AN-Conf/13-WP/41
31/8/18

منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

المؤتمر الثالث عشر للملاحة الجوية

مونتريال، كندا، من ٩ إلى ٢٠١٨/١٠/١٩

اللجنة (أ)

البند ٥ من جدول الأعمال: القضايا الناشئة

البند الفرعي ٥-١: العمليات المُنفَّذة فوق مستوى الطيران FL600

البند الفرعي ٥-٢: العمليات الجوية على ارتفاع يقل عن ١٠٠٠ قدم

البند الفرعي ٥-٣: نظم الطائرات الموجهة عن بعد (RPAS)

البند الفرعي ٥-٥: القضايا الناشئة الأخرى التي تؤثر على المنظومة العالمية للملاحة الجوية بما في ذلك نظم الطائرات غير المأهولة والعمليات الأسرع من الصوت والعمليات الفضائية التجارية.

عمليات نُظم الطائرات غير المأهولة (UAS) في المجال الجوي غير المعزول

(ورقة مُقدَّمة من النمسا باسم الاتحاد الأوروبي ودوله الأعضاء[١] والدول الأخرى الأعضاء في المؤتمر الأوروبي للطيران المدني[٢]، ومن المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (يوروكنترول))

الموجز التنفيذي

تعرض هذه الورقة القضايا الرئيسية المتعلقة بإدماج نُظم الطائرات غير المأهولة مع الطيران المأهول، ما يعتبرها الاتحاد الأوروبي من القضايا الهامة التي يتعين أن تعالجها الإيكاو. ونظراً لأن عمل فريق خبراء نُظم الطائرات الموجهة عن بُعد (RPASP) قد أحرز تقدماً كبيراً فيما يتعلق بإدماج نُظم الطائرات الموجهة عن بُعد (RPAS) التي تستخدم قواعد الطيران الآلي (IFR)، فإن هذه الورقة تسلط الضوء على القضية التي تُعد الأكثر إلحاحاً: الكشف والتفادي (DAA)، ثم تعرض بعد ذلك مجموعة من القضايا التي يلزم نظر الإيكاو فيها لتحويل مفهوم إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة إلى حقيقة واقعة، ولدعم إدماج العمليات المُنفَّذة فوق مستوى الطيران FL600، كما تقدم الورقة توصيات محددة، بما في ذلك ضرورة استعراض بعض مبادئ الطيران الأساسية.

الإجراء المطلوب: المؤتمر مدعوٌ إلى الموافقة على التوصيات الواردة في الفقرة رقم ٦.

[١] إسبانيا، إستونيا، ألمانيا، آيرلندا، إيطاليا، البرتغال، بلجيكا، بلغاريا، بولندا، الجمهورية التشيكية، الدانمرك، رومانيا، سلوفاكيا، سلوفينيا، السويد، فرنسا، فنلندا، قبرص، كرواتيا، لاتفيا، ليتوانيا، لكسمبرغ، مالطة، المملكة المتحدة، النمسا، هنغاريا، هولندا، اليونان.

[٢] أذربيجان، أرمينيا، ألبانيا، أوكرانيا، آيسلندا، البوسنة والهرسك، تركيا، الجبل الأسود، جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، جمهورية مولدوفا، جورجيا، سان مارينو، سويسرا، صربيا، موناكو، النرويج.

١ - المقدمة

١-١ لقد شهدنا مؤخراً نمواً كبيراً في الطلب على نُظم الطائرات الصغيرة غير المأهولة التي يُسمح لها بأداء مجموعة متزايدة من التطبيقات في المجال الجوي غير المعزول. وقد أصدرت دول كثيرة في أوروبا وفي جميع أنحاء العالم بالفعل أنظمتها الخاصة بها لتنفيذ هذه العمليات، وتقوم الوكالة الأوروبية للسلامة الجوية بدور متزايد يتعلق بالأعمال التنظيمية ذات الصلة. وعلى الرغم من ذلك، فمن الضروري أن تتخذ الإيكاو إجراءات من أجل تيسير التناغم والتوحيد لإدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة (UTM)[٣].

١-٢ سيكون لإدخال نُظم الطائرات غير المأهولة إلى المجال الجوي غير المعزول تأثير على العديد من العناصر الأساسية القديمة العهد لإدارة الحركة الجوية، مثل تصنيف المجال الجوي، وقواعد الطيران والتشغيل الآلي. وسيتعين على الإيكاو أن تتولى زمام القيادة في هذه المجالات، بالتعاون مع الدول والأقاليم، لضمان أن تلبي أي تغييرات من هذا القبيل احتياجات مجتمع الطيران العالمي.

١-٣ سيتطلب مستقبل الطيران إدماج الطائرات المأهولة والطائرات غير المأهولة معاً داخل المجال الجوي ذاته، مع إفساح المجال لتنفيذ العمليات المحتملة التي تجتاز كلاً من بيئتي إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة وإدارة الحركة الجوية. وهناك مساران مختلفان لإدماج نُظم الطائرات غير المأهولة: عمليات نُظم الطائرات الموجهة عن بُعد (RPAS) باستخدام قواعد الطيران الآلي (IFR)؛ وإدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة (UTM). وسوف تكون عمليات نُظم الطائرات الموجهة عن بُعد (RPAS) باستخدام قواعد الطيران الآلي (IFR) شفافة تقريباً بالنسبة لنظام إدارة الحركة الجوية. ومن المتوخي أن تُنشر خدمات إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة في بداية الأمر في المجال الجوي على ارتفاع يقل عن ٥٠٠ قدم، وإن كان ذلك يقع إلى حد كبير في مجال جوي غير خاضع للمراقبة، إلا أنه غير متروك دون إدارة. والتالي، فإن إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة يجب أن تتفاعل وتتكامل مع إدارة الحركة الجوية بشكل يكفل السلامة والأمن. وتركز هذه الورقة على أربعة مجالات يجب على الإيكاو أن توفر بشأنها أحكاماً فعَّالة تستجيب لظروف الوقت، بالتعاون مع برامج تحديث إدارة الحركة الجوية الحكومية والإقليمية.

٢ - التعاون الدولي

٢-١ إن العديد من التطورات في مجال نُظم الطائرات غير المأهولة تسير بقيادة أوساط صناعة لوافدين جدد، وهي آخذة في التطور بسرعة كبيرة، على النحو المعروض خلال الندوة العالمية الثانية لصناعة الملاحة الجوية (GANIS/2) والندوة الأولى بشأن سلامة الطيران وتنفيذ الملاحة الجوية (SANIS/1) التي عُقدت في ديسمبر ٢٠١٧. ومن أجل التعجيل بالقدر الكبير من العمل الذي سيكون ضرورياً لتمكين إدماج نُظم الطائرات غير المأهولة مع ضمان المراعاة الكاملة للفرص التي تتيحها هذه التطورات الصناعية للوافدين الجدد، فإنه من الضروري في الوقت ذاته للإيكاو أن تستكشف فرصاً جديدة للعمل مع هؤلاء الوافدين الجدد إلى أوساط الصناعة والجمعيات الصناعية، وبعضهم جدد في مجال الطيران. ولتيسير شمول هؤلاء الوافدين الجدد ضمن أنشطة الإيكاو، سيجب على الايكاو الاستفادة إلى أقصى حد ممكن من الروابط بين هذه الجماعات والإيكاو للربط بين الأنشطة المخطط لها والأنشطة الجارية فيما يتعلق ببرامج تحديث إدارة الحركة الجوية الحكومية والإقليمية. ومن شأن ذلك أن يسمح بتسهيل التجارب التشغيلية والمصادقة على قواعد الإيكاو القياسية وعلى أحكامها، واستكشاف وإيجاد

---

[٣] تمشياً مع الاتفاقيات المقبولة دولياً، يُستخدم مصطلح "نُظم الطائرات غير المأهولة" هنا كمصطلح شامل لوصف نُظم الطائرات غير المأهولة بجميع أنواعها. ويستخدم مصطلح نُظم الطائرات الموجهة عن بُعد (RPAS) للإشارة تحديداً إلى نُظم الطائرات غير المأهولة التي ستستخدم قواعد الطيران الآلي، وهو ما يمثل محور تركيز جهود فريق خبراء الإيكاو حتى الآن. وفي إطار تلقي خدمات إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة، سوف تستخدم هذه الورقة مصطلح الطائرات المُسيّرة (الدرون) للإشارة إلى نُظم تلك الطائرات غير المأهولة الصغيرة عادة التي ستعمل على ارتفاع يقل عن ٥٠٠ قدم، سواء كانت موجهة عن بُعد أو غير ذلك، وذلك على الرغم من أن هذا المصطلح غير محدد رسمياً. وذلك من أجل الملاءمة في هذه الورقة وليس كتوصية باعتماد ذلك المصطلح في المستقبل.

التآزر الكامل الذي تتيحه الإيكاو بالتعاون مع الصناعات المدنية والعسكرية ومع الدول والأقاليم (يرجى الاطلاع أيضاً على الوثيقة AN-Conf/13-WP/35 المتعلقة بالخطة العالمية للملاحة الجوية والوثيقة AN-Conf/13-WP/39 بشأن التعاون المدني-العسكري).

٣- إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة

٣-١ ستكون بيئة إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة مختلفة جداً عن بيئة الطيران المأهول القائمة. وعلى الرغم من أن هذا المفهوم لا يزال قيد التحديد، فسوف يتألف النموذج من مجموعة من خدمات إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة التي يقدمها موردو خدمات إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة، يدعمها مستوى من التشغيل الآلي المستفيض للطائرات المُسيّرة ذاتها. وجدير بالذكر أن تكنولوجيات الاتصالات والملاحة والاستطلاع وطيف الترددات اللاسلكية اللازمة للتمكين من ذلك ستجمع بين تكنولوجيات الطيران الراسخة وتلك الموجودة في مجالات أخرى، مثل صناعتي الاتصالات والسيارات (يرجى الاطلاع أيضاً على الوثيقة AN-Conf/13-WP/37 بشأن تكنولوجيات الاتصالات والملاحة والاستطلاع المتكاملة).

٣-٢ تكتسي البيئة التي تعمل فيها الطائرات المُسيّرة أهمية رئيسية عند النظر في كيفية إدارة عملياتها. وينبغي تعريف هذه البيئات التشغيلية وتصنيفها لدعم تعريف القواعد القياسية المناسبة للتشغيل في كل بيئة بما يحقق الاستخدام الفعَّال للعمل الجاري بالفعل في البرامج القائمة، مثل برنامج إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة التابع لإدارة الطيران الاتحادية (FAA) ومبادرة U-space في أوروبا[٤] (يرجى الاطلاع أيضاً على الوثيقة AN-Conf/13-WP/51 بشأن الإدماج الأوربي لنُظم الطائرات غير المأهولة).

٣-٣ وحتى عند تقديم خدمات إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة في المجال الجوي على ارتفاع يقل عن ٥٠٠ قدم، فإنها لن تكون بمعزل عن غيرها، لأن هناك مستخدمين حاليين للمجال الجوي المأهول ينشطون على ارتفاع يقل عن ٥٠٠ قدم أيضاً. وعلاوة على ذلك، فبالنظر إلى أنه من المرجح أن يكون الطلب على خدمات إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة في أوجه في المناطق الحضرية التي توجد فيها معظم المطارات الرئيسية، فمن المحتم أنه سيكون هناك طلب على عمليات الطائرات المُسيّرة داخل المجال الجوي الخاضع للمراقبة. وبالتالي فإن التفاعل بين إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة وإدارة الحركة الجوية يكتسي أهمية قصوى. وبوجود طائرات مُسيّرة تعمل إلى جانب الطيران المأهول، فإن ذلك يؤكد ضرورة المواءمة بين مبادئ تقديم الخدمات في المجال الجوي ذاته.

٣-٤ تمثل إدارة التعارضات المعنية بنُظم الطائرات غير المأهولة ما يعادلها من إدارة الحركة الجوية، بيد أنه هناك اختلافات هامة. فالحاجة إلى إزالة التعارضات الاستراتيجية وإلى تفادي الاصطدامات أكبر، ولكنها، من حيث المبدأ، هي ذاتها فيما يتعلق بالطيران المأهول. غير أنه نظراً لأن الحاجة إلى أحكام معنية بتحديد مسافة الفصل تكون أقل وضوحاً، فإن أداء الكشف والتفادي سيكتسي أهمية قصوى، لا سيما إذا كان مفهوم إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة يسمح بالفصل الذاتي وتفادي الاصطدام.

٣-٥ من شأن تقديم مثل هذا المفهوم المعرقل، المتمثل في إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة، أن يفرض تحديات أمام المبادئ الأساسية التي طال أمدها لإدارة الحركة الجوية. وللتخفيف من أي مخاطر مرتبطة بتنفيذ هذه التغييرات الأساسية، يكون من الضروري استعراض قواعد الطيران الحالية، ومرجع الارتفاع، والمبادئ المتعلقة بتصنيف المجال الجوي والتشغيل الألى، فضلا عن الآثار الاقتصادية العالمية، بما في ذلك فرض رسوم على مثل هذه الخدمات.

---

[٤] إعلان هلسنكي، نوفمبر ٢٠١٧.

٣-٦ من المرجح جداً تعذر تجهيز نُظم الطائرات الصغيرة غير المأهولة بالمواصفات الكاملة لقواعد الطيران الآلي نظراً للقيود المتعلقة بالتكلفة والحجم والوزن والقدرة، وسيكون من الضروري تشغيلها في إطار قواعد واضحة المعالم، ما قد يشبه مزيجاً من قواعد الطيران الآلي وقواعد الطيران البصري، وإن كان مختلفاً عن أي منهما.

٣-٧ سوف تمكّن الزيادة الكبيرة في مستوى التشغيل الألى عمليات نُظم الطائرات غير المأهولة، لا سيما إذا كان المفهوم يسمح بالانتقال من طيار لكل طائرة غير مأهولة إلى أساطيل من الطائرات المُسيّرة، ذات المستوى الرفيع من حيث التشغيل الآلي، يديرها مشغل واحد أو عدة مشغلين. ولدعم ذلك، يلزم توحيد طبيعة ودور التشغيل الآلي والاستقلال الذاتي في الطيران بنموذج عام للتشغيل الآلي (يرجى الاطلاع أيضاً على الوثيقة AN-Conf/13-WP/35 بشأن الخطة العالمية للملاحة الجوية والوثيقة AN-Conf/13-WP/38 بشأن العمليات القائمة على المسار لتسهيل الانتقال والحفاظ على وجود العنصر البشري ضمن الحلقة.

٤ - إدماج قواعد الطيران الآلي

٤-١ من العناصر الرئيسية الضرورية لتمكين إدماج نُظم الطائرات الموجهة عن بُعد عنصر الكشف والتفادي (DAA). فاتساع طيف مهام الكشف والتفادي (DAA) عبر جميع مجالات نُظم الطائرات غير المأهولة يجعل من ذلك مشكلة بالغة التعقيد، ولكن فيما يتعلق بعمليات نُظم الطائرات الموجهة عن بُعد على ارتفاعات متوسطة مع تحمل الطيران لمسافات طويلة، تكون المشكلة أكثر قابلية للتحكم. والوظيفة الرئيسية المطلوبة هي وظيفة تفادي الاصطدام، حيث إن شبكة الأمان تدعم مسؤولية الطيار عن سلامة الرحلة في جميع فئات المجال الجوي، وتتطلب قدرة في ضوء الأهداف التعاونية وغير التعاونية.

٤-٢ فيما يتعلق بقواعد الطيران البصري، يظل الطيار مسؤولاً عن البقاء على وعي واضح بالطائرات الأخرى، والحفاظ على مسافة الفصل الخاصة به عن الحركة التي تستخدم قواعد الطيران الآلي. وفي ظل ظروف معينة في بعض أنحاء العالم، يمكن لطيار يستخدم قواعد الطيران الآلي، بينما يظل على وعي واضح (RWC)، أن يؤدي مناورة في حركة تستخدم قواعد الطيران البصري يُنظر إليها على أنها تشكل تهديداً قبل أن يتحدث إلى مراقبة حركة الطيران؛ وهذا لا ينطبق في أوروبا. ويتطلب تعريف مهام البقاء على وعي واضح من أجل نُظم الطائرات الموجهة عن بُعد تنسيقاً دولياً لضمان أن تلبي المفاهيم والنُظم احتياجات مختلف الأقاليم. وينبغي للإيكاو أن تولي أولوية لتنسيق وتوحيد القدرات في مجال الكشف والتفادي (DAA)، لا سيما فيما يتعلق بتفادي الاصطدام ومهام البقاء على وعي واضح والسعي إلى تحقيق الاستفادة من برامج التحديث الحكومية والإقليمية، حيث يجري بنشاط تطوير التكنولوجيا ذات الاستخدام المدني-العسكري.

٥ - العمليات المُنفَّذة فوق مستوى الطيران FL600

٥-١ يتزايد الطلب على التمكن من تنفيذ العمليات العادية لنُظم الطائرات غير المأهولة على ارتفاعات عالية مع تحمل الطيران لمسافات طويلة. وعادة ما يكون أداء هذه النُظم من الطائرات غير المأهولة سيئاً في الصعود والمناورة، وتظل في ثبات عند مستويات عالية جداً فوق مستوى الطيران FL600 (ولكن دون مستوى خط كارمان)، لأيام أو لأسابيع أو حتى لشهور. ويمثل هذا النوع من العمليات تحديات جديدة للتكامل تماثل العمليات شبه المدارية الأخرى أثناء الصعود والنزول، ولإدارة المهام الطويلة جداً في المجال الجوي حيث لا يوجد حالياً سوى القليل جداً – أو لا يوجد - من التطبيقات القياسية لإدارة الحركة الجوية.

٢-٥ لدى العديد من الدول والأقاليم خبرة كبيرة في تجربة وتشغيل هذه العمليات شبه المدارية لنُظم الطائرات غير المأهولة، وغالباً ما يكون ذلك لأغراض حكومية أو عسكرية، وينبغي للإيكاو أن تستفيد من الخبرات والدروس المستفادة من هذه المبادرات وأن تهيئ بالتالي الفرص لدعم التطور في عملية وضع أحكام الإيكاو وقواعدها القياسية. (يرجى الرجوع إلى الوثيقة AN-Conf/13-WP/5 والوثيقة AN-Conf/13-WP/16).

٦- الاستنتاج

٦-١ إن المؤتمر مدعوٌ إلى الموافقة على التوصيات التالية:

أن يقوم المؤتمر بما يلي:

أ) يدعو الإيكاو إلى الاستفادة من مجمع الوافدين الجدد ككل من الأطراف المعنية بنُظم الطائرات غير المأهولة بما يتجاوز الأطراف المعنية التي تشارك على مستوى الدول في منتدى الإيكاو، والتعاون الوثيق مع برامج تحديث إدارة الحركة الجوية الحكومية والإقليمية لتسهيل التجارب والمصادقات التي تشمل هؤلاء الوافدين الجدد؛

ب) يدعو الإيكاو إلى تحديد وتعزيز المبادئ الأساسية لإدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة والتشغيل البيني المتبادل بين إدارة حركة نُظم الطائرات غير المأهولة وإدارة الحركة الجوية. ويشمل ذلك استعراض مدى انطباق قواعد الطيران الحالية ومرجع الارتفاع وتصنيف المجال الجوي ومبادئ التشغيل الآلي فضلاً عن الآثار الاقتصادية العالمية، بما في ذلك فرض رسوم على مثل هذه الخدمات؛

ج) يدعو الإيكاو إلى إيلاء أولوية لتنسيق وتوحيد القدرات في مجال الكشف والتفادي (DAA) التي تتطلبها نُظم الطائرات الموجهة عن بُعد (RPAS) التي تستخدم قواعد الطيران الآلي (IFR)، وتحديداً مهام تفادي الاصطدام والبقاء على وعي واضح؛

د) يدعو الإيكاو إلى قيادة عملية وضع تدابير إدارة الحركة الجوية من أجل التمكن من تنفيذ عمليات نُظم الطائرات غير المأهولة في المجال الجوي غير المعزول على ارتفاعات عالية مع غيرها من العمليات في المستويات العليا وشبه المدارية على ارتفاعات فوق مستوى الطيران FL600 ولكن دون مستوى خط كارمان.

- انتهى -