AN-Conf/14-WP/131
11/7/24

منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

المؤتمر الرابع عشر للملاحة الجوية

مونتريال، كندا، من ٢٠٢٤/٨/٢٦ إلى ٢٠٢٤/٩/٦

البند ٣ من جدول الأعمال: تحسين أداء شبكة الملاحة الجوية

٣-١: المقترحات من أجل تحسين كفاءة خدمات الملاحة الجوية المساهمة في بلوغ الهدف العالمي الطموح الطويل الأجل

عمليات الفضاء الجوي العلوي

(ورقة مقدمة من المملكة العربية السعودية)

الموجز التنفيذي

يكلف القرار ٤١-٩ الصادر من الجمعية العمومية – الوافدون الجدد الإيكاو "باستعراض القواعد والتوصيات الدولية المتصلة بما يلي، في جملة أمور، منها قواعد الجو وخدمات الحركة الجوية ومنح الشهادات والترخيص والمسؤولية والبيئة، من أجل تعديلها أو توسيع نطاقها حسب الاقتضاء، ووضع مفاهيم وتوجيهات محددة، وذلك لتيسير عمليات "الوافدين الجدد" ضمن إطار عالمي متّسق مع مراعاة الممارسات والأُطر الإقليمية". ويعرف القرار مصطلح "الوافدون الجدد" بأنه عمليات الفضاء الجوي العلوي (HAO) وعمليات إدارة حركة الطائرات غير المأهولة (UAS).

وتعرض هذه الورقة لمحة عامة عن العناصر والمبادئ الرئيسية التي ينبغي مراعاتها عند إنشاء إطار الإيكاو المتعلق بعمليات الفضاء الجوي العلوي. كما تقدم معلومات عن أول رحلة تجريبية في إطار عمليات الفضاء الجوي العلوي من المزمع إجراؤها في المملكة العربية السعودية في سبتمبر ٢٠٢٤.

الإجراءات: يُرجى من المؤتمر القيام بما يلي:

أ) الإحاطة علماً بالمعلومات الواردة في هذه الورقة؛

ب) دعوة الإيكاو إلى "إعطاء الأولوية لعمليات المجال الجوي العلوي والإسراع بها في برنامج عملها والتعجيل بوضع القواعد القياسية والإرشادات لحركة الطيران المأهول وغير المأهول في المجال الجوي العلوي".

ج) حثّ جميع الدول الأعضاء التي لديها تجربة في إجراء عمليات المجال الجوي العلوي وطورت أساليبها التنظيمية لتحسين تقدير مخاطر السلامة في عمليات المجال الجوي العلوي على إتاحة تجربتها للدول الأخرى عبر الإيكاو؛

د) دعوة الدول إلى دعم الإيكاو في إحراز تقدم في عمليات المجال الجوي العلوي من خلال إعارة الخبراء والمتخصصين في هذا المجال.

١- المقدمة

١-١ يكلف القرار ٤١-٩ الصادر من الجمعية العمومية – "الوافدون الجدد" الإيكاو "باستعراض القواعد والتوصيات الدولية المتصلة بما يلي، في جملة أمور، منها قواعد الجو وخدمات الحركة الجوية ومنح الشهادات والترخيص والمسؤولية والبيئة، من أجل تعديلها أو توسيع نطاقها حسب الاقتضاء، ووضع مفاهيم وتوجيهات محددة، وذلك لتيسير عمليات "الوافدين الجدد" ضمن إطار عالمي متّسق مع مراعاة الممارسات والأُطر الإقليمية". ويعرف القرار مصطلح "الوافدون الجدد" بأنه عمليات الفضاء الجوي العلوي (HAO) وعمليات إدارة حركة الطائرات غير المأهولة (UAS).

١-٢ وفي إطار مناقشة برنامج عمل أولي يهدف إلى وضع القواعد القياسية بصورة منظمة لعلميات المجال الجوي العلوي، وتنسيق جميع الأنشطة الجارية بما في ذلك تحليق المناطيد والمركبات الفضائية، عقدت الإيكاو جلستين حول عمليات المجال الجوي العلوي خلال فعالية عالم الملاحة الجوية لعام ٢٠٢٣ (ANW)، تحت شعار "استشراف أجواء الغد"، التي نظمتها الإيكاو في مقرها الرئيسي، من ٢٨ إلى ٢٠٢٣/٨/٣١.

١-٣ ولجمع المعلومات عن حالة عمليات المجال الجوي العلوي والأنشطة التي تخطط الدول للقيام بها، عممت الإيكاو في ٢٠٢٤/٢/٨ استبياناً يتعلق بعمليات المجال الجوي العلوي (انظر كتاب المنظمة AN1/71-24/10 المؤرخ ٢٠٢٤/٢/٨). وينقسم الاستبيان الى أربعة أجزاء: ١) نُظم المنصات العالية الارتفاع، التي تشمل المناطيد غير المأهولة التي تُحلّق لمدد طويلة والمركبات الجوية الأخرى؛ ٢) الطائرات الأسرع من الصوت والطائرات فائقة السرعة فوق الصوتيّة؛ ٣) الاستراتيجيّات والأولويّات المرتبطة بعمليّات المجال الجوي العلوي؛ ٤) تحديد جهات الاتصال والخبراء. ويمكن الاطلاع على نسخة من الاستبيان على الرابط التالي: https://www.icao.int/airnavigation/HAO/Pages/default.aspx.

٢- المناقشة

٢-١ يوصف المجال الجوي العلوي بأنه المساحة من المجال الجوي التي عادة ما تكون أعلى من الارتفاعات التي تقدم فيها غالبية خدمات الحركة الجوية في الوقت الحالي (عادة عند مستوى الطيران ٥٥٠)، وحيث تُنفذ عمليات المجال الجوي العلوي. ومن المتوقع أن تقوم بعمليات المجال الجوي العلوي عدة أنواع مختلفة من نُظُم الطائرات المأهولة أو غير المأهولة التي تتابين فيما بينها من حيث أنماط الطيران، مثل المناطيد والطائرات الأسرع من الصوت/الطائرات فائقة السرعة فوق الصوتية، والطائرات دون المدارية، وعودة الطائرات، وصواريخ التجارب، والمركبات الفضائية وما إلى ذلك، حيث يحلق بعضها في ذاك الجزء من المجال الجوي أو يطير فيه مستقيماً، بينما يمر به البعض الآخر منتقلاً عبره فقط. ومن المتوقع أن تقتصر عمليات المجال الجوي العلوي على المجال الجوي الذي لم تعد الكثافة الجوية فيه قادرة على تحمل الرفع من خلال الديناميكا الهوائية أو الطفو، وبالتالي، ينبغي لأي إطار عالمي تضعه الإيكاو لعمليات المجال الجوي العلوي أن يركز على هذه المنطقة لأن مجموعة العمليات الأكثر تنوعاً ستكون داخل هذه المساحة وعبرها حيث ستكون هناك حاجة ماسة إلى خدمات الإدارة التعاونية للحركة الجوية من أجل حل النزاعات.

٢-٢ إلا أن التنوع فيما يجري من ابتكارات واختبارات ومن تطوير لتكنولوجيات جديدة تدعم عمليات المجال الجوي العلوي يكشف عن الحاجةَ إلى وضع قواعد قياسية عالمية ومشتركة لدعم عمليات الطيران المدني على نحو يحقق السلامة والأمان والاستدامة في المجال الجوي العلوي، وعادة ما يكون ذلك فوق مستويات الطيران المستخدمة في عمليات الطائرات التقليدية.

٢-٣ وعند تحديد الأولوية المطلوبة لوضع إطار الإيكاو الخاص بعمليات المجال الجوي العلوي، ينبغي النظر في التباين في أداء الوافدين الجدد في المجال الجوي العلوي، أي الخصائص الديناميكية الهوائية والسرعة وارتفاعات الطيران والطلب

المتزايد على التطبيقات، مثل تقديم خدمات الاتصالات والإنترنت في المناطق النائية، وتعزيز قدرات مراقبة الطقس الحالية لرصد تغير المناخ، والتمكين من نقل الأشخاص والبضائع.

٢-٤ وفي حين تؤدي عمليات المجال الجوي العلوي إلى توسيع منظومة الطيران الدولي، فإنها ستشكل مخاطر جسيمة على السلامة عند المرور العابر بعمليات إدارة الحركة الجوية الحالية (ATM) في المجال الجوي أسفل المجال الجوي العلوي أو عند الطيران المستقيم في المجال الجوي العلوي. ولهذا السبب، ينبغي اعتماد نهج عالمي لمعالجة عمليات المجال الجوي العلوي ووضع إطار مناسب يغطي صلاحية الطائرات للطيران، ومؤهلات العاملين وإجازتهم، وتحديد المواقع، والعمليات الأرضية، وتحديد الهوية، والكشف، والرصد، والاتصال بين الجهات المعنية، وتتبع مسارات الطيران وحمايتها، والأحداث وحالات الطوارئ غير العادية لضمان عدم تأثير الطائرات العاملة في المجال الجوي العلوي على سلامة رحلات الطيران المدني الحالية.

٢-٥ ولا بد من الإشارة إلى أن دور الإيكاو يتمثل في توفير السياسات العالمية ووضع الأحكام التي من شأنها أن تدعم عمليات المجال الجوي العلوي تدريجياً وبما يحقق السلامة خلال جميع مراحل الرحلات الجوية. وللتمكين من توحيد المعايير والتنسيق العالمي والقابلية للتشغيل البيني وسلامة وكفاءة عمليات المجال الجوي العلوي، هناك حاجة إلى النظر في المبادئ التوجيهية والعوامل التالية، الموصوفة في "المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية" الصادر عن الإيكاو (الوثيقة GATMOC, Doc 9854):

أ) ينبغي أن يستوعب تنظيم المجال الجوي أنواعاً مختلفة من خصائص المركبات وقدراتها، بما في ذلك المركبات الفضائية العابرة ذات القدرة المحدودة على تغيير مسارها ديناميكياً؛

ب) ينبغي أن تنظر إدارة الحركة الجوية في مسار المركبة المأهولة أو غير المأهولة خلال جميع مراحل الطيران وتتولى إدارة التفاعل بين هذا المسار وغيره من المسارات أو الأخطار لتحقيق النتيجة المثلى للنظام، مع الحد الأدنى من الانحراف الناتج عن مسار الطيران الذي يطلبه المستخدم، ما أمكن ذلك؛

ج) ينبغي أن تستوعب عمليات إدارة الحركة الجوية مسارات الطيران المتنوعة والديناميكية وتأمين حلول فُضلى على مستوى النُظم لمستخدمي الفضاءات الجوية كلها المأهولة وغير المأهولة على حد سواء؛

د) عندما تكون هناك حاجة إلى فصل حركة المرور، ينبغي تحديد حجم المجال الجوي المحجوز وشكله ووقته للتقليل إلى أدنى حد من التأثير على مستخدمي المجال الجوي.

٣- أولى عمليات المجال الجوي العلوي في السعودية

٣-١ وقع اختيار شركة هالو سبيس (Halo Space)، وهي شركة شهيرة تعمل في مجال سياحة الفضاء القريب ومقرها في إسبانيا، على المملكة العربية السعودية لتكون واحدة من القواعد العالمية الأربع، وهي تهدف إلى بدء عملياتها التجارية بحلول عام ٢٠٢٦. وتستخدم الشركة نموذجاً أولياً لكبسولة لاختبار وتجربة السفر إلى الفضاء من خلال مشاهدة الأرض من طبقة الستراتوسفير. ولتحقيق هذا المشروع، أجرت الشركة عدة اختبارات لنموذج الكبسولة. ومن المقرر إجراء الرحلة التجريبية السادسة في المملكة العربية السعودية في سبتمبر ٢٠٢٤ على ارتفاع ٣٥ كيلومترا فوق سطح الأرض. ويعتبر هذا الاختبار علامة فارقة لشركة هالو سبيس ولتطوير صناعة الفضاء المتنامية في المملكة العربية السعودية. وتهدف السعودية، كجزء من رؤيتها ٢٠٣٠، إلى أن تكون مركزاً دولياً للأنشطة الفضائية، وهي تستثمر بوتيرة متزايدة في تكنولوجيا الفضاء.

٣-٢ وستُطلق شركة هالو سبيس، في إطار رحلتها التجريبية في المملكة العربية السعودية، نموذجاً أولياً لكبسولة بالحجم الحقيقي على ارتفاع ٣٥ كيلومترا فوق سطح الأرض. وستكون الكبسولة مربوطة بمنطاد يعمل بالهيليوم سيصعد تدريجياً إلى طبقة الستراتوسفير ثم ينزل تدريجياً إلى الأرض. وسيكون هذا الاختبار هو المرة الأولى للاختبار المتزامن لجميع التكنولوجيات

المستخدمة في رحلة هالو سبيس الفضائية الخالية من الانبعاثات. وستستمر الرحلة بأكملها من حوالي ٤ إلى ٦ ساعات، بما في ذلك ١ إلى ٢ ساعة على ارتفاع الذروة.

٣-٣ ولاعتماد الرحلة التجريبية المزمعة، أصدرت الهيئة العامة للطيران المدني، بالتنسيق مع جميع الجهات الحكومية المعنية والهيئة السعودية للاتصالات والفضاء والتقنية، موافقة مقرونة بعدة شروط فنية وتشغيلية لحماية سلامة عمليات الطائرات داخل إقليم جدة لمعلومات طيران. ويمكن إيجاز الشروط الرئيسية على النحو التالي:

أ) يجب أن يتم صعود النموذج الأولي للكبسولة في المساحة المحجوزة من المجال الجوي المتمركزة عند موقع الإطلاق بشكل مستطيل يوفر حماية كافية حول الكبسولة. ويجب نشر نوتام بهذا الخصوص، وتحديد المنطقة على مواقع عمل مراقبي الحركة الجوية المتأثرة؛

ب) يجب أن تكون عودة النموذج الأولي للكبسولة في المساحة الديناميكية المحجوزة من المجال الجوي المتمركزة حول الكبسولة بما يوفر حماية كافية لموقع الهبوط المتوقع. ويجب نشر نوتام بهذا الخصوص، وتحديد المنطقة على مواقع عمل مراقبي الحركة الجوية المتأثرة؛

ج) يجب إجراء رصد دقيق للتنبؤات الجوية لتحديد وتحديث تأثير اتجاه الرياح وسرعتها أو أي ظواهر أخرى على نمط الرحلة المزمعة للكبسولة؛

د) يجب اختيار موقع الإطلاق في منطقة نائية للحد من التأثير على الحركة الجوية وعلى الأرض.

٤- الخلاصة

٤-١ تنطبق أحكام الإيكاو على جميع مستخدمي المجال الجوي المدني، بيد أن غياب أنشطة توحيد المقاييس الخاصة بعمليات المجال الجوي العلوي على الصعيد العالمي من شأنه أن يعوق الاستفادة من الحلول التكنولوجيّة المبتكرة ويحول دون تبلور فوائدها في مجال الطيران ودون دمجها في المنظومة؛

٤-٢ وقد اعترفت الدورة الحادية والأربعون للجمعية العمومية للإيكاو ومؤتمر عالم الملاحة الجوية لعام ٢٠٢٣ بالفوائد والتحديات الحقيقية والمحتملة التي تكمن في عمليات المجال الجوي العلوي من حيث السلامة والكفاءة والأمن والاستدامة الاقتصادية والبيئية للطيران المدني.

٤-٣ وبما أن للإيكاو دوراً رئيسياً بوصفها محفلاً وجهةً تعمل على تيسير وضع الأطر وتبادل المعارف بشأن عمليات المجال الجوي العلوي، فإن بإمكانها حشد الدول والجهات المعنية في الصناعة على الصعيدين العالمي والإقليمي لوضع القواعد القياسية والتوصيات الدولية وإعداد المواد الإرشادية، وتبادل أفضل الممارسات بشأن مفهوم عمليات المجال الجوي العلوي، ووضع الشروط الخاصة باستيعاب عمليات المجال الجوي العلوي على نحو يحقق السلامة والكفاءة في منظومة الطيران.

٤-٤ ويشكل التطور المستمر الذي تشهده عمليات المجال الجوي العلوي وتنوع الوافدين الجدد والتطبيقات المستهدفة تحدياتٍ معقدة للغاية ومتعددة التخصصات. ومن خلال مساهمة الدول والجهات المعنية والقطاع، تتمتع الإيكاو بالقدرات والقيادة القوية، والأساس التنظيمي المستنير، بما يسمح لها بالاضطلاع بدور قيادي في وضع الإطار العام والقواعد القياسية والإرشادات التي تدعم التطور التدريجي لعمليات المجال الجوي العلوي.

— انتهى —