبق **نمودار 7** متوسط تعداد رویدادهای سیستم‌های ناوبری از سال 2015 تا 2020 میلادی بر طبق 12 ماه سال، ثبت شده است. بیشترین تعداد رویدادهای سیستم‌های ناوبری طی این سال‌ها در ماه‌های اکتبر، نوامبر و دسامبر به ترتیب تعداد 43، 41 و 42 رویداد به ثبت رسیده است و کمترین تعداد رویدادهای سیستم ناوبری متعلق به ماه‌های "می" به تعداد 9 رویداد می‌باشد. همانطور که پیشتر در بخش دوم بررسی شد، در این بخش هم قابل ملاحظه

صعودی داشته است و در اواسط ماه‌های این سال‌ها روند نزولی داشته است. با مقایسه سال میلادی به سال شمسی، بیشترین رویدادها در 6 ماهه دوم سال شمسی ثبت شده است.



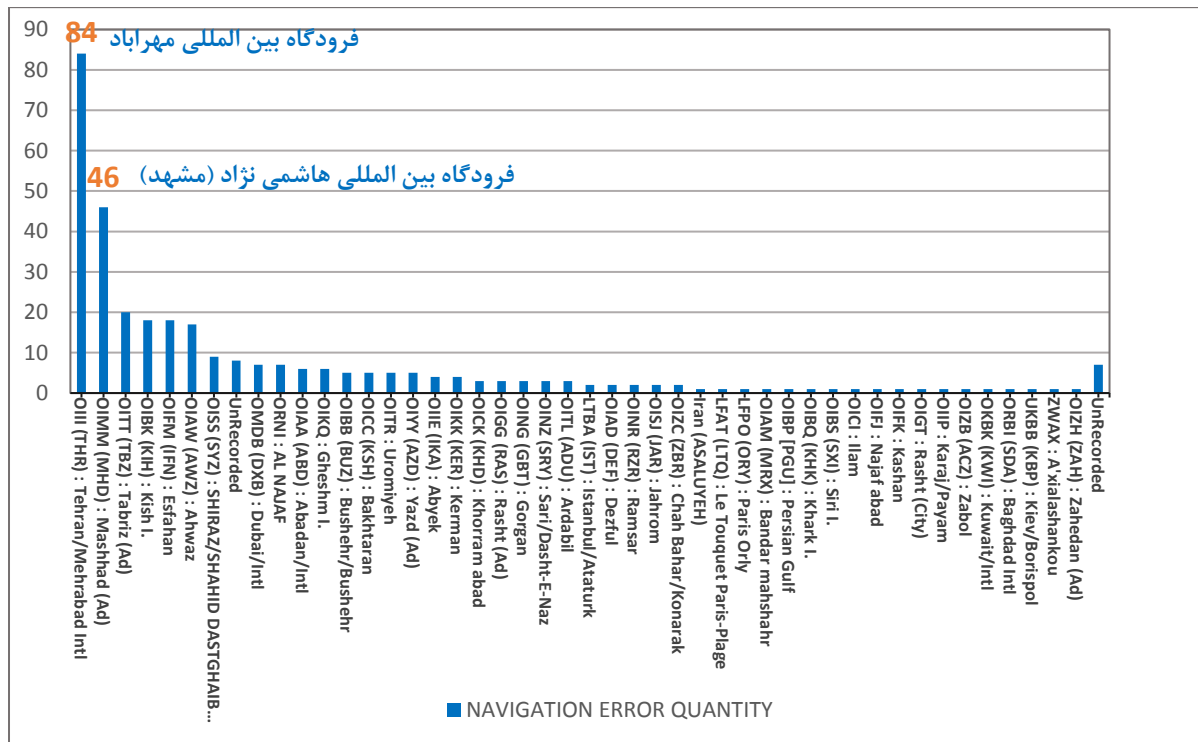
نمودار 7- متوسط تعداد رویدادهای ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری در کلیه ماه‌های سال‌های 2015 الی 2020 میلادی

بخش چهارم: تحلیل بر مبنای پروازهای ورودی و خروجی و مسیرهای پروازی

1- تعداد رویدادهای گزارش شده ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS در فرودگاه‌های مبدأ (پروازهای خروجی):

با توجه به حجم زیاد ترافیک در فرودگاه‌های مرکز محور کشور نظیر فرودگاه بین‌المللی مهرآباد و فرودگاه بین‌المللی شهید هاشمی‌نژاد و همینطور بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از پایگاه ECCAIRS در پروازهای خروجی، مطابق [نمودار 8](#)، بیشترین تعداد رویدادهای گزارش شده ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS متعلق به فرودگاه بین‌المللی مهرآباد و فرودگاه بین‌المللی شهید هاشمی‌نژاد می‌باشد که به ترتیب تعداد 120 و 40 رویداد ثبت شده است، البته بخشی از بالا بودن تعداد رویدادها می‌تواند به دلیل حجم زیاد پروازهای خروجی کشور در این فرودگاه‌ها باشد و بخشی دیگر از دلایل می‌تواند مربوط به مشکلات خطاها و خرابی‌های سیستم‌های GPS هواپیماها یا اختلالات فرکانسی در فرودگاه‌ها باشد، در صورت در اختیار داشتن تعداد پروازهای ورودی و خروجی کلیه فرودگاه‌ها و ثبت رویدادهای این حوزه توسط شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران در پایگاه ECCAIRS می‌توان نرخ آن را محاسبه نمود، و دلایل روشن‌تری در این مورد

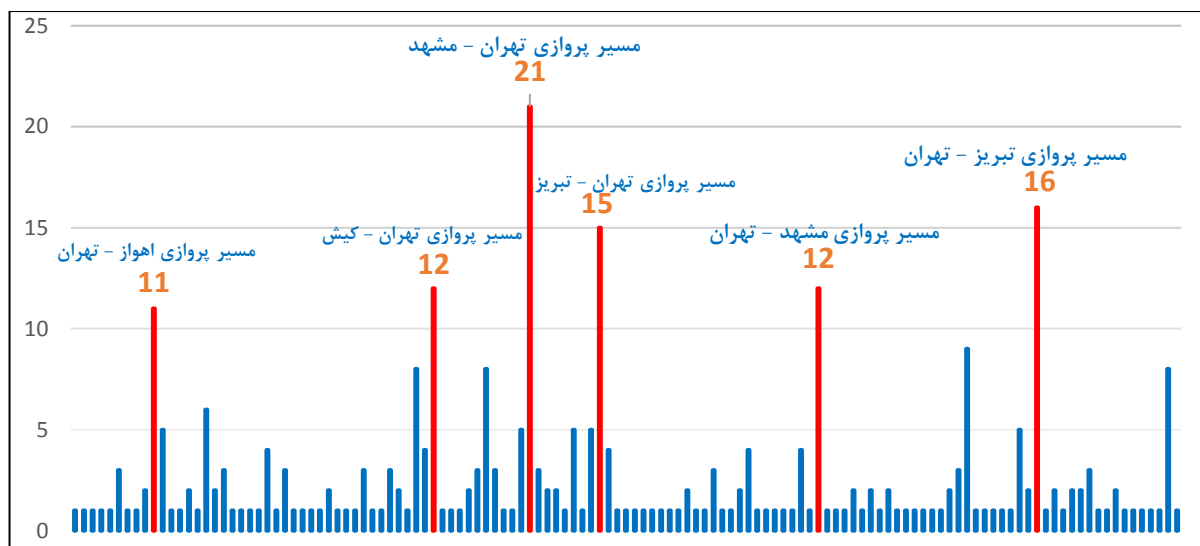
روشن‌تری را در اختیار داشت و نیاز است علت‌های ریشه‌ای آن بررسی و اقدامات مناسب جهت کمتر شدن رویدادها توسط دفاتر تخصصی سازمان انجام شود.



نمودار 9 - تعداد رویدادهای گزارش شده ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری در فرودگاه‌های مقصد (پروازهای ورودی)

3- تعداد رویدادهای گزارش شده ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS در کلیه مسیرهای پروازی کشور:

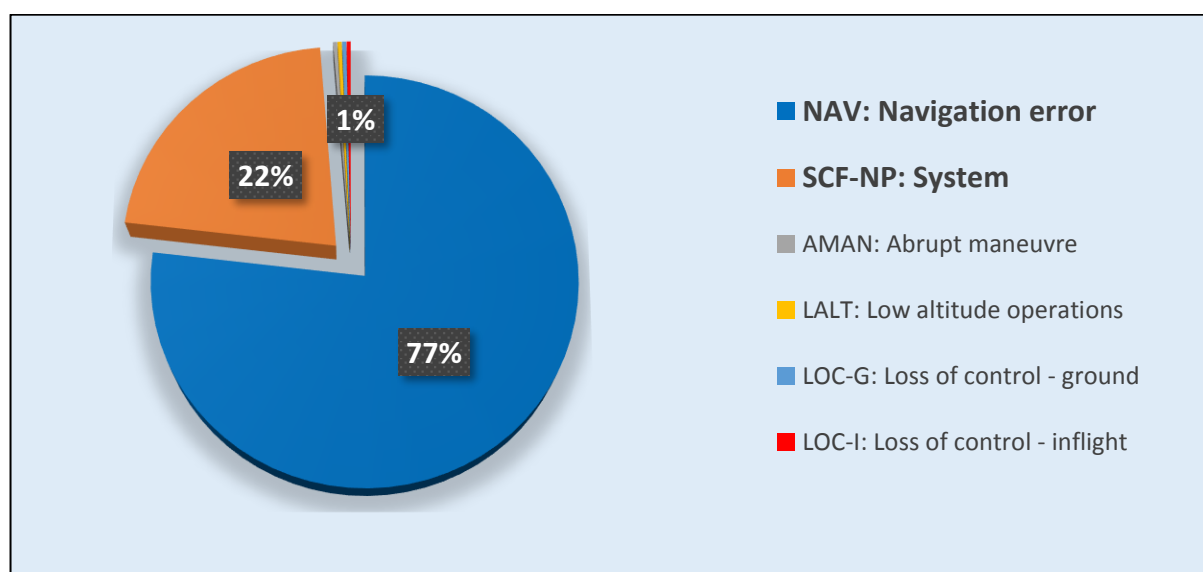
با توجه به حجم پروازهای زیاد در مسیرهای پروازی کشور و بر اساس اطلاعات گرفته شده از پایگاه ECCAIRS، در بخش مسیرهای پروازی با توجه به **نمودار 10**، بیشترین تعداد رویدادهای گزارش شده ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS، متعلق به مسیرهای پروازی (تهران به مشهد)، (تهران به تبریز)، (تهران به تهران)، (مشهد به تهران)، (تهران به کیش) و (اهواز به تهران) می‌باشد که به ترتیب تعداد 21، 16، 15، 12، 12 و 11 رویداد ثبت شده است، بخشی از دلایل بالا بودن تعداد رویدادها در این حوزه می‌تواند حجم زیاد پروازهای کشور در این مسیرها باشد و بخشی دیگر می‌تواند مربوط به مشکلات خطاها و خرابی‌های سیستم‌های GPS هواپیماها یا اختلالات فرکانسی بین مسیرها و فرودگاه‌ها باشد که نیاز است علت ریشه‌ای و دلایل اصلی آن بررسی و اقدامات مناسب جهت کمتر شدن رویدادها انجام شود.



نمودار 10 - تعداد رویدادهای گزارش شده ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری در مسیرهای پروازی کشور

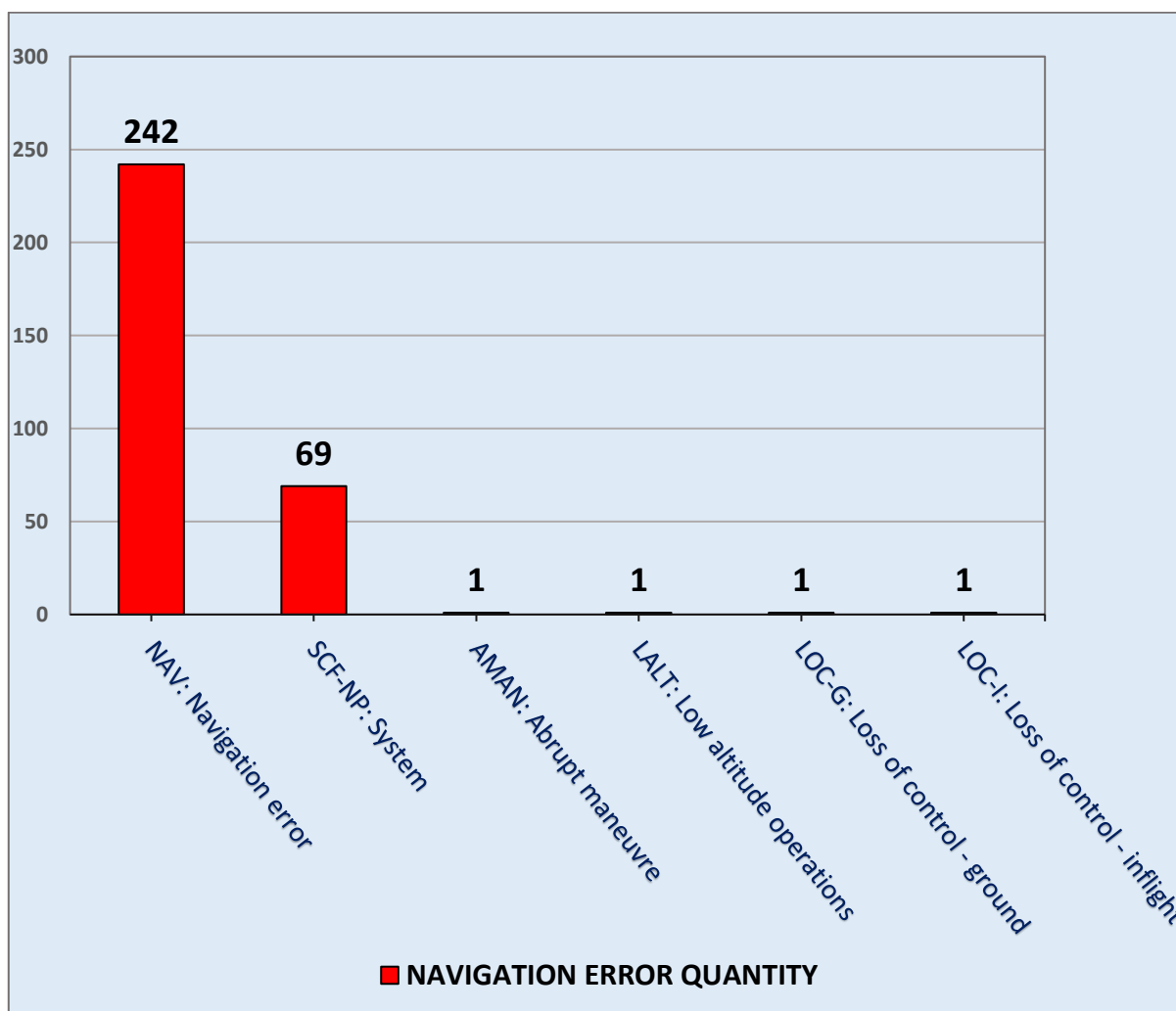
بخش پنجم: تحلیل بر مبنای طبقه‌بندی رویدادها

رویدادهای مربوط به خطاهای سیستم‌های ناوبری و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS به طور کلی در 6 گروه دسته‌بندی شده است، تعداد کل رویدادها 315 رویداد می‌باشد، بیشترین تعداد رویدادها مربوط به دسته‌بندی Nav.:(Navigation Error) می‌باشد، که تعداد آن 242 رویداد ثبت شده است و بعد از آن متعلق به دسته‌بندی‌های (SCF-NP: System) ، (LOC-I: Loss of control inflight) ، (LOC-G: Loss of control - ground) ، (LALT: Low altitude operations) و (AMAN: Abrupt maneuver) می‌باشد، تعداد رویدادها در این دسته‌بندی‌ها به ترتیب 69 ، 1 ، 1 ، 1 ، 1 و 1 رویداد می‌باشد.



نمودار 11 - درصد فراوانی رویدادهای گزارش شده ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری از سال 2015 الی 2020 میلادی

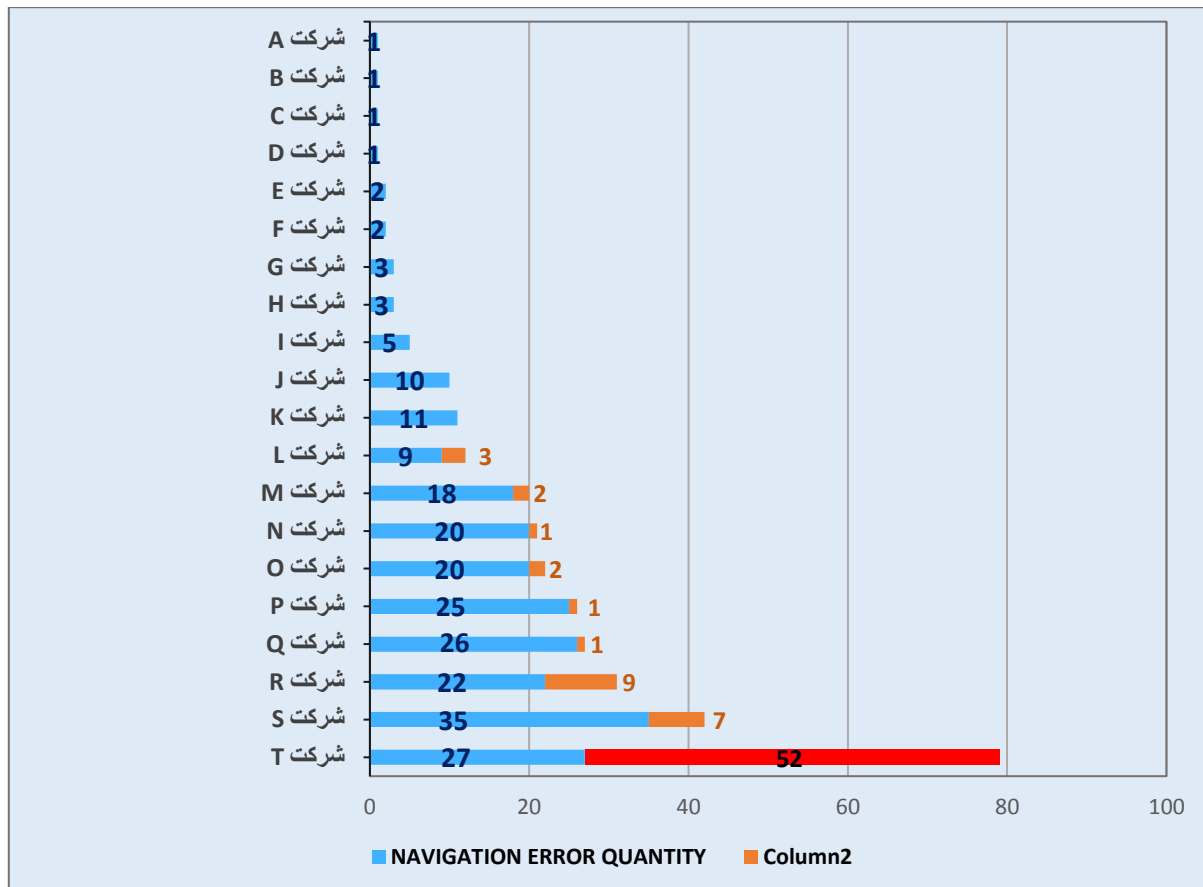
از لحاظ درصد فراوانی، 77٪ رویدادها متعلق به دسته‌بندی (Navigation Error) Nav.: و 22٪ آنها متعلق به دسته‌بندی (SCF-NP: System/Component failure) می‌باشد و 1٪ باقی‌مانده رویدادها، در دیگر دسته‌بندی‌ها طبق **نمودار 11** می‌باشد. تمامی دسته‌بندی رویدادها در **نمودار 11** و **نمودار 12** قابل ملاحظه می‌باشد. برای اقدامات اصلاحی در جهت کاهش این رویدادها، نیاز به بررسی جزئیات یک به یک رویدادها برای تعیین ریشه‌های هر دسته‌بندی می‌باشد.



نمودار 12 - کلیه رویدادهای گزارش شده ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری از سال 2015 الی 2020 بر اساس طبقه‌بندی رویدادها

بخش ششم: تحلیل بر مبنای تعداد رویدادها در شرکت‌های هواپیمایی

کلیه رویدادهای مرتبط با خطاهای سیستم‌های ناوبری و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS به تعداد 315 رویداد ثبت شده است، بیشترین ثبت گزارش این رویدادها متعلق به 3 شرکت هواپیمایی بوده که به ترتیب تعداد 79، 42 و 31 رویداد توسط آنها ثبت شده است و بعد از آن متعلق به شرکت‌های هواپیمایی دیگر می‌باشد که طبق نمودار 13 از کمترین به بیشترین، تعداد قابل مشاهده می‌باشد.



نمودار 13 - رویدادهای گزارش شده ناشی از خطاهای سیستم‌های ناوبری از سال 2015 الی 2020 بر اساس تعداد گزارشات ثبت شده توسط شرکت‌های هواپیمایی

بخشی از دلایل بالا بودن تعداد گزارشات ثبت شده از سوی بعضی از شرکت‌های هواپیمایی می‌تواند به دلیل حجم پروازی بیشتر آنها نسبت به شرکت‌های دیگر باشد و همینطور بخشی دیگر از دلایل می‌تواند به دلیل فرهنگ ایمنی در آن شرکت و ثبت منظم گزارشات باشد، که لازم است جهت روشن شدن علت دقیق این دلایل، تعداد کل رویدادهای گزارش شده توسط شرکت‌های هواپیمایی را طبق حجم پروازهایشان مقایسه و بررسی کرد.

توجه: لیست شرکت‌های هواپیمایی به دلیل حفظ اطلاعات آن شرکت‌ها در نمودار 13 این نسخه حذف شده است، و در صورت درخواست دفاتر تخصصی سازمان، لیست شرکت‌های هواپیمایی ارائه داده می‌شود.

جمع بندی و نتیجه گیری

جمع بندی

این گزارش از تحلیل داده‌های بدست آمده از رویدادهای ثبت شده در سامانه جمع آوری داده های ایمنی سازمان (ECCAIRS) است و به منظور ریشه یابی و تدوین اقدامات اصلاحی در جهت کاهش این رویدادها، نیاز به بررسی جزئیات یک به یک رویدادها در هر دسته بندی می باشد که از حوصله و محدوده این سند خارج است. در صورت ترویج هر چه بیشتر فرهنگ ایمنی در بین شرکت های هواپیمایی و ثبت کلیه رویدادهای پیش آمده توسط آنها، و همینطور ثبت کلیه رویدادها به صورت منظم توسط شرکت فرودگاه ها و ناوبری هوایی ایران و تمامی زیر مجموعه های آن شرکت، باعث کامل تر شدن داده های پایگاه ECCAIRS می شود و این امر سبب خروجی داده های بیشتر از پایگاه ECCAIRS است، به همین منظور میتوان دید وسیع تری نسبت به سطح عملکرد ایمنی هوانوردی در کشور و اقدامات اصلاحی مفید در راستای بهبود سطح عملکرد ایمنی داشت.

نتیجه گیری

بخش اول: بر اساس داده‌های پایگاه ECCAIRS، تعداد رویدادها مربوطه به خطاهای سیستم‌های ناوبری طی سال‌های 2015 تا 2020 میلادی بررسی گردید، و همانطور که در نمودار 1 قابل مشاهده می‌باشد، این رویدادها روند صعودی داشته است. بخشی از روند صعودی رویدادها در این سال‌ها به دلیل کاهش سطح ایمنی نبوده است، بلکه به دلیل موفقیت در ترویج فرهنگ ایمنی و گزارش‌دهی منظم ایمنی توسط شرکت‌های هواپیمایی در پایگاه داده‌های ECCAIRS می‌باشد، و بخشی دیگر هم مرتبط به عملکرد شرکت‌های هواپیمایی است. جهت تعیین وضعیت دقیق‌تر این دلایل و بهبود سطح عملکرد ایمنی در این حوزه، نیاز به کارشناسی و بررسی‌های دقیق‌تر و اقدامات اصلاحی مناسب توسط دفاتر تخصصی مربوطه در سازمان می‌باشد.

بخش دوم: بر اساس داده‌های پایگاه ECCAIRS نرخ عملکرد سطح ایمنی در سال 2019 میلادی 32٪ بوده است و نرخ عملکرد سطح ایمنی سال 2020 عدد 0.50 ثبت شده است و همانطور که قابل ملاحظه می‌باشد نرخ شاخص عملکرد سال‌های 2020 نسبت به سال 2019 میلادی، روند صعودی داشته است و با توجه به تمام تلاش‌هایی که صورت گرفته در این حوزه عدم بهبود سطح عملکرد ایمنی را شاهد هستیم، لذا به نظر می‌رسد لازم است دفاتر تخصصی سازمان نگاه ویژه‌ای جهت کاهش این نوع رویدادها داشته باشند.

بخش سوم: با توجه به شروع دوباره پروازهای مسافربری کشور به دلیل غیر عملیاتی شدن برخی ناوگان کشور به دلیل انتشار بیماری واگیردار ویروس کرونا و افزایش حجم پروازها، رویدادهای به ثبت رسیده مربوط به خطاهای سیستم‌های ناوبری هواپیما و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS در 3 ماهه نخست سال 2021 میلادی نسبت به 3 ماهه نخست سال 2020 روند صعودی داشته است، بر اساس داده‌های پایگاه ECCAIRS و بررسی میانگین کلیه ماه‌های سال‌های 2015 تا 2021 میلادی، رویدادهای ثبت شده در اوایل و اواخر ماه‌های این سال‌ها روند صعودی داشته است و بیشترین رویدادها متعلق به 6 ماهه دوم سال شمسی می‌باشد، لذا نیاز است بررسی‌های کارشناسی توسط دفاتر تخصصی سازمان جهت روشن شدن علت دقیق دلایل روند صعودی رویدادها در 6 ماهه دوم سال شمسی انجام شود.

بخش چهارم: بر اساس تحلیل‌های انجام شده در پروازهای ورودی و خروجی و همینطور مسیرهای پروازی کشور بیشترین تعداد رویدادها متعلق به فرودگاه بین‌المللی مهاباد و فرودگاه بین‌المللی شهید هاشمی‌نژاد و مسیرهای پروازی (تهران به مشهد)، (تهران به تهران)، (تهران به تبریز)، (مشهد به تهران)، (تهران به کیش) و

(اهواز به تهران) می‌باشد، همانطور که در بخش پنجم عنوان شد، بخشی از بالا بودن تعداد رویدادها در این فرودگاه‌ها و مسیرهای پروازی می‌تواند به دلیل حجم زیاد پروازها در این فرودگاه‌ها و مسیرها باشد، و بخشی دیگر از دلایل می‌تواند مربوط به مشکلات خطاها و خرابی‌های سیستم‌های GPS هواپیماها و یا اختلالات فرکانسی در فرودگاه‌ها باشد.

در ارتباط با تداخلات فرکانسی در فرودگاه‌ها و مسیرهای پروازی، سازمان بررسی‌ها و مکاتباتی با شورای عالی امنیت ملی انجام داده است و طی پیگیری‌های شورای عالی امنیت ملی، مصوبه‌ای صادر شد، با این مضمون که "تمامی دستگاه‌های وزارتی و سازمان‌ها، چنانچه فعالیت‌هایی داشته باشند که منجر به تداخلات فرکانسی عامدانه در فضای هوایی کشور شود، می‌بایست درخواست مجوزات لازم را در ستاد کل نیروهای مسلح مطرح نمایند و آن ستاد با توجه به هماهنگی‌هایی که با سازمان هواپیمایی کشوری انجام می‌دهد، مجوز مربوطه را صادر می‌نماید." در راستای تمامی این بررسی‌ها پیشنهاد می‌شود جهت روشن شدن دلایل دقیق‌تر رویدادهای مربوط به تداخلات فرکانسی در مسیرهای پروازی و فرودگاه‌ها، بررسی‌های کارشناسی گوناگون انجام شود.

بخش پنجم: بر اساس داده‌های پایگاه ECCAIRS و بررسی‌های انجام شده در این بخش، رویدادهای مربوط به خطاهای سیستم‌های ناوبری هواپیما و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS به طور کلی در 6 گروه دسته‌بندی شده است. تعداد کلیه رویدادهای این حوزه 315 رویداد می‌باشد که 77٪ رویدادها متعلق به دسته‌بندی (Nav.: Navigation Error) و 22٪ آنها متعلق به دسته‌بندی (SCF-NP: System/Component Failure) می‌باشد و 1٪ باقی‌مانده رویدادها در دسته‌بندی‌های دیگر قرار دارد که برای تحلیل دقیق هر دسته‌بندی، نیاز به بررسی جزئیات یک به یک دسته‌بندی‌ها و تعیین ریشه‌های آنها می‌باشد.

بخش ششم: بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته، کلیه رویدادهای مرتبط با خطاهای سیستم‌های ناوبری و خرابی قطعات مرتبط با سیستم GPS تعداد 315 رویداد می‌باشد که بیشترین ثبت گزارش در این حوزه متعلق به 3 شرکت هواپیمایی می‌باشد که به ترتیب تعداد 79، 42 و 31 رویداد ثبت شده است و بعد از آن شرکت‌های هواپیمایی دیگر در این حوزه ثبت گزارش داشته‌اند، لذا نیاز می‌باشد بررسی‌های لازم جهت علت دقیق گزارشات ثبت شده توسط شرکت‌های هواپیمایی بر اساس حجم پروازهایشان و نوع هواپیماهای آن شرکت‌ها انجام شود. لیست شرکت‌های هواپیمایی که در [نمودار 13](#) قابل مشاهده است به دلیل حفظ اطلاعات آن شرکت‌ها در نسخه‌ای که به صورت انتشار عمومی است، حذف می‌شود، و در صورت درخواست مراجع و دفاتر ذی‌صلاح لیست شرکت‌های هواپیمایی ارائه داده می‌شود. چنانچه شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران در سامانه ECCAIRS

گزارشات مربوط به این حوزه را به صورت دقیق ثبت نماید، لذا امکان افزایش تعداد رویدادها در این حوزه وجود دارد.

