A42-WP/171
TE/50
28/7/25

منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

الجمعية العمومية – الدورة الثانية والأربعون

اللجنة الفنية

البند رقم ٢٤: المبادرات ذات الأولوية في مجالي السلامة الجوية والملاحة الجوية

ضرورة بذل جهود إضافية لتحصين نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية وخدماتها

(ورقة مقدمة من اليابان)

الموجز التنفيذي

تؤكد ورقة العمل هذه على الحاجة إلى إجراء استعراض شامل لمدى تحصين نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM)، إضافة إلى الاعتبارات الفردية التي يراعيها كل فريق خبراء في إطار منظمة الطيران المدني الدولي (الإيكاو)، بهدف ضمان سلامة وكفاءة خدمات الملاحة الجوية. وعند دراسة مدى تحصين نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM)، ينبغي مراعاة العلاقات المتنامية التي أصبحت تربط بين عناصر هذه النظم، فعلى سبيل المثال، يشكل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) عاملاً أساسياً يؤثر في جميع مجالات نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع.

وتقترح ورقة العمل هذه إنشاء إطار استعراض شامل يضمن تحصين هذه النظم والخدمات بشكل عام، مما سيؤدي إلى تحديد الشروط اللازمة لتعزيز تحصين هذه النظم من أجل توفير خدمات ملاحة جوية آمنة وفعّالة خلال أي ظروف غير متوقعة.

الإجراءات: يُرجى من الجمعية العمومية القيام بما يلي:

أ) الاعتراف بالحاجة إلى إجراء استعراض شامل لمدى تحصين نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM)؛

ب) وضع إطار استعراض متكامل لضمان التحصين الشامل لهذه النظم والخدمات؛

ج) حث الدول على المساهمة الفاعلة في الجهود التي تبذلها الإيكاو في هذا الشأن؛

د) اعتماد التنقيح المقترح للقرار ٤١–٨ الصادر عن الجمعية العمومية، كما هو موضح في المرفق.

الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالأهداف الاستراتيجية التالية: "ضمان السلامة والأمن لكل رحلة جوية" و"ضمان أن يوفر الطيران تنقلاً سلساً وميسراً وموثوقا" و"عدم ترك أي بلد وراء الركب"
الآثار المالية:	من المتوقع أن تنفذ أنشطة الإيكاو المشار إليها في هذه الورقة في حدود الموارد المتاحة في الميزانية العادية للفترة ٢٠٢٦–٢٠٢٨ و/أو من المساهمات الخارجة عن الميزانية وفقاً لخطة أعمال الإيكاو للفترة ٢٠٢٦–٢٠٢٨.
المراجع:	تقرير المؤتمر الرابع عشر للملاحة الجوية (Doc 10209) قرارات الجمعية العمومية السارية المفعول (في ٢٠٢٢/١٠/٧) (Doc 10184)

١- المقدمة

١-١ تُعد نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM) عوامل تمكين أساسية لتقديم خدمات ملاحة جوية آمنة وفعّالة. ومع استمرار تطور هذه النظم، تتطور معها أيضاً التهديدات وجوانب الضعف المرتبطة بها، وخصوصاً مسألة تداخل الترددات اللاسلكية المستخدمة في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS)، حيث أصبح تأثير هذا التداخل يشكل مسألةً عاجلةً. وقد تم التطرق إلى أهمية هذه المسألة في المرفق (ج) بقرار الجمعية العمومية رقم ٤١-٨: " البيان الموحَّد بسياسات الإيكاو وممارساتها المستمرة لوضع نُظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية".

١-٢ وخلال المؤتمر الرابع عشر للملاحة الجوية (AN-Conf/14)، الذي عُقد في مقر الإيكاو في مونتريال من ٢٠٢٤/٨/٢٦ إلى ٢٠٢٤/٩/٦، قدمت الأمانة العامة للإيكاو مقترحات بإدخال مجموعة من التحديثات الهامة على النواحي الاستراتيجية والتقنية في الطبعة السابعة من الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP، Doc 9750). وقُدمت هذه التحديثات كي تصدق عليها الجمعية العمومية للإيكاو خلال دورتها الثانية والأربعين، لتصبح الطبعة الثامنة من الخطة، ومن العناصر الرئيسية للتحديثات المقترحة إدراج مجال تركيز جديد يتعلق بالتحصين.

٢- المناقشة

٢-١ ناقشت أفرقة الخبراء مسألة تحصين نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM) في إطار الإيكاو، بما في ذلك فريق خبراء الاتصالات (CP) ومجموعة عمل الهياكل الأساسية للاتصالات بواسطة البيانات (CP-DCIWG) وفريق خبراء نظم الملاحة (NSP) وفريق خبراء الاستطلاع (SP) وفريق خبراء إدارة طيف الترددات (FSMP)، إلى جانب مناقشة إعداد القواعد القياسية والتوصيات الدولية (SARPs) لهذه النظم. فعلى سبيل المثال، يتم حالياً في مجال الاتصالات إدراج شروط جديدة في القواعد القياسية والتوصيات الدولية لتناول إجراءات الإخطار والاتصال في حال حدوث أعطال كبيرة في الاتصالات بالأقمار الصناعية. وفي إطار فريق خبراء نظم الملاحة، يجري النظر في مفاهيم مثل الشبكة التشغيلية الدنيا (MON) والنظام البديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت (APNT)، وذلك سعيا للتخفيف من تأثيرات تداخل الترددات اللاسلكية المستخدمة في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS RFI). وعلاوة على ذلك، هناك جهود جارية لتطوير هذه المناقشات نحو مفاهيم جديدة مثل الشبكة التشغيلية المحصنة (RON) والنظام التكميلي لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت (CPNT).

٢-٢ وقدمت نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع التقليدية كل وظيفة من الوظائف من خلال نظام منفصل في كل مجال، مساهِمة بذلك في تقديم خدمات الملاحة الجوية على نحو تعاوني. ومع ذلك، وفي ظل تطور التكنولوجيا، يزداد التكامل بين النظم. ونتيجة لذلك، ظهرت اختناقات في هذه النظم، مما يشير إلى أنّ تقييم مدى التحصين في كل مجال على حدة قد لا يكفي بعد الآن.

٢-٣ ونظراً إلى احتمال حدوث أعطال وظيفية متزامنة في مجالات الاتصالات والملاحة والاستطلاع، هناك خطر أن تتوقف النظم عن العمل بشكل صحيح خلال الحالات الطارئة الفعلية لدى تقديم خدمات الملاحة الجوية، إذ أن مناقشات فريق خبراء نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع قد لا تتناول الجوانب التشغيلية بشكل كافٍ في الإطار الحالي للإيكاو.

٢-٤ وكشرط مسبق للنظر في تحصين هذه النظم، من الضروري افتراض سيناريوهات طارئة متنوعة، بما في ذلك تداخل الترددات اللاسلكية المستخدمة في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية والكوارث الطبيعية والهجمات الإلكترونية وأعطال النظم واسعة النطاق. وعند تحديد متطلبات التحصين لكل سيناريو، ينبغي إجراء استعراض شامل لتقييم ما إذا كانت هذه النظم محصنة بصورة كافية لضمان تقديم خدمات الملاحة الجوية في كل الظروف.

٢-٥ ونظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع هي عبارة عن نظم تعتمد على الترددات اللاسلكية. لذلك يمكن أن يكون لتداخل الترددات اللاسلكية تأثير كبير على عدة مجالات تتجاوز التداخل في النظام. فعلى سبيل المثال، يُعد نطاق التردد L-band من أكثر النطاقات الترددية كفاءةً لتطبيقات الطيران ويُستخدم في جميع مجالات الاتصالات والملاحة والاستطلاع. فإذا حدث تداخل في هذا النطاق، سيؤدي ذلك إلى خروج العديد من عناصر نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع من الخدمة معاً وفي آن واحد. ومن منظور الأمن الإلكتروني، لا تقتصر مخاطر التضليل (spoofing) على الاتصالات الواردة عبر وصلات البيانات؛ بل يشكل أيضاً مخاطر تهدد خدمات الملاحة المعتمدة على الأقمار الصناعية وخدمات الاستطلاع مثل عقد الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-C).

٢-٦ وفي حالة حدوث تعطل في هذه النظم، تُتخذ الإجراءات التشغيلية باستخدام بقية المرافق التي لا تزال قادرة على تقديم الخدمات. ومن الضروري افتراض حالات طوارئ محددة وتحديد إجراءات تشغيلية لكل حالة وتحديد المتطلبات اللازمة لدعم عمليات الاتصالات والملاحة والاستطلاع. ويبرز ذلك الحاجة إلى إجراء استعراض شامل لمدى تحصين هذه النظم، على النحو الذي يراعي الاستجابات التشغيلية. ومن أجل ضمان وجود تحصين كافٍ للنظم كي تكون قادرة على تقديم خدمات الملاحة الجوية بشكل آمن وكفء أثناء الحالات الطارئة، ينبغي وضع إطار لاستعراض شامل بالتعاون مع مجموعة واسعة من الخبراء، بما في ذلك مراقبو الحركة الجوية ومشغلو الطائرات.

٣- الخلاصة

٣-١ تؤكد ورقة العمل هذه على الحاجة إلى إجراء استعراض شامل يراعي كيفية تحسين مستوى تحصين نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM) لضمان تقديم خدمات الملاحة الجوية بشكل آمن وكفء. كما تقترح الورقة تحديث قرار الجمعية العمومية ٤١-٨، كما هو موضح في المرفق، مع الإشارة إلى أنه ينبغي وضع إطار لاستعراض شامل بهدف تحصين هذه النظم بالتعاون مع العاملين الفنيين والتشغيليين على حد سواء.

المرفق

مشروع قرار للاعتماد خلال الدورة الثانية والأربعين للجمعية العمومية للإيكاو

القـرار: A42-X:البيـان الموحَّـد بسياسـات الإيكـاو وممارسـاتها المسـتمرة لوضـع نظـام عـالمي لإدارة الحركـة الجويـة ونُظـم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية

حيث إن من المستصوب توحيد قرارات الجمعية العمومية عن سياسات المنظمة وممارساتها في مجال الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية، وذلك تيسيراً لتنفيذها وتطبيقها العملي من خلال جعل نصوصها أسهل فهماً وأفضل تنظيماً من الناحية المنطقية.

فإن الجمعية العمومية:

١- تقرّر أن مرفقات هذا القرار تشكل البيان الموحَّد عن سياسات الإيكاو وممارساتها المستمرة في مجال الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية، وأنها مستكملة حسبما كانت عند ختام الدورة ~~الحادية~~ الثانية والأربعين للجمعية العمومية.

٢- تقرّر أن تواصل في كل دورة عادية اعتماد البيان الموحَّد بسياسات وممارسات الإيكاو المستمرة في مجال الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية.

٣- تعلن أن هذا القرار يحل محل القرار ~~٣٥-٥د~~ ٤١-٨.

...

المرفق (ج)

ضمان تحصين نُظُم وخدمات الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية

بما أن نُظُم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية آخذة في التطوّر، وتتطور معها أيضاً التهديدات وجوانب الضعف المرتبطة بهذه النُظُم؛

وحيث إن حالات التداخل مع نُظُم الاتصالات والملاحة والاستطلاع القائمة على الأقمار الصناعية، ومع النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية على وجه التحديد، قد ازدادت بشكل ملحوظ؛

ولما كانت هناك حاجة إلى معالجة مسألة مقاومة التداخل في نُظُم الاتصالات والملاحة والاستطلاع على الصعيد العالمي وفق نهج شامل، يضمن تطور كفء ومنسّق بين هيكل البُنى الأساسية والقدرات التقنية المحسّنة والإجراءات التشغيلية المدنية والعسكرية وسلطات تنظيم الإشارات اللاسلكية والتنسيق بين الجهات المدنية والعسكرية؛

وإقرارا بتزايد الارتباط بين نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الخدمات الجوية في ظل تقدم التكنولوجيا؛

وإقراراً بأن مقاومة التداخل يستوجب التحسين عن طريق زيادة التكامل بين جميع البُنى الأساسية الملائمة، سواء الأرضية والموجودة في الفضاء والعناصر المحمولة جواً، على نحو يقوم على أُسس التكامل والتعاون لاكتساب أقصى درجات القوة في حالات انقطاع الخدمات القائمة على الأقمار الصناعية أو في البيئات التي توجد فيها إشارات كاذبة أو خادعة؛

وتسليماً بأن البُنى الأساسية للطائرة، سواء المحمولة على متنها أو الأرضية، المُكمّلة لنُظُم الاتصالات والملاحة والاستطلاع لابد من تعديلها كي تشمل، عند الاقتضاء، خواصاً لاكتشاف التداخل والتخفيف من حدته والإبلاغ عنه، وذلك تيسيراً لمعالجة اختلالات الأداء التي تظهر أثناء التشغيل؛

واعتقاداً بأن مثل هذه القدرات والقياسات، عند الجمع بينها وبين الإطار القانوني الملائم، ستسمح للسلطات المعنية بأن تتصدى للتداخل الضار الناتج عن التشغيل غير القانوني لأجهزة الإرسال وتجنب انتشار واستخدام مثل هذه الأجهزة غير القانونية للإرسال وتجنب إساءة استخدام معدات الاختبار والصيانة؛

واعتقاداً بأن السلطات العسكرية والهيئات الوطنية، بتطبيق سُبل التنسيق الملائمة واتباع أفضل الممارسات، بإمكانها أن تُجري الاختبارات المتعلقة بالنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية والتدخلات الأخرى، باستخدام معدات لاسلكية حسب الحاجة ودون أن تسبِّب آثاراً لا داعي لها على الطيران المدني؛

واعتقاداً بأن التنسيق بين الجهات المدنية والعسكرية ينبغي أن ييسّر تبادل المعلومات المطلوبة مع مستخدمي المجالات الجوية، لا سيما عند التحليق بالقرب من مناطق النزاعات؛

وإقراراً بأن فقدان الطاقم للدراية بالظروف المحيطة نتيجة مصدر ضار يُصنَّف كأحد تهديدات الأمن الإلكتروني ولا يمكن التهاون في شأنه في أوساط الطيران المدني؛ وأن تعمّد إرسال إشارات مضللة لتحلّ محل الإشارات الدقيقة أخطر بكثير على السلامة الجوية من فقدان هذه الإشارة.

فإن الجمعية العمومية:

١- تشجِّع الدول على الانتقال إلى نُظُم الاتصالات والملاحة والاستطلاع المحسّنة والآمنة، على أساس التكامل بين القدرات الملائمة والمستقلة للطائرات والبُنى الأساسية الأرضية والقائمة على الأقمار الصناعية، الأمر الذي يؤدي إلى تحسين المرونة والقوة في مواجهة أي نوع من التداخل؛

٢- تشجِّع هيئات التوحيد القياسي والقطاع على تطوير قدرات ملائمة لاكتشاف التداخل والتخفيف من حدته والإبلاغ عنه من أجل عناصر نُظُم الاتصالات والملاحة والاستطلاع، سواء المحمولة على متن الطائرات أو الموجودة في الفضاء أو الأرضية، وذلك ضماناً لتمتع نُظُم الاتصالات والملاحة والاستطلاع بمستوى أعلى من المرونة ولكفالة استمرار العمليات والحيلولة دون وقوع أي آثار متتابعة نتيجة استخدام بيانات غير سليمة عن الموقع أو السرعة أو الزمن؛

٣- تشجِّع الدول على ضمان إتاحة قدر كافٍ من قدرات النُظُم الأرضية للاتصالات والملاحة والاستطلاع لضمان سلامة العمليات ولتحسين التكامل بين بيانات الموقع والسرعة والزمن على مستوى الطائرة ومعلومات المراقبة المستقلة؛

٤- تدعو الإيكاو إلى وضع مبادئ رفيعة المستوى لكيفية التكامل بين نُظُم الاتصالات والملاحة والاستطلاع، سواء الأرضية أو في الفضاء أو على متن الطائرات، ضماناً للحصول على خدمات أكثر مرونة من حيث تحديد الموقع والزمن؛

٥- تدعو الإيكاو إلى وضع إطار لاستعراض شامل من أجل تعزيز تحصين نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية؛

٦- تحث الدول على اتخاذ ما يلزم من تدابير لتجنب تسويق/انتشار واستخدام أجهزة الإرسال غير القانونية مثل أجهزة التشويش وإساءة استخدام معدات الاختبار والصيانة التي قد تؤثر على نُظُم الاتصالات والملاحة والاستطلاع؛

٧- تحث الدول على ضمان التعاون الوثيق بين سلطات الطيران والسلطات العسكرية ومقدمي الخدمات وسلطات الإنفاذ المعنية بالطيف الترددي وتنظيم الإشارات اللاسلكية، بهدف اتخاذ أي تدابير خاصة ضرورية لضمان خلو النطاق الترددي

الذي تستخدمه كافة نُظُم الاتصالات والملاحة والاستطلاع، والنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية على وجه التحديد، من التداخل الضار؛

٨- تحث الدول على الامتناع عن أي صورة من صور التشويش أو التضليل التي من شأنها أن تؤثّر على الطيران المدني؛

٩- تحث الدول على التنسيق مع مقدم خدمات الملاحة الجوية المسؤول عن المجال الجوي المتأثر بالتداخل وإبلاغه مسبقاً إلى الحد الأقصى المستطاع، حال وجود أي عمليات أو تدريب يتعلق بالأمن أو الدفاع سواء أجازته الهيئات العسكرية أو الدولة، والذي يُحتمل أن يسبب أي شكل من التشويش أو التضليل بما قد يؤثر على الطيران المدني؛

١٠- تحث الدول والمشغلين، عند تقييم مخاطر التداخل المرتبطة بمناطق النزاعات، على أن تراعي أن نُظُم الاتصالات والملاحة والاستطلاع القائمة على الأقمار الصناعية يُحتمل أن تتأثر خارج تلك المناطق.

— انتهى —