منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

A41-WP/196
TE/69
2/8/22

الجمعية العمومية — الدورة الحادية والأربعون

اللجنة الفنية

البند رقم ٣١: سلامة الطيران والتوحيد القياسي للملاحة الجوية

التداخل على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعي (GNSS)

(ورقة مقدمة من الإمارات العربية المتحدة)

الموجز التنفيذي

أدى استخدام النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) في عمليات إدارة الحركة الجوية والرحلات الجوية إلى تحقيق فوائد كبيرة في الكفاءة والسلامة. ومع أن النظام قد أثبت فوائده، فإن ضعف الإشارات المتلقاة من الأقمار الصناعية يجعل هذا النظام هشاً أمام عمليات التداخل والتأثيرات الأخرى التي يمكن أن تصيب العديد من الطائرات في نطاق مساحة واسعة.

وقد تفاقمت مسألة التشويش على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية و/أو التضليل المحتمل في المناطق الجغرافية المحيطة بمناطق النزاع ومناطق أخرى. ومع النشر العالمي المستمر للملاحة القائمة على الأداء (PBN) ولإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B)، سيؤثر التداخل الضار الذي يستهدف النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية تأثيراً سلبياً على عمليات إدارة الحركة الجوية ومراقبة الحركة الجوية (ATC).

الإجراء: الجمعية العمومية مدعوة إلى القيام بما يلي:

أ) أن تطلب من الإيكاو توجيه عناية الدول إلى التأثير التشغيلي الناجم عن التداخل الضار على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية؛

ب) أن تحث الدول الأعضاء في الإيكاو على تنفيذ التدابير الاحترازية المناسبة على النحو المقترح في "دليل الإيكاو للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية" (Doc 9849) والإبلاغ عن التقدم المحرز وأي صعوبات إلى المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs) والمجموعات الإقليمية للسلامة الجوية (RASGs).

الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالهدفين الاستراتيجيين المتعلقين بالسلامة والتنمية الاقتصادية للنقل الجوي.
الآثار المالية:	
المراجع:	الوثيقة Doc 10115، تقرير المؤتمر الثالث عشر للملاحة الجوية (AN-Conf/13) الوثيقة Doc 10007، تقرير المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية (AN-Conf/12) الوثيقة Doc 9849، دليل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية

١- المقدمة

١-١ يشمل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) التشكيلات الساتلية والبنى الأساسية والتعزيزات التي توفر معلومات عن الموقع والتوقيت لأنظمة إدارة الحركة الجوية والطائرات. وتشمل تشكيلات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية التي تعترف بها الإيكاو نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) التابع للولايات المتحدة، ونظام "غلوناس" الروسي، ونظام غاليليو الأوروبي، ونظام باي دو الصيني.

١-٢ لقد أدى استخدام النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في عمليات إدارة الحركة الجوية والرحلات الجوية إلى تحقيق فوائد كبيرة في الكفاءة والسلامة. ويفيد النظام الطيران من خلال تمكين الطائرات من الطيران مباشرة من نقطة المغادرة إلى نقطة الوصول باستخدام أكثر الطرق كفاءة في استهلاك الوقود والتنقل في التضاريس المعقدة على ارتفاعات منخفضة.

١-٣ ومع أن النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية قد أثبت فوائده، إلا أن انخفاض قوة الإشارات المتلقاة من الأقمار الصناعية يجعل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية عرضة للتداخل ولغيره من الآثار التي يمكن أن تؤثر على طائرات متعددة على مساحة واسعة، على النحو الذي أقر به المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية (AN-Conf/12). والمصادر المحتملة لأوجه الهشاشة في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية هي:

أ) التداخل المتعمد؛

ب) التداخل غير المقصود؛

ج) الطقس الفضائي، على سبيل المثال العواصف الشمسية؛

د) أشياء أخرى.

٢- التشويش أو التضليل

٢-١ تفاقمت مسألة التشويش و/أو التضليل المحتمل على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في المناطق الجغرافية المحيطة بمناطق النزاع ومناطق أخرى. وفي ظل الظروف الحالية، ليس من الممكن التنبؤ بحالات الانقطاع التي يشهدها النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وتأثيراتها. ويعتمد حجم المشكلات الناتجة عن هذا الانقطاع على نطاق المنطقة المعنية، وعلى المدة وعلى مرحلة طيران الطائرة المتأثرة.

٢-٢ وتتضمن القائمة غير الشاملة التالية بعض المسائل المحتملة التي يمكن أن يولدها تدهور إشارة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية:

أ) فقدان القدرة على استخدام النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية للملاحة وفقاً لنقاط محددة على الطريق؛

ب) فقدان القدرة على استخدام نهج ملاحة المنطقة (RNAV)؛

ج) عدم القدرة على إجراء عمليات الأداء الملاحي المطلوب (RNP) أو الحفاظ عليها، بما في ذلك عمليات الاقتراب بالأداء الملاحي المطلوب وعمليات الاقتراب بالأداء الملاحي المطلوب التي يشترط فيها الحصول على ترخيص؛

د) إطلاق تحذيرات بشأن التضاريس يمكن أن تكون مصحوبة بإصدار أوامر بالارتفاع فوق التضاريس؛

هـ) وضع الطائرة غير المتسق على شاشة الملاحة؛

و) فقدان القدرات المتعلقة بإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B)، وقص الرياح، والتضاريس، والسطح؛

ز) فشل أو تدهور أنظمة إدارة الحركة الجوية (ATM)/خدمات الملاحة الجوية (ANS)/الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) وأنظمة الطائرات التي تستخدم النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية كمرجع زمني؛

ح) انتهاكات محتملة للمجال الجوي و/أو انحرافات عن المسار بسبب تدهور النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

٣- مصادر التداخل الضار في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية

٣-١ يمكن أن ينشأ التداخل غير المقصود على إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية من عدة مصادر. وتشمل القائمة غير الشاملة الاتصالات عالية الترددات، وإشارات التلفزيون، وبعض أجهزة الرادار، والاتصالات الساتلية المتنقلة، والأنظمة العسكرية، ووصلات الموجات الدقيقة، وأجهزة إعادة الإرسال التابعة للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، وبعض الأنظمة على متن الطائرات.

٤- آثار التداخل في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية على عمليات إدارة الحركة الجوية والرحلات الجوية

٤-١ النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية هو المصدر الأساسي لبيانات موقع الطائرة التي تقود نظام الملاحة بالطائرة وهي ضرورية لسلامة الرحلة وكفاءتها. ويوفر النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية مدخلات بشأن موقع الطائرة على شاشة الملاحة للطيار، وهي وظيفة مهمة خلال ظروف الرؤية المنخفضة.

٤-٢ بالإضافة إلى الملاحة الجوية، يعد النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية مكوناً رئيسياً لأنظمة الاتصالات والملاحة والاستطلاع وأنظمة السلامة/التحكم في الطيران. ويستخدم النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية لتوفير إشارة توقيت لبعض إلكترونيات الطيران للاتصالات عبر الأقمار الصناعية والتي تعتبر ضرورية للعمليات في المجال الجوي الأوقياني والنائي. وهو المصدر الوحيد لموقع الطائرة لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي. وتستخدم بعض طائرات الأعمال التجارية النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية كمصدر مرجعي لأنظمة مراقبة الرحلات الجوية وأنظمة الاستقرار. ومن الجدير بالذكر على وجه الخصوص أن النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية يعتبر مكوناً ضرورياً لنظام الإشعار والإنذار بالتضاريس – وهو نظام إلزامي لسلامة الطائرات وضع لتنبيه الطيارين إلى التضاريس القادمة.

٤-٣ ومع نشر إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي المستمر في جميع أنحاء العالم، سيؤثر التداخل الضار على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية بشكل سلبي على عمليات إدارة الحركة الجوية ومراقبة الحركة الجوية. وبمجرد أن تتعرض إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية للخطر، يحدث تدهور أو انقطاع تام لخدمات مراقبة إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي بسبب أن إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي تتطلب إدخال موقع الطائرة من النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

٥- حماية النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية من خلال إدارة الطيف الفعالة واللوائح

٥-١ بما أن طيف الترددات اللاسلكية مورد محدود للغاية يشتد عليه الطلب، فمن الضروري أن تعمل سلطات الطيران والاتصالات السلكية واللاسلكية الحكومية عن كثب لضمان خدمة جيدة للطيران وللمسافرين من خلال الإدارة الفعالة للطيف واللوائح التي تضعها الدول.

٥-٢ ويوصي مؤتمر الملاحة الجوية الثاني عشر للإيكاو بأن توفر الدول الإدارة الفعالة للطيف وحماية ترددات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية للحد من احتمال حدوث تداخل أو تدهور غير مقصود في أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. وأعاد مؤتمر الإيكاو التالي للملاحة الجوية (AN Conf/13) في عام ٢٠١٨ التأكيد على هذه القضية الحرجة في "التوصية ٢-١/٢ لمؤتمر الملاحة الجوية الثالث عشر التي تدعو إلى أن تشارك الدول في عملية تنظيم الطيف لضمان استمرار الوصول الضروري إلى أنظمة الاتصالات والملاحة والاستطلاع للطيران شديدة الأهمية للسلامة وحمايتها.

٣-٥ ومن خلال العديد من رسائل الدول والنشرات الإلكترونية، واصلت الإيكاو تسليط الضوء على الدور الأساسي للدول في ضمان حماية إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية من التداخل، وهو ما يمكن تحقيقه من خلال تعاون السلطات الوطنية للطيران والاتصالات السلكية واللاسلكية في إدخال ولنفاذ اللوائح المناسبة التي تتحكم في استخدام الطيف اللاسلكي.

٦- خطة التخفيف من حدة خطر تداخل الترددات اللاسلكية في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية

٦-١ طورت الإيكاو خطة التخفيف من حدة خطر حدة خطر حدة تداخل الترددات اللاسلكية بالنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية كجزء من "دليل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية" (Doc 9849). وتصف خطة التخفيف قائمة بالتدابير الوقائية والتفاعلية التي تهدف إلى تخفيف خطر التداخل قدر الإمكان.

٦-٢ ويشمل الإطار الذي أوصت به خطة التخفيف من حدة المخاطر عملية مستمرة تتكون من ثلاث خطوات، هي:

أ) مراقبة التهديدات؛

ب) تقييم المخاطر؛

ج) تنفيذ التدابير الاحترازية.

٦-٣ وتشرح الخطة أيضاً الحاجة إلى إعلام الطيارين في حالة انقطاع خدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وضرورة تدريب مستخدمي المجال الجوي ومراقبي الحركة الجوية على القدرة على التعرف على أحداث التداخل والتصرف حيالها بالشكل المناسب.

٦-٤ وفي حين أن الاحتفاظ بمساعدات الملاحة التقليدية قد يوفر تخفيفاً مؤقتاً عند فقدان النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، إلا أن هذا ليس حلاً طويل الأجل. وفي العديد من الدول، بدأ، أو سيبدأ، التخلص التدريجي من البنية الأساسية الأرضية التقليدية بما يتماشى مع التحول العالمي إلى الانتقال إلى الملاحة القائمة على الأداء (PBN). وينبغي أن يسعى القطاع إلى تطوير حلول تكنولوجية طويلة الأجل وتنفيذها للتخفيف من حدة خطر التداخل في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

٧- الملخص

٧-١ أثمر النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية قدرا كبيرا من المزايا من حيث السلامة والكفاءة والسعة، وهو عنصر ضروري في عمليات الطيران وإدارة الحركة الجوية اليومية. ومن شأن أوجه التخفيف الملائمة لتلافي التداخل الضار في نظام النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية أن تساعد على استمرار هذه الفوائد، وأن تعمل على منع حدوث اضطراب في الرحلات الجوية، مما يؤدي في خاتمة المطاف إلى الارتقاء بالدقة في الإنجاز في قطاع الطيران العالمي.

٧-٢ وتثني دولة الإمارات العربية المتحدة على جهود الإيكاو المستمرة بشأن هذه المسألة الحرجة، بما في ذلك وضع خطة التخفيف من حدة خطر تداخل الترددات اللاسلكية بالنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، وتكرر الإعراب عن قلقها الشديد إزاء التداخل الضار المستمر على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. وتدعو دولة الإمارات العربية المتحدة الجمعية العمومية بكل احترام إلى حث الدول على اعتماد وتنفيذ تدابير لإدارة آثار مثل هذه الحالات الشاذة والحد منها.

٨- الخلاصة

٨-١ تدعو دولة الإمارات العربية المتحدة الجمعية العمومية بكل احترام إلى حث الدول على اعتماد وتنفيذ تدابير لإدارة أسباب وآثار التداخل والحد منها.

— انتهى —