



المؤتمر الرابع عشر للملاحة الجوية

مونتريال، كندا، من 2024/8/26 إلى 2024/9/6

البند 3 من جدول الأعمال: تحسين أداء شبكة الملاحة الجوية
1-3: المقترحات من أجل تحسين كفاءة خدمات الملاحة الجوية المساهمة في بلوغ الهدف العالمي
الطموح الطويل الأجل

تمكين النشر الناجح للعمليات القائمة على المسار

(ورقة مقدّمة من هنغاريا بالنيابة عن الاتحاد الأوروبي والدول الأعضاء فيه¹
والدول الأخرى الأعضاء في اللجنة الأوروبية للطيران المدني²
والمنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (يوروكنترول) وسنغافورة)

التنقيح رقم 1

الموجز التنفيذي

يهدف مفهوم العمليات القائمة على المسار (TBO) إلى إحداث تحوّل في إدارة الحركة الجوية (ATM)، مما يؤدي إلى مستويات أعلى من السلامة والكفاءة والاستدامة. ويجري تطوير وتنفيذ العمليات القائمة على المسار في أقاليم مختلفة، بما في ذلك أوروبا، ولكن لن تتحقق فوائده إلا من خلال نهج يشارك في تنظيمه العالم بأسره. ولذلك، يتعين على الإيكاو أن تعد خطة لإعداد أحكام هذا النهج لتكون مرجعاً مشتركاً. علاوة على ذلك، هناك حاجة إلى حلول مبتكرة، وإيقاف العمل بالخطة الحالية لتنسيق الرحلات (خطة عام 2012) في الوقت المناسب، ولا بد من توفير حوافز لتمكين التوسّع في نشر العمليات القائمة على المسار وإحداث تحوّل في إدارة الحركة الجوية.

الإجراءات: يُرجى من المؤتمر الموافقة على التوصية المذكورة في الفقرة 3.

¹ النمسا، بلجيكا، بلغاريا، كرواتيا، قبرص، التشيك، الدنمارك، إستونيا، فنلندا، فرنسا، ألمانيا، اليونان، المجر، أيرلندا، إيطاليا، لاتفيا، ليتوانيا، لوكسمبورغ، مالطا، هولندا، بولندا، البرتغال، رومانيا، سلوفاكيا، سلوفينيا، إسبانيا والسويد

² ألبانيا وأرمينيا وأذربيجان والبوسنة والهرسك وجورجيا وأيسلندا وجمهورية مولدوفا وموناكو والجبل الأسود ومقدونيا الشمالية والنرويج وسان مارينو وصربيا وسويسرا وتركيا وأوكرانيا والمملكة المتحدة.

1- المقدمة

1-1 العمليات القائمة على المسار (TBO) هي هدف تشغيلي استراتيجي عالمي للإيكاو، وهي تتيح بيئة تعاونية كاملة تتم فيها مشاركة كل مسار من مسارات الرحلات وتحديثه واستخدامه من قبل جميع الجهات الفاعلة المعنية، بما في ذلك الوافدون الجدد، خلال جميع مراحل الرحلة، بما في ذلك ما قبل المغادرة. وستدعم توازناً أفضل بين سعة المجال الجوي وسعة المطارات من جهة وطلب المستخدمين من جهة أخرى، مما سيقوّل من حرق الوقود ويدعم بلوغ الهدف العالمي الطموح طويل الأجل للطيران الدولي (LTAG) المتمثل في صافي انبعاثات كربون تعادل صفرًا بحلول عام 2050. ومن شأن الإعداد الجيد والتنسيق لنشر العمليات القائمة على المسار أن يسفر عن فوائد فورية وكبيرة تتمثل في انسياب الحركة الجوية بشكل مأمون وفعال ومستدام بيئياً ويمكن التنبؤ به على المستوى العالمي بين أقاليم الإيكاو وكذلك داخل كل إقليم.

2-1 ويعتبر مفهوم العمليات القائمة على المسار تغييراً جوهرياً في إدارة الحركة الجوية (ATM) ويشكل مجال التركيز الرئيسي في عملية التحديث التي تشهدها إدارة الحركة الجوية في أوروبا. وتتوافر الإرشادات العالمية من خلال وثيقة "المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية" (Doc 9854, GATMOC)، ومفهوم العمليات القائمة على المسار، ومعلومات الطيران وانسياب الحركة في إطار بيئة تعاونية (FF-ICE). وتمثل المرحلة الأولى من خدمات FF-ICE الأساس لتبادل وتحديث معلومات الطيران خلال مرحلة ما قبل المغادرة بين الجهات الفاعلة على الأرض، بما في ذلك المسار رباعي الأبعاد. وتدعم المرحلة الثانية من خدمات FF-ICE أيضاً مرحلة ما بعد المغادرة بقدرات متقدمة في نقل البيانات جو-أرض توفر الأساس لتبادل وتحديث معلومات الطيران بين الطائرات والجهات المعنية على الأرض في مجال إدارة الحركة الجوية، بما في ذلك الوصلة الهابطة لبيانات المسار والوصلة الصاعدة لتصاريح المسار الرباعي في العملية القائمة على المسار التي يمكن تحميلها في نظام إدارة الرحلات الجوية (FMS).

3-1 ويمتد تنفيذ عوامل التمكين الرئيسية في العمليات القائمة على المسار في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك الاتحاد الأوروبي كمشارك هام، من خلال مشروعه المشترك الأول (CP1) ³ الذي يحل موعده النهائي في عام 2027. ويشمل ذلك تنفيذ خدمات FF-ICE. ويعتمد تبادل المعلومات الأولية جو-أرض عن المسارات على تنفيذ جزء من المعيار ATS B2 ⁴، وهو بالفعل قيد الاستخدام التشغيلي في مركز أوروبي رئيسي خاص بمرحلة أثناء الطريق في الطيران. وتجري أنشطة البحث والابتكار لمواصلة تطوير إجراءات تخطيط الرحلات بمفهوم العمليات القائمة على المسار، بالإضافة إلى إجراءات العمليات القائمة على المسار التي تتطوي على مراقبة الحركة الجوية (ATC). والهدف العام لجهود البحث والابتكار والتنفيذ هو تحقيق فوائد الاستدامة وتوفير التكاليف من خلال بلوغ أعلى درجات كفاءة الطيران من خلال التعاون بين جميع الجهات الفاعلة لتبادل وتنقيح وتحديث بيانات المسار خلال مرحلتها ما قبل المغادرة وما بعد المغادرة من الرحلة.

4-1 ويشكل وضع وتنفيذ العمليات القائمة على المسار موضوع العديد من برامج البحث والابتكار الوطنية والإقليمية. والتنسيق العالمي والقابلية للتشغيل البيئي من الاشتراطات الرئيسية لضمان ترجمة مفهوم العمليات القائمة على المسار إلى فوائد

³ اللائحة التنفيذية للمفوضية (الاتحاد الأوروبي) 2021/116 بشأن إنشاء المشروع المشترك الأول الذي يدعم تنفيذ الخطة الرئيسية لإدارة الحركة الجوية الأوروبية المنصوص عليها في اللائحة (المفوضية الأوروبية) رقم 550/2004، OJ، L36، 2.2.2021.

⁴ ATS Baseline 2 هو معيار وصلة بيانات جو-أرض يمكن من إجراء العمليات القائمة على المسار ويتكون من CPDLC v2 (الاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات) و ADS-C (عقد الاستطلاع التابع التلقائي).

ملموسة في مجال الأداء. والدافع وراء ذلك أيضاً هو حقيقة أن من المتوقع في البداية أن يؤدي مفهوم العمليات القائمة على المسار إلى تحقيق فوائد للرحلات الدولية الطويلة المدى.

5-1 أكد المؤتمر الثالث عشر للملاحة الجوية على ضرورة وضع إرشادات بشأن مرحلة الانتقال إلى بيئة العمليات القائمة على المسار والتي تتسم بالقابلية للتشغيل البيئي على الصعيد العالمي في سياق المبادرات الجارية لإدارة الحركة الجوية العالمية مع معالجة جميع مجالات إدارة الحركة الجوية، وأخذ الأنواع الحالية والجديدة من مستخدمي المجال الجوي بعين الاعتبار. وطلب المؤتمر الثالث عشر من الإيكاو وضع مواد إرشادية بخصوص العمليات القائمة على المسار، وقد أصبحت الآن جزءاً من برنامج عمل فريق خبراء مقتضيات وأداء إدارة الحركة الجوية (ATMRPP). وللمساهمة في تحقيق غايات الهدف العالمي الطموح في الوقت المناسب، من المهم ضمان تنسيق المزيد من التطوير لمفهوم العمليات القائمة على المسار بشكل استباقي ونجاح على المستوى العالمي.

2- المناقشة

1-2 تقوم مشاريع الأبحاث الأوروبية بتطوير حلول لتنفيذ مفهوم العمليات القائمة على المسار تنفيذاً كاملاً للنطاق، بما في ذلك استمرار تخطيط الرحلات لمرحلة ما بعد المغادرة وتطوير أنظمة مراقبة الحركة الجوية القادرة على استخدام معلومات المسار الواصلة إلى الأرض من الطائرة وتوفير تصاريح العمليات القائمة على المسار من خلال الاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات (CPDLC). ويجري تنفيذ العوامل التمكينية الأساسية للعمليات القائمة على المسار (خدمات FF-ICE، إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) والشكل الجانبي المتوقع الممتد (EPP))⁵ كجزء من اللائحة التنفيذية 2021/116. ويستخدم نظام إدارة الشبكة الأوروبية بالفعل خدمات FF-ICE للتخطيط للرحلات لمرحلة ما قبل المغادرة.

2-2 ولتحقيق أهداف وفوائد العمليات القائمة على المسار، من الضروري معالجة جميع عمليات إدارة الحركة الجوية التي تستخدم مسار الرحلة و/أو لها تأثير عليه. ومن العوامل التمكينية الهامة للعمليات القائمة على المسار زيادة التعاون بين جميع الجهات الفاعلة على مستوى إدارة انسياب الحركة الجوية في الشبكة (ATFM) وكذلك على مستوى مراقبة الحركة الجوية. وقد تتطلب العمليات العسكرية اعتبارات خاصة. وتدعم العمليات القائمة على المسار إدارة انسياب الحركة الجوية العالمية التعاونية وستستفيد من الانتقال إليها. وبما أن الرحلات الطويلة المدى يمكن أن تجني فوائد مبكرة من تنفيذ العمليات القائمة على المسار، فمن المهم أن تكون أحكام الإيكاو الخاصة بإدارة انسياب الحركة الجوية متاحة في الوقت المناسب.

3-2 ستستفيد جميع عمليات توفير الفصل والمزامنة في مراقبة الحركة الجوية (سواء كانت استراتيجية أو تكتيكية أو ما قبل تكتيكية) من تحسين معلومات المسار من خلال نقل البيانات جو-أرض والتعاون. وتتضمن العمليات القائمة على المسار مفاهيم إدارة المسار التي تستخدم بيانات المسار المتوقعة من الطائرة، بالإضافة إلى زيادة استخدام تصاريح الاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات التي يمكن تحميلها في نظام إدارة الرحلات الجوية وإعداد دعم متقدم لمفاهيم التنسيق فيما بين مراقبة الحركة الجوية. وهذا ليس جزءاً من برنامج عمل الإيكاو الحالي بشأن العمليات القائمة على المسار وخدمات FF-ICE ولكن ينبغي إدراجه فيه.

⁵ يعتمد الحل الأولي لتبادل معلومات المسار على قيام الطائرة بنقل معلومات المسار بواسطة الوصلة الهابطة مباشرةً من نظام إدارة الرحلة إلى النظم الأرضية عبر معيار مخطط للاستطلاع التابع للتقائي (ADS-C).

2-4 ولكي تكون العمليات القائمة على المسار مفهوماً للمستقبل، يجب أن تكون قابلة للتوسيع في تطبيقها حتى تغطي عدداً أكبر من الرحلات الجوية والرقعة الجغرافية. وفي هذا السياق، من الضروري النظر في دور الإنسان وكذلك دراسة الاعتماد على التشغيل الآلي إلى أقصى حد ممكن كوسيلة دعم. والمبدأ الأساسي في إدارة الحركة الجوية هو التأكيد باستمرار وبحرص على الاتساق بين خطط الطيران المستخدمة من قبل طاقم الرحلة ومراقبة الحركة الجوية. وتخضع التغييرات في خطة الطيران لإجراءات صارمة ومثبتة من حيث السلامة تقوم الإيكاو بتوحيدها. وتتيح بيئة العمليات القائمة على المسار تحسين المسار إلى الحد الأمثل، الأمر الذي يمكن أن يؤدي إلى القيام بتتحيات متكررة للمسار. ونظراً لأن ذلك ينبغي ألا يؤدي إلى زيادة في عبء العمل الواقع على المراقبين، فمن الضروري إيجاد حلول باستخدام التشغيل الآلي تضمن مستوى أعلى أو على الأقل نفس مستوى الضمان والسلامة الذي تحققه حالياً الإجراءات بين المراقب وقائد الطائرة. وهذا ليس جزءاً من برنامج عمل الإيكاو الحالي بشأن العمليات القائمة على المسار وخدمات FF-ICE ولكن ينبغي إدراجه فيه.

2-5 ومن المسلم به أن على الصعيد العالمي لا تُنفذ العمليات القائمة على المسار دائماً بنفس الطريقة و/أو في نفس الوقت من حيث الوظائف أو أساليب التمكين المطبقة، على سبيل المثال. وفي الوقت نفسه، من الأهمية بمكان أن تكون جميع حلول تنفيذ العمليات القائمة على المسار منسقة وقابلة للتشغيل البيني ويمكن أن تستوعب مشغلي الطائرات (العناصر الأرضية والجوية) بأقل قدر من الاستثمارات. وقد أظهر التاريخ أن ذلك لا يتحقق من خلال عملية محصورة في ذاتها بل يتطلب تنسيقاً عالمياً.

2-6 ويتطلب الهدف الطموح الطويل الأجل الابتكار في مجال إدارة الحركة الجوية ويجب أن يحدد توقيت تطوير وتنفيذ تحسينات الاستدامة مثل العمليات القائمة على المسار. وقد أقر المؤتمر الثالث عشر للملاحة الجوية بذلك، ودعا الدول والجهات المعنية إلى معالجة القضايا المتعددة التخصصات بشكل استباقي في الوقت المناسب وبطريقة قابلة للتشغيل البيني عالمياً من أجل ضمان أن تحقق العمليات القائمة على المسار فوائد الأداء المتوخاة منها. وتشمل هذه القضايا المتعددة التخصصات ما يلي:

(أ) المستوى الأمثل للتشغيل الآلي مع الحفاظ على "التحكم البشري" فيما يخص القرارات والردود الحاسمة من الناحية التشغيلية؛

(ب) الكفاءات والمهارات المطلوبة لموظفي الطيران (مراقبو الحركة الجوية والطياريون وموظفو عمليات الطيران، الخ)؛

(ج) آليات تحقق التوازن بين كفاءة فرادى الرحلات واستقرار الشبكة وكفاءتها ككل؛

(د) وسائل ومعايير إدارة الأداء بشأن التشغيل الآلي وعمليات صنع القرار.

2-7 وما تزال أحكام الإيكاو تخضع للتطوير لتبادل وتحديث معلومات الطيران، بما في ذلك مسار الطائرات الرباعي الأبعاد الذي سيدعم أيضاً عمليات الوافدين الجدد. قد يحتاج الوافدون الجدد إلى عناصر معلومات جديدة وتطوير خدمات جديدة في إطار خدمات FF-ICE. ويجري العمل على قدم وساق من خلال مجموعة دراسة التنقل الجوي المتقدم (AAM SG) لتحديد هذه الاحتياجات. وذلك، إلى جانب المسائل المدرجة في الفقرة 2-6 أعلاه أو اتباع نهج كامل النطاق للعمليات القائمة على المسار بوجه عام ستؤدي إلى ظهور الحاجة إلى أن تضع الإيكاو المزيد من أحكام. ومن أجل الإدارة السليمة لنهج عالمي منسق للعمليات القائمة على المسار تكفل عمليات تنفيذ مأمونة وقابلة للتشغيل البيني، هناك حاجة إلى خطة لوضع أحكام شاملة

ومستدامة تصدرها الإيكاو فيما يتعلق بالعمليات القائمة على المسار وتغطي جميع مجالات وقضايا إدارة الحركة الجوية. ولذلك، ينبغي توسيع نطاق برنامج عمل الإيكاو بشأن العمليات القائمة على المسار ليشمل وضع وصيانة هذه الخطة التي ينبغي دمجها أيضاً في الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP, Doc 9750).

2-8 ولا ينبغي فقط إدخال تكنولوجيا ووظائف تمكينية جديدة في الوقت المناسب، بل ينبغي أيضاً التخلص التدريجي من النظم والوظائف القديمة للتقليل إلى أدنى حد من أي آثار سلبية محتملة أثناء فترة العمليات المختلطة التي تجمع ما بين النظام الحالي لخطة الطيران في الإيكاو ونظام خدمات FF-ICE. ولتحقيق هذا الهدف، دعا المؤتمر الثالث عشر الإيكاو إلى وضع استراتيجية انتقال قوية. وتمكن خدمات FF-ICE من العمليات القائمة على المسار وتخفف من أوجه القصور في صيغة خطة الطيران الحالية (خطة الطيران لعام 2012). ويدعم مقدمو هذه الورقة جهود الإيكاو الرامية إلى تقليص فترة التشغيل المختلط إلى الحد الأدنى والدعوة إلى تحديد موعد طموح لانتهاء العمل بخطة عام 2012. والتطورات في العوامل التمكينية الرئيسية الأخرى ضرورية بنفس القدر وتشمل الحاجة إلى وصلة بيانات جو-أرض مأمونة وقابلة للتطوير وفعالة في استخدام الطيف وتوفر زيادة كبيرة في عرض النطاق الترددي.

2-9 وستجلب العمليات القائمة على المسار العديد من الفوائد لمشغلي الطائرات المقترنين، سواء في مرحلة ما قبل المغادرة أو أثناء تنفيذ الرحلة. بالإضافة إلى ذلك، تتيح العمليات القائمة على المسار والتشغيل الآلي مزيداً من التطور في اعتبارات المجال الجوي والإنصاف الموضحة في المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية نحو مزيد من الحداثة في سياسة أولويات الخدمة. وكجزء من التحضير للانتقال العالمي إلى العمليات القائمة على المسار، ينبغي البحث عن طرق لخلق الحوافز، على سبيل المثال من خلال تطبيق نهج تقديم الخدمة الأفضل للطرف الأقدر، بحيث تُعطي الأولوية للرحلات الجوية التي تحظى بقدر أكبر من الإمكانات من دون زيادة في عبء العمل الواقع على المراقبين، وبالتالي إضعاف الأداء العام لنظام إدارة الحركة الجوية.

3- الاستنتاجات

3-1 يحظى مفهوم الإيكاو الخاص بالعمليات القائمة على المسار بدعم واسع النطاق ويشكل أساساً للعديد من مبادرات البحث والابتكار والتنفيذ الوطنية والإقليمية. وفي حين يشكل المفهوم العالمي نقطة الانطلاق، فإنه وحده لا يتحمل التنفيذ المتسق والقابل للتشغيل البيئي. ولذلك من الضروري أن تقدم الإيكاو الإرشادات، وأن توحد، عند الضرورة، الجوانب الأكثر تفصيلاً للعمليات القائمة على المسار بكامل نطاقها، أي معالجة أيضاً استخدام معلومات الطيران المعززة. ولدى القيام بذلك، من الضروري ضمان تصميم/نهج قابل للتطوير بالكامل يقلل من عبء العمل البشري مع زيادة فوائد الأداء إلى أقصى حد. وينبغي إيجاد حوافز التنفيذ من خلال تطبيق المنهج المتمثل في "تقديم أفضل خدمة للجهة ذات الإمكانات الأعلى".

2-3

في ضوء ما تقدّم، يُرجى من المؤتمر الموافقة على التوصية التالية:

التوصية 1-3 ... تمكين النشر الناجح للعمليات القائمة على المسار

أنّ يقوم المؤتمر بما يلي:

- (أ) الإحاطة علماً بالتقدم المحرز في تطوير وتنفيذ العمليات القائمة على المسار؛
- (ب) الطلب من الإيكاو توسيع برنامج عملها ليشمل إعداد وتحديث الأحكام الخاصة بمفهوم العمليات القائمة على المسار الصادرة عن الإيكاو على أن تتناول النطاق الكامل للعمليات القائمة على المسار باعتبارها من مقومات الخطة العالمية للملاحة الجوية؛
- (ج) الطلب من الإيكاو إعطاء الأولوية لوضع الأحكام الخاصة بالتعاون العالمي في مجال إدارة انسياب الحركة الجوية التي تدعم العمليات القائمة على المسار؛
- (د) الطلب من الإيكاو توسيع برنامج عملها بشأن العمليات القائمة على المسار وخدمات معلومات الطيران وانسياب الحركة في إطار بيئة تعاونية ليشمل وضع أحكام تتعلق بمزامنة المسارات أرض-جو آلياً؛
- (هـ) الطلب من الإيكاو العمل على تيسير تحديد موعد طموح لوقف العمل بخطة عام 2012؛
- (و) الطلب من الإيكاو دراسة تطوّر سياستها المتعلقة بأولوية الخدمة في المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية دعماً لتنفيذ العمليات القائمة على المسار.

— انتهى —