



الجمعية العمومية - الدورة الثانية والأربعون

اللجنة الفنية

البند رقم ٢٥ من جدول الأعمال: المسائل الأخرى المعروضة على نظر اللجنة الفنية

معالجة مشكلات الأداء والموثوقية فيما يتعلق بمقدمي خدمات
الاتصالات ومقدمي خدمات الأقمار الصناعية

(ورقة مقدمة من كندا والولايات المتحدة ومنظمة خدمات الملاحة الجوية المدنية)

الموجز التنفيذي

تطور الطيران المدني الحديث بحيث أصبح يعتمد اعتماداً كبيراً على الاتصالات والمراقبة عبر الأقمار الصناعية من أجل تحسين السلامة والكفاءة، لا سيما في مناطق المحيطات والمناطق النائية حيث لا تتاح البنية الأساسية التقليدية للاتصالات والمراقبة الأرضية أو لا يمكن استخدامها. وكشفت الانقطاعات الأخيرة في الخدمات التي يوفرها مقدمو خدمات الاتصالات ومقدمو خدمات الأقمار الصناعية عن مواطن ضعف كبيرة في النظام، مما يعرض السلامة التشغيلية للخطر من خلال زيادة عبء العمل على مراقبي الحركة الجوية وتأخير الاتصالات الأساسية وتقويض الكفاءة التشغيلية التي تحققت من خلال الاستثمار في التكنولوجيا القائمة على الأقمار الصناعية. وتوصي هذه الورقة بوضع قواعد وتوصيات دولية بشأن أداء وموثوقية مقدمي خدمات الاتصالات ومقدمي خدمات الأقمار الصناعية، ضماناً لتوحيد التوقعات وتأمين الخدمات لدعم توفير خدمات الملاحة الجوية العالمية.

الإجراءات: يُرجى من الجمعية العمومية القيام بما يلي:

- أ) الإقرار بالتقدم الذي أحرزته الإيكاو في وضع القواعد والتوصيات الدولية والمواد الإرشادية التي تتناول أداء وموثوقية الخدمات التي يوفرها مقدمو خدمات الاتصالات ومقدمو خدمات الأقمار الصناعية، بما في ذلك التعديلات المقترح إدخالها على المجلد الثالث من الملحق العاشر، ووضع أطر مثل دليل الإبلاغ عن انقطاع الشبكة وتقييم آثاره؛
- ب) توصية الإيكاو بمواصلة إعداد وتحسين القواعد والتوصيات الدولية والمواد الإرشادية التي تحدد المقاييس الدنيا لأداء وموثوقية الخدمات التي يوفرها مقدمو خدمات الاتصالات ومقدمو خدمات الأقمار الصناعية، بالاستناد إلى الأعمال التي جرى الاضطلاع بها بالفعل وإلى ما هو مبين في هذه الورقة؛
- ج) تشجيع الدول على إدراج هذه القواعد القياسية في الأطر التنظيمية الوطنية لتعزيز السلامة والكفاءة في العمليات الجارية في مناطق المحيطات والمناطق النائية؛

د) حث الإيكاو على استعراض القواعد والتوصيات الدولية والإرشادات وتحديثها دورياً في ضوء التطورات التكنولوجية والخبرات التشغيلية والدروس المستفادة من حالات انقطاع الخدمة في الآونة الأخيرة.	
الأهداف الاستراتيجية: ترتبط ورقة العمل هذه بالهدف الاستراتيجي المتمثل في "ضمان السلامة والأمن لكل رحلة جوية".	الآثار المالية: ستستلزم إضافة خطوات مستقلة من التقييم والتنظيم لتوفير الاتصالات بالأقمار الصناعية ضمن خدمات سلامة الطيران القائمة على الأقمار الصناعية النظر في وسيلة لتمويل الأنشطة التنظيمية المطلوبة، ومنها مثلاً فرض رسوم سنوية على مقدمي خدمات الأقمار الصناعية دون الحاجة إلى مساهمات من الدول الأعضاء.
المراجع: الملحق العاشر — "اتصالات الطيران"	الوثيقة Doc 9925، "دليل خدمة اتصالات الطيران المتحركة بالأقمار الصناعية"

١ - المقدمة

١-١ تمثل الشبكة الجماعية التي يوفرها مقدمو خدمات الاتصالات (CSP) ومقدمو خدمات الأقمار الصناعية (SSP) ركيزة خدمات وصلة البيانات، إذ إنها تتيح تبادل رسائل الاتصالات والمراقبة التي تدعم خدمات الحركة الجوية.

٢-١ لقد ازداد اعتماد قطاع الطيران على خدمات الأقمار الصناعية بدرجة كبيرة، وستظل هذه الخدمات عنصراً أساسياً في ضمان السلامة والكفاءة في المستقبل. وتُعد هذه النظم جزءاً لا يتجزأ من استدامة قطاع الطيران والاتصالات والمراقبة وتقليل الحد الأدنى للفصل بين الطائرات في المناطق النائية ومناطق المحيطات.

٣-١ ونظراً إلى الاعتماد على هذه الشبكة، من الأهمية بمكان إعادة توفير الخدمات المتدهورة أو المنقطعة في أسرع وقت ممكن، كما أن الاتصال الواضح والمنظم بين جميع الأطراف أمر ضروري لدعم اتخاذ القرارات التشغيلية.

٤-١ ويعمل مقدمو خدمات الاتصالات، مثل مؤسسة اتصالات الطيران الراديوية (ARINC) والشركة الدولية لحركة الطيران (SITA)، بمثابة وسطاء يتعاقدون مع مقدمي خدمات الأقمار الصناعية (SSP)، مثل إنمارسات (Inmarsat) وإيريديوم (Iridium)، لتوفير الخدمات لمقدمي خدمات الحركة الجوية (ATSP). ولكن لا يستطيع مقدمو خدمات الاتصالات ضمان مستويات ثابتة من الأداء والموثوقية بسبب عدم سيطرتهم على البنية الأساسية وخدمات الأقمار الصناعية. ويؤدي هذا الانفصال إلى تقويض المساءلة واستمرارية العمليات في توفير البيانات، وهو أمر لا يُتسامح معه في مجالات أخرى من توفير واستخدام بيانات الطيران.

٥-١ ولقد زادت حالات انقطاع الخدمة وتدهورها في السنوات الأخيرة. وعلى الرغم من أن هذه الحالات عادة ما تكون قصيرة الأمد، فإنها يمكن أن تؤدي إلى آثار متتالية، مثل زيادة عبء العمل على موظفي مراقبة الحركة الجوية وتأخير الاتصالات، مما يقوّض إمكانية توفير خدمات آمنة وفعالة.

٦-١ ولا تتسم العقود الفردية المبرمة بين مقدمي خدمات الاتصالات ومشغلي الطائرات، وبين مقدمي خدمات الاتصالات ومقدمي خدمات الحركة الجوية، بالشفافية العلنية، ولذلك من غير الواضح ما إذا كانت متطلبات الأعمال التجارية

لها الأسبقية على متطلبات السلامة؛ وهي مسألة تفاقمت بسبب اتفاقات العمل الداخلية بين مقدمي خدمات الاتصالات ومقدمي خدمات الأقمار الصناعية.

٢- المناقشة

١-٢ تجدر الإشارة إلى أن هذا الموضوع نوقش خلال الدورة الأربعين للجمعية العمومية للإيكاو، حيث اتفقت اللجنة الفنية على أنه نظراً إلى أن الطيران المدني أصبح يعتمد بقدر متزايد على نظم الأقمار الصناعية المتنقلة، فينبغي للإيكاو أن تدرس حلاً دولياً لتنظيم اتفاقات الخدمات التي يوفر بموجبها مقدمو خدمات الأقمار الصناعية المتنقلة خدمات متصلة بالطيران المدني.

٢-٢ الجهود الإقليمية الرامية إلى إنشاء آلية تعاونية للإبلاغ

١-٢-٢ في عام ٢٠١٨، أنشأت مجموعة التكنولوجيا والترابط التكنولوجي في إقليم شمال الأطلسي فريق مشروع الكشف عن انقطاع الشبكة والإبلاغ عنه للعمل بصورة جماعية بين الجهات المعنية بنظام وصلة البيانات لتحسين الكشف والإبلاغ عن الانقطاعات في الشبكات الفرعية والنظم الخاصة بمقدمي خدمات الاتصالات ومقدمي خدمات الأقمار الصناعية. وفي عام ٢٠٢٤، أقر إقليم شمال الأطلسي نموذج الكشف عن انقطاع الشبكة والإبلاغ عنه باعتباره خط الأساس للإبلاغ عن انقطاع الشبكة والإخطار به في إقليم شمال الأطلسي. وكان الهدف من ذلك هو توحيد طريقة الإبلاغ عن انقطاعات الشبكة التي يستخدمها مقدمو خدمات الاتصالات ويخطر بها مقدمي خدمات الحركة الجوية في إقليم شمال الأطلسي، لضمان أن تكون البيانات الحرجة (مثل الخدمة المتأثرة بالانقطاع وموقعها والمدة الزمنية التقديرية) داعمة لاتخاذ مقدمي خدمات الحركة الجوية القرارات الهامة في إقليم شمال الأطلسي. ومنذ إقرار النموذج الإقليمي للكشف عن انقطاع الشبكة والإبلاغ عنه، لم يُحرز سوى تقدم ضئيل نحو تقديم الإخطارات اللازمة في حالات انقطاع وصلة البيانات وتدهوره بسبب الصيانة المقررة أو غير المقررة والأعطال.

٢-٢-٢ ووضعت مجموعة التكنولوجيا والترابط التكنولوجي في إقليم شمال الأطلسي، في عام ٢٠٢٤، دليلاً للإبلاغ عن انقطاع الشبكة وتقييم آثاره، يوفر إرشادات موحدة بشأن الإبلاغ عن انقطاع الشبكة وتقييم آثاره لمقدمي خدمات الاتصالات ومقدمي خدمات الأقمار الصناعية ومقدمي خدمات الحركة الجوية في إقليم شمال الأطلسي. ويتمثل الهدف الحالي في مواصلة تطوير الوثيقة لتصبح وثيقة إرشادية إقليمية لإقليم شمال الأطلسي باعتبارها خطوة أولى نحو تطويرها لتصبح وثيقة إرشادية عالمية من خلال التنسيق مع مجموعة العمل الخاصة بوصلة البيانات التشغيلية التابعة لفريق خبراء الاتصالات في الإيكاو.

٣-٢-٢ وفي عام ٢٠٢٤، قدمت مجموعة التكنولوجيا والترابط التكنولوجي في إقليم شمال الأطلسي إلى الاجتماع السابع لمجموعة العمل الخاصة بوصلة البيانات التشغيلية التابعة لفريق خبراء الاتصالات (CP-OPDLWG-JPT/07) نموذج الكشف عن انقطاع الشبكة والإبلاغ عنه ودليل الإبلاغ عن انقطاع الشبكة وتقييم آثاره، وأوصت بأن تقوم مجموعة العمل الخاصة بوصلة البيانات التشغيلية بوضع الدليل ليكون قابلاً للتطبيق على الصعيد العالمي. ووافقت مجموعة العمل هذه على قيمة هذا العمل وجعله وثيقة عالمية موجهة إلى مقدمي خدمات الحركة الجوية والمشغلين على حد سواء، إلا أنها أشارت إلى أن توسيعه ليشمل أقاليم أخرى يتطلب عملاً كبيراً بسبب تعقيد مسارات الشبكة وطبيعتها الدينامية.

٤-٢-٢ وأنشأت مجموعة مراقبة السلامة التابعة لشمال الأطلسي في عام ٢٠٢٤ فريق مشروع من أجل تحديد ما إذا كانت المراقبة الحالية لمقدمي خدمات الملاحة الجوية ومقدمي خدمات الأقمار الصناعية كافية لعمليات شمال الأطلسي الحالية والمتوقعة في المستقبل. وقام فريق المشروع بتقييم ما إذا كانت المراقبة الحالية لمقدمي خدمات الملاحة الجوية ومقدمي خدمات الأقمار الصناعية تفي بالقواعد والتوصيات الدولية الصادرة عن الإيكاو. وتضمنت توصيات فريق المشروع مجموعة من الأهداف

الدنيا التي يمكن تحقيقها/الشروط المطلوبة من مقدمي خدمات الملاحة الجوية ومقدمي خدمات الأقمار الصناعية والتي يجب إدراجها في العقود لضمان مستوى قياسي من الخدمات الموفرة لمقدمي خدمات الملاحة الجوية، ومنها مثلاً مقياس تقديم الخدمات التي تقي بمؤشرات الأداء المحددة من حيث التوافر والموثوقية، ودعم العملاء على مدار ٢٤ ساعة، وبوابة بيانات آنية وإخطارات الانقطاع، وتقارير الأداء الشهرية، وعمليات الاستعراض الدورية للعقود.

٥-٢-٢ ونظراً إلى أن أكثر من ٨٠ في المائة من الحركة الجوية في إقليم شمال الأطلنطي تستخدم الخدمات التي يوفرها مقدمو خدمات الاتصالات ومقدمو خدمات الأقمار الصناعية لوصلة البيانات، إلى جانب انخفاض مستوى مشاركة بعض مقدمي خدمات الاتصالات في جهود التحسين المستمرة المشار إليها في الفقرة ٢-٢-٢، أشارت المجموعة المعنية بإدارة التنفيذ التابعة لشمال الأطلنطي، بالتنسيق مع مجموعة مراقبة السلامة التابعة لشمال الأطلنطي، في عام ٢٠٢٤، إلى الحاجة المتزايدة إلى تحسين المراقبة المفروضة على الخدمات التي يوفرها مقدمو خدمات الاتصالات ومقدمو خدمات الأقمار الصناعية وفقاً لميثاق عمليات الاتصالات والاستطلاع القائمة على الأداء. ومن ثم، اقترحت المجموعة المعنية بإدارة التنفيذ التابعة لشمال الأطلنطي ومجموعة تخطيط النظم لشمال الأطلنطي أن يرسل مدير مكتب الإيكاو الإقليمي لأوروبا وشمال الأطلنطي كتاباً نيابةً عن مجموعة تخطيط النظم لشمال الأطلنطي إلى مقدمي خدمات الاتصالات ومقدمي خدمات الأقمار الصناعية للتشديد على الحاجة إلى خدمات وصلة بيانات جديرة بالثقة في إقليم شمال الأطلنطي.

٣-٢ مشكلات الأداء والموثوقية التي تؤثر في السلامة

١-٣-٢ يتزايد بوضوح انعدام الموثوقية في الخدمات التي يوفرها مقدمو خدمات الاتصالات ومقدمو خدمات الأقمار الصناعية. ومن الأمثلة الحديثة على ذلك ما يلي:

(أ) نوفمبر ٢٠٢٤ - تسبب انقطاع التيار الكهربائي لعدة ساعات في شبكات مقدمي خدمات الاتصالات ومقدمي خدمات الأقمار الصناعية في تعطيل الاتصالات والمراقبة في العديد من المناطق الواقعة في المحيطات. ونجم عن هذه الواقعة ما يلي:

- (١) تأخير في الإبلاغ عن مواقع أكثر من ٢٠٠ رحلة جوية أو عدم الإبلاغ عنها، مما أدى إلى الاعتماد الكامل على الاتصالات الصوتية القائمة على الترددات العالية (HF) عبر مشغلي نظام الاتصال اللاسلكي للإبلاغ عن جميع المواقع وإجراء الاتصالات بين الطيارين ومراقبي الحركة الجوية؛
- (٢) زيادة الحد الأدنى للفصل بين الطائرات، مما أدى إلى انخفاض كفاءة المجال الجوي وزيادة استهلاك الوقود؛

(٣) زيادة عبء العمل على مراقبي الحركة الجوية إلى حد كبير، مما زاد من احتمال حدوث أخطاء بشرية وبالتالي زاد من المخاطر على السلامة.

(ب) أغسطس ٢٠٢٤ - تسبب انقطاع خدمات الاتصالات لمدة ١٧ ساعة في تدهور الخدمة الذي أضر بالمجال الجوي الكندي والأوروبي، وكذلك بالمجال الجوي لإقليم شمال الأطلنطي. وكان لهذا الأمر آثار كبيرة على العاملين لدى مقدمي خدمات الملاحة الجوية وعلى عبء العمل الواقع على عاتق مراقبي الحركة الجوية والأخصائيين الفنيين، وكانت له أيضاً آثار سلبية على تقديم الخدمة نظراً إلى تعذر تطبيق عمليات الفصل المخفض بين الطائرات. وأدى ذلك إلى زيادة تعقيد الحركة الجوية، وانخفاض السعة، والاضطرار إلى الإبلاغ اليدوي (الصوتي) عن المواقع، وازداد التأثير السلبي بسبب سوء ظروف الاتصال

بالترددات العالية (HF). وتعذر ضبط المواعيد وتزويد المنفعين النهائيين بالمعلومات المفيدة فيما يتعلق بتدهور الخدمة، إذ لم توفّر أي معلومات عن موعد استئناف الخدمة.

ج) نوفمبر ٢٠٢٣ - تسبب انقطاع التيار الكهربائي لمدة أربعة أيام في المحيط الهادي في حصول مركز مراقبة الحركة الجوية في أوكلاند على معلومات قديمة/غير موثوق بها عن مواقع الطائرات وعدم قدرته على الاتصال مباشرة مع العديد من الطائرات المدنية في نحو نصف منطقة معلومات الطيران. وأدى هذا الانقطاع إلى ظهور مخاطر في النظام قبل أن تُحدد، وتسبب ذلك في تأخير التقارير والرسائل الضرورية، مما أدى إلى حدوث ارتباك وزيادة عبء العمل إلى حد كبير. وبعد أن جرى تحديد الانقطاع، ظهرت مخاطر إضافية بسبب توقف العمليات القياسية وخفض القيم القياسية الخاصة بالفصل بين الطائرات، مما تطلب اتخاذ مبادرات مخصصة لإدارة الحركة الجوية، بما في ذلك زيادة عبء العمل على مشغلي نظام الاتصال اللاسلكي القائم على الترددات العالية (HF).

٤-٢ الآثار على التشغيل والسلامة

١-٤-٢ تحدثت حالات انقطاع الخدمات آثاراً سلبية على تخفيف المخاطر في المجال الجوي للمحيطات ذي الكثافة العالية في الحركة الجوية، حيث يجري خفض المسافة الفاصلة بين الطائرات بناءً على وجود نظم أقمار صناعية موثوق بها. وتشمل عواقب عدم وجود ضمانات ومساءلة فيما يتعلق بالخدمات التي يوفرها مقدمو خدمات الاتصالات ومقدمو خدمات الأقمار الصناعية في جميع المناطق ما يلي:

أ) تأخير التصاريح والانحرافات عن مسارات الطيران المثلى، مما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف الوقود وزيادة الانبعاثات؛

ب) عدم وجود إبلاغ آني عن المواقع، مما يزيد من خطر حدوث حالات تصادم في الجو؛

ج) زيادة العبء على نظم الاتصال اللاسلكي القائمة على الترددات العالية (HF) (التي تعد الدعم الوحيد للاتصالات عبر الأقمار الصناعية)؛

د) انخفاض الكفاءة؛

هـ) عدم تحقيق الفوائد المتعلقة بالسلامة على النحو الأمثل؛

و) عدم القدرة على الحفاظ على السعة أو تحسينها في ظل عدم توافر بيانات موثوق بها.

٥-٢ انعدام المساءلة والشفافية

١-٥-٢ يفتقر مقدمو خدمات الحركة الجوية ومشغلو الطائرات إلى عقود مباشرة مع مقدمي خدمات الأقمار الصناعية، ويعتمدون بدلاً من ذلك على مقدمي خدمات الاتصالات للحصول على خدمات الأقمار الصناعية. ويزيد هذا الترتيب من تعقيد الجهود العالمية الرامية إلى فرض قواعد قياسية للأداء أو التحقيق في حالات تعطل الخدمة. وتعد الإرشادات الحالية الصادرة عن الإيكاو، مثل دليل عمليات الاتصالات والاستطلاع القائمة على الأداء (الوثيقة 9869 Doc)، غير كافية لسد هذه الثغرات في المساءلة، ومن غير الواضح ما إذا كانت مزاياء وفعالية ميثاق عمليات الاتصالات والاستطلاع القائمة على الأداء قد تحققت، إذ إنه غير إلزامي ولم تجر مراجعته منذ نشره.

٢-٥-٢ وقد بلغت أهمية هذه الخدمة مستوى يتطلب مراقبة أكثر صرامة. ولا تغطي القواعد والتوصيات الدولية الصادرة عن الإيكاو هذه الأحكام بقدر كافٍ، وهي ضرورية لضمان موثوقية وأداء وصلة البيانات العالمية.

٣- الخلاصة

٣-١ إن الاعتماد الكبير والمتزايد لقطاع الطيران على خدمات وصلة البيانات التي يوفرها مقدمو خدمات الاتصالات ومقدمو خدمات الأقمار الصناعية يستلزم مستوى مناسباً من الموثوقية والشفافية والأداء. وعلى الرغم من المبادرات الإقليمية مثل نموذج الكشف عن انقطاع الشبكة والإبلاغ عنه ودليل الإبلاغ عن انقطاع الشبكة وتقييم آثاره، لم يُحرز تقدم كافٍ نحو توفير الإخطارات اللازمة أثناء انقطاع وصلة البيانات وتدهورها بسبب الصيانة المقررة أو غير المقررة والأعطال، كما يتضح من التجارب خلال الانقطاعات الأخيرة.

٣-٢ وتُحث الدول والجهات المعنية على التعاون في المرحلة القادمة تحت رعاية الإيكاو لوضع حلول مراقبة فعالة قادرة على بلوغ مستويات الأداء والموثوقية والتنسيق التي تدعم خدمات الحركة الجوية الراهنة والمخطط لها، التي تعتمد اعتماداً كبيراً على شبكة وصلة البيانات. ومن خلال الحوار المفتوح وتبادل المعلومات والتعاون بين جميع الأطراف - مقدمي خدمات الاتصالات ومقدمي خدمات الأقمار الصناعية ومقدمي خدمات الحركة الجوية ومشغلي الطائرات - يمكن لمجتمع الطيران العالمي تعزيز قدرة خدمات وصلة البيانات على الصمود وتحقيق أعلى معايير السلامة والكفاءة في المجال الجوي الدولي.

— انتهى —