منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

A40-WP/352
TE/145
2/8/19

الجمعية العمومية – الدورة الأربعون

اللجنة الفنية

البند رقم ٣٠: المسائل الأخرى المعروضة على نظر اللجنة الفنية

نحو نظام عالمي للملاحة بالأقمار الصناعية أكثر مرونة لدعم التنفيذ المستدام لوحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران

(مقدمة من المملكة العربية السعودية)

الموجز التنفيذي

حددت الطبعة السادسة من "الخطة العالمية للملاحة الجوية" (GANP) مستوى فني عالمي (المستوى الثاني) وهو المستوى الفني العالمي الذي يتضمن مسودة محدثة لإطار حزم التحسينات في منظومة الطيران (ASBUs). وتعتمد وحدات وعناصر حزم التحسينات في منظومة الطيران التي تغطي إدارة المعلومات والأداء التشغيلي وتكنولوجيا وخدمات الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) اعتمادًا كبيرًا على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) إما لتحديد المواقع أو الملاحة أو التوقيت (ANT) ويمكن أن تتأثر مباشرةً أو بصورة غير مباشرة بأي فقدان لخدمات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

يحدد قرار الجمعية ٣٢-١٩ ميثاقاً بشأن حقوق والتزامات الدول فيما يتعلق بخدمات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. ومع ذلك فإن هذا القرار لا يغطي الالتزامات بحماية إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية والتخفيف بطريقة مناسبة من نقاط الضعف في النظام من خلال المستوى المناسب من التعاون والتخطيط.

الإجراء: الجمعية العمومية مدعوة إلى القيام بما يلي:

أ) حث الدول على الآتي:

١) تقييم احتمال وآثار مواطن الضعف في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في مجالها الجوي وتطبيق أساليب الإيكاو في التخفيف حسب الاقتضاء؛

٢) وتوفير الإدارة الفعالة للطيف وحماية ترددات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية لتقليل احتمال حدوث تداخل أو تدهور غير مقصود في أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية؛

٣) والتعاون من أجل تصميم وتطوير وتنفيذ تقنيات التخفيف الأرضية وعلى متن الطائرة من فقدان خدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية؛

ب) وتوجيه الإيكاو إلى:

١) تجميع ونشر إرشادات أكثر تفصيلاً للدول لاستخدامها في تقييم وتخفيف مواطن الضعف في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية؛

٢) ودعم الأنشطة الإقليمية لتحديد نظام بديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت حسب الاقتضاء.

الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالأهداف الاستراتيجية الخاصّة بالسلامة وبسعة وكفاءة الملاحة الجوية

الآثار المالية:	لا تلزم أيّ موارد إضافية
المراجع:	الملحق العاشر – اتصالات الطيران، المجلّد الأول – المساعدات الملاحية اللاسلكية الوثيقة Doc 10075، القرارات الســـارية المفعول الصـــادرة عن الجمعية العمومية (في ٦/١٠/٢٠١٦) الوثيقة Doc 9849، دليل الإيكاو للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية الوثيقة Doc 9750، الخطة العالمية للملاحة الجوية اســـتراتيجية النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصـــناعية التي أيدتها المجموعة الإقليمية لتخطيط وتنفيذ الملاحة الجوية في الشـــرق الأوســـط في اجتماعها الخامس عشـــر (MIDANPIRG 15)

١- المقدمة

١-١ إن النسخة السادسة من "الخطة العالمية للملاحة الجوية" (انظر ورقة العمل A40-WP/24-TE/4) هي نتيجة لردود الفعل التي قدمتها الدول والمنظمات الدولية بشأن الطبعة الخامسة من الخطة خلال الدورة التاسعة والثلاثين للجمعية العمومية للإيكاو ومناقشات وتوصيات بشأن المحتوى الفني الصادر عن المؤتمر الثالث عشر للملاحة الجوية وردود الفعل التي تم جمعها من الخبراء خلال حلقات العمل ومن خلال مكاتب الإيكاو الإقليمية.

١-٢ إن المستوى الفني العالمي (المستوى الثاني في بنية الخطة العالمية للملاحة الجوية الجديدة) يتضمن مسودة محدثة لإطار حزم التحسينات في منظومة الطيران وإطار الأداء المرتبط بها وإصداراً أولياً من إطار اللبنات الأساسية.

١-٣ وتعتمد وحدات/عناصر حزم التحسينات في منظومة الطيران التي تغطي إدارة المعلومات والأداء التشغيلي وتكنولوجيا وخدمات الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) (انظر https://www4.icao.int/ganpportal/ASBU/Thread) اعتماداً كبيراً على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) إما لتحديد المواقع أو الملاحة أو التوقيت (ANT) ويمكن أن تتأثر مباشرةً أو بصورة غير مباشرة بأي انقطاع أو تشويش بسبب إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

٢- تأثير اضطراب النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية

٢-١ إن الانخفاض الحاد في قوة إشارات النظام العالمي للملاحة المتلقاة من الأقمار الصناعية عند مستقبلات المستخدمين تجعل هذا النظام عرضة للتداخل وغير ذلك من الآثار التي لها القدرة على التأثير على طائرات متعددة على مساحة واسعة. وتشمل مصادر نقاط الضعف في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية التداخل غير المقصود والتداخل المتعمد وتأثيرات الأيونوسفير والنشاط الشمسي (طقس الفضاء) وانقطاعات فنية أخرى.

٢-٢ وبما أن النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية يتيح الملاحة القائمة على الأداء (PBN) ويوفر إرشادات الملاحة لجميع مراحل الطيران أثناء الطريق حتى الاقتراب الدقيق فإن أي تداخل أو اضطراب أو تدهور في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية يؤثر على أداء وقدرات الملاحة.

٢-٣ ومن خلال توفير معلومات الموقع يتيح النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية أيضًا نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) وعقد الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-C) وشاشات عرض متحركة للخريطة وأنظمة للتوعية والتحذير

لتفادي التضاريس (TAWS) وأنظمة رؤية تركيبية. وتتأثر جميع هذه التطبيقات بأي توقف في خدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

٢-٤ ويوفر النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية أيضاً بيانات الموقع لأجهزة الإرسال لتحديد مواقع الطوارئ (ELTs) ويدعم مجموعة واسعة من تطبيقات التوقيت الدقيق المستخدمة في العديد من أنظمة الطيران لمزامنة الساعات المحلية مع التوقيت العالمي المنسق (UTC) . ويمكن بعد ذلك استخدام الساعات المتزامنة لتعيين طابع زمني صالح وقابل للمقارنة عالمياً للأحداث. وبالتالي يؤثر اضطراب النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية على جميع تطبيقات تحديد المواقع والتوقيت التي قد تؤدي إلى تدهور أو عدم توفر الوظائف الحيوية.

٢-٥ ولقد أقر المؤتمر الثالث عشر للملاحة الجوية الذي انعقد في أكتوبر ٢٠١٨ بأن تطور النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية نحو استحداث الخدمات مزدوجة التردد ومتعددة الكوكبات (DFMC) يمكن أن يوفر فوائد تشغيلية من خلال تحسين أداء ومتانة جميع تطبيقات الاتصالات والملاحة والاستطلاع القائمة على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

٢-٦ وستقلل الكوكبات والترددات الجديدة للنظام بشكل كبير من احتمال انقطاع الخدمة الناجم عن التداخل غير المقصود بحكم تنوع الترددات وزيادة عدد الأقمار الصناعية في مجال الرؤية. وسيساعد توافر ترددات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية المزدوجة أيضًا على تعويض تأثير تأخير الأيونوسفير.

٢-٧ ويصف "دليل الإيكاو للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية" (الوثيقة Doc 9849) إستراتيجية وتدابير التخفيف من تداخل الترددات اللاسلكية (RFI) . وتمثل الإدارة الفعالة للطيف الوسيلة الأساسية لتقليل احتمال حدوث تداخل مقصود وغير مقصود. ويشمل ذلك إنشاء إطار تنظيمي قوي يتحكم في توزيع الطيف واستخدامه بطريقة تضمن حماية ترددات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. على المستوى الوطني، تقع هذه المسؤولية على عاتق السلطات التنظيمية للاتصالات اللاسلكية في كل دولة. وعلى المستوى الدولي، يوفر الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) مثل هذا الإطار من خلال لوائح الاتصالات اللاسلكية الخاصة به.

٢-٨ على الرغم من أن احتمال تعطل إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية يمكن تخفيضه بشكل كبير كما هو وارد في الوثيقة Doc 9849 الصادرة عن الإيكاو، لا يمكن استبعاد التعطيل بشكل كامل وبالتالي ينبغي أن يكون مشغلو الطائرات ومقدمو خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) على استعداد للتعامل مع الفقدان المحتمل لإشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. وهذا يتطلب إنجاز تقييم المخاطر الذي سيحدد الاحتمال المتبقي لانقطاع الخدمة وتأثير الانقطاع في مجال جوي معين وتطبيق استراتيجيات تخفيف واقعية وفعالة لضمان سلامة وانتظام الخدمات الجوية.

٣- استراتيجيات التخفيف من اضطراب النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية

٣-١ تصف الوثيقة Doc 9849 الصادرة عن الإيكاو ثلاث طرق رئيسية للتخفيف من أثر انقطاع خدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية يمكن تطبيقها مجتمعة:

أ) الاستفادة من المعدات الموجودة على متن الطائرة مثل النظام المرجعي للقصور الذاتي (IRS) الذي يوفر إمكانية قصيرة المدى لملاحة المنطقة بعد انقطاع تحديث النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية؛

ب) الاستفادة من المساعدات الملاحية التقليدية والرادار؛

ج) استخدام الأساليب الإجرائية (طاقم الطائرة و / أو مراقبة الحركة الجوية).

٣-٢ وتشير إرشادات الإيكاو أيضًا إلى أن العديد من الدول قد حددت الحاجة إلى استراتيجية للنظام البديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت (APNT) بهدف الحفاظ على الخدمات إلى أقصى حد ممكن في حالة انقطاع إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. و يجب أن يكون لاستراتيجية النظام البديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت تطبيق عالمي ويجب تنفيذها في وقت قصير.

٣-٣ ويمكن أن توفر المساعدات التقليدية مصادر بديلة للتوجيه. وتعد أجهزة قياس المسافة (DME) أكثر المساعدات التقليدية المتوفّرة في المدى القريب إلى المتوسط ملاءمةً لدعم عمليات الملاحة القائمة على الأداء نظرًا لأنها توفر حاليًا مدخلات لأنظمة الملاحة متعددة الاستشعار التي تسمح بملاحة المنطقة في أثناء الطريق وفي المجال الجوي للمحطة النهائية.

٣-٤ ويمكن أن توفر الأساليب الإجرائية (طاقم الطائرة أو مراقبة الحركة الجوية) التخفيف الفعال مع مراعاة ما يلي:

أ) تصنيف المجال الجوي وتوافر بيانات الاستطلاع؛

ب) إلكترونيات الطيران في الطائرات التي تستخدم المجال الجوي (على سبيل المثال معظم الطائرات في المجال الجوي عالي الارتفاع ستقوم بتحديث أنظمة الملاحة بواسطة النظام المرجعي للقصور الذاتي (IRS) و / أو جهاز قياس المسافة (DME/DME))؛

ج) آثار عبء العمل على طاقم الطائرة ومراقبي الحركة الجوية وتوافر أدوات دعم قرار المراقب؛

د) التأثير الذي سيحدثه انقطاع النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية على وظائف أخرى مثل الاستطلاع في بيئة نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي أو نظام عقد الاستطلاع التابع التلقائي؛

هـ) إمكانية توفير الزيادة اللازمة في المباعدة و / أو الفصل بين الطرق الجوية في المجال الجوي قيد النظر؛

و) استخدام شبكة طرق خدمات الحركة الجوية المحددة مسبقًا بناءً على المساعدات الملاحية الأرضية.

٣-٥ بما أن انقطاع خدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية قد يؤثر على مساحة صغيرة أو واسعة، ثمة حاجة إلى اعتماد تدابير تخفيف يمكن نشرها على الصعيدين الوطني والإقليمي حيث تظل البنية التحتية الملائمة لإدارة الملاحة الجوية والحركة الجوية متاحة. وستدعم البنية التحتية تواصل الملاحة أثناء الطريق وفي مرحلتي المحطّة النهائية والاقتراب.

٣-٦ ويحدد قرار الجمعية العمومية ٣٢-١٩ حقوق والتزامات الدول فيما يتعلق بخدمات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. وينص هذا القرار على أن كل دولة توفر خدمات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية يجب أن تضمن استمرارية هذه الخدمات وتوافرها وسلامتها ودقتها وموثوقيتها بما في ذلك الترتيبات الفعالة لتقليل التأثير التشغيلي لأعطال النظام أو انقطاعه ولتحقيق الاستعادة السريعة للخدمة. وتخضع خدمات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وأداءه لقواعد وتوصيات دولية مفصّلة واردة في المجلد الأول من الملحق العاشر.

٤- الاستنتاج

٤-١ بما أن انقطاع خدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية يؤثر على عدد كبير من وحدات وعناصر حزم التحسينات في منظومة الطيران (ASBU) وجميع التطبيقات التي توفر تحديد المواقع والملاحة والتوقيت، ثمة حاجة إلى تعزيز الالتزامات الحالية بشأن خدمات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية واستمراريتها وتحديد طرق التخفيف التي يمكن تطبيقها على المستويات الوطنية والإقليمية والعالمية.

٤-٢ وستضمن المشاركة التعاونية بين الدول والإيكاو والقطاع استمرارية خدمات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وتقلل من احتمال انقطاع إشارات النظام بشكل غير متوقع ما قد يؤثر على الوظائف والتطبيقات الحيوية المرتبطة بحزم التحسينات في منظومة الطيران.

٤-٣ وتبدأ حماية إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية بإدارة فعالة للطيف وحماية ترددات النظام لتقليل احتمال حدوث تداخل أو تدهور غير مقصود في أداءه. ويمكن تحقيق ذلك من خلال الأمور التالية:

أ) وضع وإنفاذ إطار تنظيمي قوي يرعى استخدام أجهزة إعادة الإرسال والملفات المزيفة وأجهزة الغشّ والتشويش في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية؛

ب) والتعاون بين الدول والإيكاو والقطاع من أجل تصميم وتطوير تقنيات أرضيّة وعلى متن الطائرة تتسم بالفعالية والكفاءة للتخفيف من آثار انقطاع خدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

– انتهى –