AN-Conf/13-WP/74 [1]
7/9/18

**منظمة الطيران المدني الدولي**

**ورقة عمل**

# المؤتمر الثالث عشر للملاحة الجوية

**مونتريال – كندا، من ٩ إلى ٢٠١٨/١٠/١٩**

**اللجنة (أ)**

**بند جدول الأعمال ٣: تحسين النظام العالمي للملاحة الجوية**
**٣-٥: المسائل الأخرى المتعلقة بإدارة الحركة الجوية**

## الحاجة إلى وضع قواعد قياسية وإرشادات بشأن مفهومي برج المراقبة الرقمي وبرج المراقبة عن بُعد

(ورقة مقدمة من الصين)

**الموجز التنفيذي**

تصف هذه الورقة اختبارات التحقق والتنفيذ التي أُجريت مؤخراً في أنحاء مختلفة من العالم للتأكد من أن أبراج المراقبة عن بُعد (RT) (انظر الوحدة B1-RATS من حزم التحسينات في منظومة الطيران) وأبراج المراقبة الرقمية (DT) تلبي الاحتياجات التشغيلية الفردية. ففي ضوء الاستعداد لنشر تكنولوجيا رقمنة عمليات أبراج المراقبة بهدف تعزيز سلامة خدمات الحركة الجوية ومستوياتها وكفاءتها، أصبحت الحاجة ملحّة إلى اعتماد نهج متسق يستند إلى معايير وإرشادات موحدة بشأن تطبيق تكنولوجيا أبراج المراقبة الرقمية وأبراج المراقبة عن بُعد.

**الإجراء:** يُرجى من المؤتمر الإحاطة بالمعلومات الواردة في ورقة العمل والموافقة على التوصية الواردة في الفقرة ٣.

### ١- المقدمة

١-١ يتيح مفهوم مراقبة المطارات عن بُعد (انظر الوحدة B1-RATS من حزم التحسينات في منظومة الطيران) أو أبراج المراقبة عن بُعد (RT)، الذي ينطبق عادة على المطارات التي تتسم بحركة جوية منخفضة، وسيلةً مأمونة وفعّالة من حيث التكلفة لتقديم خدمات الحركة الجوية من مكان بعيد لمطار أو أكثر لا تتوفر له خدمات حركة جوية مخصصة أو محلية لاعتبارات تتصل بالاستدامة أو فعالية التكلفة. وتسمح هذه الوسيلة أيضا باستخدام هذه التكنولوجيا كبرج مراقبة احتياطي لضمان استدامة خدمات مراقبة المطار إذا لزم إخلاء برج المراقبة الرئيسي لأسباب طارئة.

١-٢ وفي السنوات الأخيرة، ظهر اتجاه متزايد نحو إدماج تكنولوجيا مشابهة لبرج المراقبة عن بُعد، بخصائص معززة وتكنولوجيا استطلاع مدمجة، ضمن أبراج المراقبة التقليدية في المطارات المتوسطة الحجم، بل حتى المطارات المزدحمة،

[1] قدمت الصين الصيغتين الصينية والإنجليزية من هذه الورقة.

لتعزيز سلامة مراقبة الحركة الجوية وكفاءتها التشغيلية. ويُقصد ببرج المراقبة الرقمي عادةً توفير قدرات بصرية معززة ومضخمة لمراقبي الحركة الجوية في أبراج المراقبة التقليدية. ويعتمد كلٌ من برج المراقبة الرقمي وبرج المراقبة عن بُعد على كاميرات مراقبة شديدة الوضوح لالتقاط صور بانورامية لبيئة المطار ورقمنتها. ومن ثم تُرسل هذه البيانات الرقمية الملتقطة آنياً إلى برج مراقبة الحركة الجوية من خلال شبكة بيانات مأمونة وعالية السرعة (لاستخدامها في تطبيق برج المراقبة الرقمي) أو إلى غرفة التشغيل (لاستخدامها في تطبيق برج المراقبة عن بُعد)، حيث تُعرض البيانات في الزمن الحقيقي على شكل فيديو يُعرض على شاشات عريضة مستديرة تعطي المراقبين صورة كاملة عن المطار. ويمكن تضخيم حجم الطائرات والمركبات في الفيديو الرقمي باستخدام خرائط المطارات وبيانات الرحلة، بما يسمح بتحديد هوية طائرة أو مركبة معينة وعرض صورة مكبرة لها بسهولة استناداً إلى علامة ندائها. كما يمكن تطبيق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي على الفيديو الرقمي لتوفير وظائف تنبيهات السلامة الإضافية من أجل الكشف المبكر عن الأوضاع المتأزمة أو اقتحام المناطق المقيدة أمنياً في المطار. وستؤدي هذه الوظائف إلى تعزيز سلامة خدمات مراقبة الحركة الجوية وكفاءتها التشغيلية في إدارة التحركات الآنية للطائرات والمركبات في المطارات المتوسطة الحجم، وحتى المطارات المزدحمة، لا سيما أثناء الليل وفي ظروف الرؤية المتدنية.

## ٢ – المناقشة

٢–١ تضمّن كتاب الإيكاو الموجه إلى الدول (AN 7/63.1.1-17/23) بتاريخ ٢٠١٧/٣/٦، تعديلاً مقترحاً على وثيقة الإيكاو "إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية" (PANS-ATM, Doc 4444). وينطوي التعديل على إضافة فقرة جديدة هي الفقرة ٧–١–١–٢–١، تنص على أنه "يجب القيام بالمشاهدة البصرية من خلال المشاهدة المباشرة عبر النافذة أو من خلال المشاهدة غير المباشرة باستخدام نظام الاستطلاع البصري[٢] المعتمد لهذا الغرض تحديداً من السلطة المختصة في خدمات الحركة الجوية". ومع دخول هذا التعديل حيز التطبيق في ٢٠١٨/١١/٨، ستكون التكنولوجيا المذكورة جاهزة لتوفير نظام الاستطلاع البصري المذكور في سياق خدمات الحركة الجوية. غير أنه لا تزال هناك بعض الشكوك حول المستوى المطلوب من الوثاقة والتوافر والسلامة لهذا النظام بوصفه أداة تتحكم في عمليات المطار، حيث لم تنص الوثيقة Doc 4444 على أي شروط مفصلة أو إرشادات في هذا الشأن. كما لا توجد مواد إرشادية عالمية، من قبيل نماذج موحدة مثلاً، بشأن كيفية إعداد دراسة تحليلية للسلامة تستند إلى معايير محددة لتمكين سلطة خدمات الحركة الجوية من إجراء تقييم موضوعي وإصدار موافقة مستنيرة. ويتعين كذلك وضع إرشادات حول اعتماد أسلوب منهجي لتخطيط هذا النظام وتنفيذه وصولاً إلى مرحلة التشغيل المأمون.

٢–٢ وبمنأى عن الاستعداد التكنولوجي، فإن أي توجه نحو تطبيق تكنولوجيات برج المراقبة الرقمي وبرج المراقبة عن بُعد في توفير خدمات الحركة الجوية ينبغي أن يخضع لعملية بحث وتقييم محكمة. وتشمل هذه العملية، على سبيل الذكر لا الحصر، دراسة جدوى متينة تصف الفوائد التشغيلية المثبتة، والأهم من ذلك دراسة تحليلية للسلامة تتضمن الإجراءات التشغيلية والمتطلبات التدريبية، فضلاً عن موافقة الهيئة التنظيمية لاحقاً. وينبغي أن تستند معظم هذه الاعتبارات والتقييمات إلى متطلبات وإرشادات موحّدة أو تقتبس منها. فالخطة العالمية للملاحة الجوية (Doc 9750, GANP) تنصّ في إطار حزم التحسينات في منظومة الطيران (ASBU) على أبراج المراقبة عن بُعد ضمن وحدات حزمتها الأولى، وتحديداً الوحدة B1-RATS "تشغيل مراقبة المطارات عن بُعد"، التي تُشجع فيها الدول والإدارات المختصة على النظر في تطبيق هذه الوحدة ضمن الإطار الزمني ٢٠١٩–٢٠٢٥، رهناً بإجراء دراسة جدوى إيجابية تثبت الفوائد التشغيلية المتوقعة وبتوافر الأحكام ذات

[٢] نظام الاستطلاع البصري هو نظام بصري إلكتروني يقدم عرضاً بصرياً إلكترونياً للحركة الجوية ولأي معلومات أخرى ضرورية للوعي بالحالة في المطار والمنطقة المحيطة به. ويتألف هذا النظام عادةً من عدة مكونات مدمجة، تشمل جهاز/أجهزة الاستشعار ووصلات نقل البيانات ونُظم معالجة البيانات وشاشات العرض

الصلة[٣]. ورغم تطبيق أبراج المراقبة الرقمية على نطاق متزايد حول العالم، فإن هذه التكنولوجيا لم يرِد ذكرها سواء في الخطة العالمية للملاحة الجوية أو في أي وحدة من وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران.

٢-٣ ومن الواضح في عصرنا الراهن أن التطور التكنولوجي في مجالي أبراج المراقبة الرقمية وأبراج المراقبة عن بُعد يسبق المعايير والإرشادات التي تنظم استخدامهما. وهو ما أدّى إلى الوضع السائد الذي تتنوع فيه النُهج المعتمدة من مختلف الدول والإدارات وموزّدي المعدات. ورغم عدم توفر هذه المعايير والإرشادات، فإن عمليات اختبار وتطبيق هذه التكنولوجيا تجري على قدم وساق في مختلف أنحاء العالم لتلبية احتياجات فردية معينة. ومن الأمثلة على ذلك هيئات الطيران المدني ومقدمو خدمات الملاحة الجوية في أقاليم عديدة منها أستراليا والنمسا والصين (بما في ذلك هونغ كونغ –الصين) وألمانيا وهنغاريا وهولندا ونيوزيلندا والنرويج وسنغافورة والسويد والإمارات العربية المتحدة والمملكة المتحدة والولايات المتحدة وغيرها من البلدان. وقد طبق مقدم خدمات الملاحة الجوية في السويد أول برج مراقبة عن بُعد في العالم بموافقة تشغيلية من هيئة الطيران المدني السويدية، لتوفير خدمات الحركة الجوية من مكان بعيد لمطار تتسم فيه الحركة الجوية بكثافة منخفضة.

٢-٤ ويُلاحظ بشكل عام حول العالم أن المطارات الصغيرة الواقعة في مناطق نائية والمتّسمة بحركة جوية منخفضة تواجه صعوبات عديدة تشمل تقادم معدات الأبراج ونقص عدد مراقبي الحركة الجوية وتدني الكفاءة التشغيلية. وقد عكفت الصين على دراسة تطبيق تكنولوجيا أبراج المراقبة عن بُعد في هذه المطارات الصغيرة لإتاحة مزيد من المرونة في توزيع مراقبي الحركة الجوية وتعزيز سلامة وكفاءة خدمات الحركة الجوية. وفي مطلع عام ٢٠١٨، وافقت الصين على مشروع تجريبي لتطبيق هذه التكنولوجيا في مجموعة مطارات تشينجيانغ، التي تشغّل تسعة عشر مطاراً صغيراً تتميز بحركة منخفضة وتعمل ساعات محددة. وتم التصديق على الحلول التقنية الأولية لهذا المشروع التجريبي وعلى خطة تنفيذه وبدأ العمل على ذلك بالفعل ليبدأ تشغيله المقرر في عام ٢٠١٩.

٢-٥ ومن جهة أخرى، هناك طلب متزايد على وسائل أكثر تطوراً لمراقبة ساحات وقوف الطائرات في ضوء التوسع السريع للمطارات الرئيسية الكبرى في الصين. ففي الوقت الحاضر يقع برج المراقبة وإدارة ساحة وقوف الطائرات في هذه المطارات تحت مسؤولية سلطات مراقبة الحركة الجوية. غير أن التحديات التي تكتنف طريقة التشغيل الحالية والمتمثلة في ارتفاع التكاليف والتشغيل المعقد ومخاطر السلامة، تستدعي فصل مراقبة ساحة وقوف الطائرات عن برج المراقبة وتوفير خدمات مراقبة مخصصة للساحة. وتتيح تكنولوجيا برج المراقبة عن بُعد توفير مراقبة مخصصة لساحة وقوف الطائرات بشكل سريع وفعال من حيث التكلفة. وقد احتل مطار غوانغتشو بايون الدولي الصدارة في تطبيق تكنولوجيا برج المراقبة عن بُعد لتوفير خدمات مراقبة مخصصة لساحة وقوف الطائرات. ومع تعدد وسائل المراقبة وتجميع البيانات التي تتيح وعياً مركزياً محسناً بالحالة لمراقبي هذه الساحات، يمكن الوصول إلى تشغيل ساحات وقوف الطائرات بدرجة مرتفعة من السلامة والكفاءة.

٢-٦ وفي مطار هونغ كونغ الدولي، ستُطبق بصورة تجريبية تكنولوجيات أبراج المراقبة الرقمية وأبراج المراقبة عن بُعد معاً، وستشتمل على كاميرات مراقبة شديدة الوضوح مزودة بخصائص الدوران والإمالة والتكبير وقدرات بالأشعة دون الحمراء الحرارية. وسيتكامل هذا النظام التجريبي مع النُظم المتطورة لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS) وإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) وبيانات خطة الطيران. وسيجري تركيب شاشات عرض معدّلة في برج المراقبة بالمطار وفي مكان المراقبة البعيد عن المطار، لعرض معلومات الطيران الرئيسية والصور البانورامية للمدارج وساحات وقوف الطائرات. ويهدف هذا المشروع التجريبي إلى جمع ملاحظات مراقبي الحركة الجوية وتقييم هذه التكنولوجيا لتحديد ما إذا كان بمقدورها تحقيق ما يلي: (١) عرض صورة واضحة تساعد على أداء المهام اليومية المتعلقة بإدارة حركة الطائرات والمركبات على أرض

[٣] وفقاً لوثيقة الإيكاو "حزم التحسينات في منظومة الطيران" التي نُشرت في يوليو ٢٠١٦، تتضمن الأحكام المعنية القواعد القياسية والإلكترونيات الطيران والبنى الأساسية والنُظم الآلية الأرضية والإجراءات والموافقة التشغيلية، ويُتوقع إتاحتها عموماً في عام ٢٠١٨

المطار، لا سيما في ظروف الرؤية المتدنية؛ (٢) تشغيل خدمات المراقبة عن بُعد في حالات الطوارئ؛ (٣) تحسين رؤية المناطق البعيدة من المطارات بعد توسيعها.

٢-٧ وقد أعرب مقدمو خدمات الملاحة لموردّي المعدات عن متطلبات متباينة فيما يتصل بتجريب أو تطبيق تكنولوجيا أبراج المراقبة الرقمية وأبراج المراقبة عن بُعد، وفقاً لاحتياجاتهم التشغيلية المختلفة. وهوما يثبت الأهمية المتزايدة لاعتماد نهج متسق يشمل معايير وإرشادات موحدة تضمن التشغيل البيني للنظم لئلا تؤدي عمليات التجريب والتطبيق المتباينة إلى إيجاد ثغرات في النظام وتعريض مستويات الخدمة والسلامة للخطر.

٢-٨ وفي ضوء إتاحة الوحدة B1-RATS من وحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران لتطبيقها ابتداءً من عام ٢٠١٩، وفقاً لخطة الإيكاو العالمية للملاحة الجوية، يتعين على الجهات المعنية، ومنها الإيكاو والجهات التنظيمية ومقدمو خدمات الحركة الجوية ومقدمو خدمات الاتصالات والملاحة والاستطلاع ومشغلو المطارات وموردو المعدات وغيرهم، العمل معاً للإسراع في إعداد المعايير والإرشادات اللازمة في هذا الشأن. ومع أن كتاب المنظمة المذكور أعلاه قد أشار إلى الإرشادات التي أصدرتها بهذا الشأن الوكالة الأوروبية للسلامة الجوية في عام ٢٠١٥، فإن الحاجة تظل ملحّة إلى إصدار قواعد قياسية ومواد إرشادية للإيكاو تنظم التطور التكنولوجي السريع والأنشطة المكثفة لعمليات تجريب وتطبيق تكنولوجيات أبراج المراقبة الرقمية وأبراج المراقبة عن بُعد حول العالم.

## ٣- الخلاصة

٣-١ يُدعى المؤتمر إلى الموافقة على التوصية التالية:

**التوصية ٢-١/- وضع القواعد القياسية والإرشادات بشأن مفهومي برج المراقبة الرقمي وبرج المراقبة عن بُعد**

أن يقوم المؤتمر بما يلي:

أ) الإحاطة علماً بالنُهُج المتنوعة التي تعتمدها حالياً مختلف الدول والإدارات في اختبار أو تطبيق تكنولوجيا برج المراقبة الرقمي وبرج المراقبة عن بُعد لتلبية احتياجاتها التشغيلية الخاصة؛

ب) الإحاطة علماً بضرورة اعتماد نهج متسق يقوم على قواعد قياسية وإرشادات موحدة لضمان استناد اختبارات وتطبيقات تكنولوجيا برج المراقبة الرقمي وبرج المراقبة عن بُعد إلى أعلى مستويات الخدمة والسلامة؛

ج) حثّ الإيكاو على النظر في إدراج تطبيق تكنولوجيا برج المراقبة الرقمي في "الخطة العالمية للملاحة الجوية" (GANP, Doc 9750) ووحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران (ASBU)، في ضوء توجه مقدمي خدمات الملاحة الجوية في مختلف أنحاء العالم نحو تطبيق هذه التكنولوجيا لتلبية احتياجاتهم التشغيلية؛

د) حثّ الإيكاو على الدفع قدماً بإعداد قواعد قياسية ومواد إرشادية في هذا الشأن، بالتعاون مع الجهات المعنية، بحيث تشمل نموذجاً لإجراء دراسة تحليلية للسلامة وأسلوباً منهجياً للتخطيط والتنفيذ والانتقال إلى تشغيل أبراج المراقبة الرقمية وأبراج المراقبة عن بُعد، بما يضمن اعتماد نهج متسق في هذا الشأن.

**– انتهى –**