A41-WP/337[1]
TE/133
1/8/22

منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

الجمعية العمومية – الدورة الحادية والأربعون

اللجنة الفنية

البند ٣٣: المسائل الأخرى المعروضة على نظر اللجنة الفنية

التقدم المحرز والتحديات والمزايا في تنفيذ إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي في إقليم أمريكا الجنوبية

(ورقة مقدَّمة من جانب كولومبيا وبدعم من الأرجنتين وبوليفيا والبرازيل وشيلي وإكوادور والسلفادور وغيانا وبنما وباراغواي وبيرو وأوروغواي وجمهورية فنزويلا البوليفارية)

الموجز التنفيذي

تعرض ورقة العمل هذه حالة تنفيذ إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) في إقليم أمريكا الجنوبية، والتقدم الذي أحرزته بعض الدول والصعوبات التي واجهتها، فضلاً عن استخدامها في مراكز وأبراج المراقبة، وعملية الامتثال في قطاع الطيران وتحديث معايير الطيران من أجل تنفيذها، وذلك كله بهدف تعزيز السلامة والملاحة الجوية.

الإجراء: الجمعية العمومية مدعوة إلى:

أ) رسم خطة تنفيذ لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) كأداة استطلاع في جميع أنحاء العالم، مع الأخذ في الاعتبار أن العديد من الدول قامت بالفعل بتطبيع استخدام هذا النظام؛

ب) وتشجيع دول إقليم أمريكا الجنوبية على البدء في تقييم يركز على الإقليم بشأن إستخدام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي كأداة للاستطلاع؛

ج) وإجراء تقييم تكاليف ومنافع تكنولوجيا القمر الصناعي لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي مقارنة بالمحطات الأرضية بغية تحديد الخيار الأفضل.

الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالأهداف الاستراتيجية المتصلة بالسلامة وبسعة وكفاءة الملاحة الجوية
الآثار المالية:	تحقيق الإستفادة الأمثل من الموارد المالية قصيرة ومتوسطة الأجل بغية صيانة البنية الأساسية للاتصالات والملاحة والاستطلاع، سيما نُظم الاستطلاع الجوي
المراجع:	الملحق العاشر — اتصالات الطيران، المجلد الرابع — نظم الاستطلاع وتفادي التصادم الاجتماع/الحلقة الأولى لإقليم أمريكا الشمالية والكاريبي وأمريكا الجنوبية (NAM/CAR/SAM) بشأن تخطيط تنفيذ إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B/ANP/1) (المؤتمرات الهاتفية من ٢ إلى ٢٠٢٢/٣/٤) دليل الاعتبارات الفنية والتشغيلية لتنفيذ إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي في إقليم أمريكا الجنوبية

[1] قدمت كولومبيا النسخة الإسبانية.

١ – المقدمة

١–١ وُضعت استراتيجية مراقبة منسّقة لإقليمي الكاريبي وأمريكا الجنوبية ودليل بشأن الاعتبارات الفنية والتشغيلية من أجل تنفيذ إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي في إقليم أمريكا الجنوبية، كأساس لتنفيذ إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي في إقليم أمريكا الجنوبية.

١–٢ ومن المرجح، في المستقبل القريب، أن تحل هذه التكنولوجيا محل الرادارات الثانوية، التي قدمت خدمة استطلاع ممتازة لفترة طويلة، لكن التقنيات الجديدة والنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS). المعمول بهما الآن يوفران خدمة أفضل وفق بنية أساسية أقل تكلفة بكثير. ولقد أظهرت هذه التقنيات المذكورة ونظام (GNSS) في البلدان التي يجري استخدامها فيها، مثل أستراليا والولايات المتحدة الأمريكية وجزء كبير من أوروبا دقة وموثوقية عالية كنظام استطلاع.

٢ – المناقشة

٢–١ تنفيذ إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الأرضية في إقليم أمريكا الجنوبية

٢–١–١ **الأرجنتين:** أقرّت هيئة الطيران المدني الوطنية (ANAC) مسودة خطة تحديث نظام الاستطلاع الخاص بالحركة الجوية، والتي تنص على التحديث التكنولوجي لـ ٢٢ راداراً ثانوياً من صنع شركة "INVAP" يعمل حالياً بالطريقة "S" وإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B)، والاستعاضة عن رادارات النمط "A/C/S" الأولي والثانوي بإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) وقناة أرصاد جوية للمحطة في "بيريس" (Baires) و"قرطبة" (Cordoba) و"مندوسا" (Mendoza)، وتركيب رادارات ثانوية جديدة من النمط A/C/S وإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي في إقليم "كومودورو ريفادافيا" (Comodoro Rivadavia) لمعلومات الطيران وخمس محطات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي من أجل التوسع في تغطية الاستطلاع الجوي. وبموجب الجدول الزمني، ستكون هذه التسهيلات جاهزة في عام ٢٠٢٥.

٢–١–٢ **البرازيل:**

٢–١–٢–١ قامت البرازيل بتنفيذ إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي بشكل أساسي من أجل دعم العمليات الجوية في منطقة Macaé TMA، وهي منطقة ذات أهمية لقطاع البترول وتتسم بحركة طائرات الهليكوبتر بين البر الرئيسي والمنصات أو السفن الراسية في "كوينكا" (Cuenca)، في حوض المحيط المذكور، من أجل نقل الأشخاص والبضائع.

٢–١–٢–٢ سيجري تركيب ست محطات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي، لخدمة "كوينكا دي كامبوس"، التي تقع في المجال الجوي لـ Macaé TMA – أربع محطات إذاعية في المحطات البحرية واثنتان في البر الرئيسي. وستسمح هذه البنية الأساسية، المدمجة في شبكة الرادار الحالية التي تدعم مراقبة الحركة الجوية في تلك المنطقة، بالاستطلاع في جميع أنحاء المجال الجوي TMA على ارتفاع ٥٠٠ قدم وما فوق.

٢–١–٣ **بربادوس:** حددت بربادوس ٢٠٢٣/١/١ كموعد نهائي للانتقال إلى بيئة متوافقة توافقاً تاماً مع إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي داخل منطقة Adams TMA.

٢–١–٤ **شيلي:** أجريت دراسة جدوى في عام ٢٠١٣ بشأن توفير استطلاع منخفض المستوى بين منطقة "كوكرين" و"بويرتو مونت". وغطت الرادارات الثانوية، متعددة الأقطاب (MLAT) وإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B). ونتيجة لذلك، أُقترح أساساً تركيب أجهزة إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي وتقرر الاحتياج إلى ما مجموعه ١٤ محطة إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي.

٢–١–٥ **غيانا الفرنسية(فرنسا):** قامت غيانا الفرنسية بتركيب خمس محطات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي في الأماكن التالية: روشامبو ومون ماتوري وماريباسولا وماناوسان جورج.

٢-١-٦ **غيانا:** قامت غيانا بتركيب أربع محطات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي في: بورت كيتوما (SYPK)، وكامارانج (SYPK) وكيتور (SYKA) وأنّاي (SYAN).

٢-١-٧ **بنما:** قامت بنما بتركيب أربع محطات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي في "سيرو خيفي" و"فولكان بارو" و"سيرو كانا أجوا" و"إلبورفينير".

٢-١-٨ **باراغواي:** قامت باراغواي بتركيب ست محطات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي في مركز "ألونسو" M.R. Alonso One-Stop System Centre ومطار "غواراني" ومطار "كونسبسيون" و"سان خوان بابتيستا" ومطار "ماريسكال استيجاريبيا" ومطار "باهيا نيجرا".

٢-١-٩ **بيرو:** أكملت بيرو تحديث نظامها الآلي في مركز مراقبة المنطقة للسماح بدمج جميع الإشارات من مستشعرات الرادار الباحث الثانوي (SSR) وإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) والاستطلاع المتعدد الأقطاب (MLAT) مجتمعة. وفي العامين الماضيين، أعادت تزويد ثمانية رادارات ثانوية بالطاقة بالكامل، مما اقتضى تركيب ثمانية أجهزة استقبال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) مزدوجة ومتكاملة، بالإضافة إلى نظام مستقل لإذاعة استطلاع تابع تلقائي معمول به حالياً في "بيسكو".

٢-١-١٠ **أوروغواي:** قسمت أوروغواي تنفيذ إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي إلى ثلاث مراحل: المرحلة الأولى – إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي كإحتياطي أو لطوارئ الرادار الباحث الثانوي (SSR) في "كاراسكو" و"دورازنو"؛ والمرحلة الثانية – تغطية الثغرات في المناطق التي لا يغطيها الرادار الباحث الثانوي (SSR) للفترة ٢٠١٩-٢٠٢٣؛ والمرحلة الثالثة – تركيب خمس محطات أرضية لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي/الاستطلاع المتعدد الأقطاب (MLAT) (لتكوين نظام استطلاع ملاحي لمنطقة واسعة متعدد الأقطاب (WAM) للفترة ٢٠٢٣-٢٠٢٥.

٢-١-١١ **فنزويلا:** بدأت فنزويلا في شراء أنظمة إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) "للاجوناسو" و"سانتا إيلينا دي أورين" ومحطة "سيرو لوس كولورادوس" ومحطة "سيرو كاتيري" ومطار "بويرتو أورداس" ومطار "مارغريتا" ومطار "لا تشينيتا".

٢-١-١٢ **كولومبيا:**

٢-١-١٢-١ قامت كولومبيا بتركيب ما مجموعه ٢٥ محطة استقبال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي وجهازَي اندماج من ثلاث جهات تصنيع: شركة "إندرا" (INDRA) الإسبانية، للمطارات أو محطات الطيران في "توماكو" و"بوجوتا" و"بارانكيّا" و"سانتا هيلينا" و"سان خوسيه ديل غوافياري" و"ميتو" و"تاساخيرو" و"مونتيريا" و"سان أندريس" و"ريوهاتشا" و"فلورنسيا"؛ وشركة "كومسوفت" (COMSOFT) الألمانية، في "أراراكوارا" و"ليتيسيا" و"بويرتو إنريدا" و"بويرتو كارينيو" و"بويرتو ليغويسامو" و"كاريبا" و"سانتانا" وجهاز الاندماج بوغوتا؛ وشركة GECI الإسبانية في "نيفا" و"أروكا" و"كارتاخينا" و"يوبال" و"بوكامارانجا" و"باستو" و"كويبدو" وجهاز الاندماج بوغوتا. **أنظر الشكل ١.**

٢-١-١٢-٢ هذه المستشعرات مدمجة حالياً في العديد من مراكز وقاعات الاستطلاع، مع نظام المراقبة الأوروبي المنظم لتبادل معلومات الاستطلاع لجميع الأغراض (ASTERIX)، الفئة ٢١، الإصدار ٠,٢٣، حيثما يكون ذلك مطلوباً من الناحية التشغيلية.

٢-١-١٢-٣ جرى اختيار الطراز "1090ES" لأنه متوافق مع الرادات الثانوية الحالية، والتي تستقبل أيضاً ١٠٩٠ ميجاهرتز، مما يسهّل عملية الانتقال. علاوة على ذلك، فهو البروتوكول الذي أوصت به الإيكاو وهو الأكثر استخداماً في الدول التي نفذت بالفعل إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B). ولهذه الأسباب، جرى التوصل إلى أنه كان أنسب بروتوكول لكولومبيا وربما لدول الإقليم الأخرى. وجرى تقييم تكاليف البنية الأساسية الأرضية، إلى جانب التركيب والتكامل في المنصات التشغيلية في مختلف مراكز وأبراج المراقبة، وصيانة وتشغيل هذه الخدمات على المدى المتوسط والطويل، وتقرر أن هذه التكاليف كانت أقل

بكثير من تكاليف التكنولوجيا التقليدية وأن كولومبيا ينبغي أن تكون على استعداد لإعانة الدول ومساعدتها بهذه المعرفة الهامة المكتسبة والتي من شأنها أن تشكل تحدياً لدول الإقليم في تنفيذ هذه التكنولوجيا.

٢-١-١٢-٤ ومن ثم اتخذت كولومبيا مبادرة لتشجيع دول إقليم أمريكا الجنوبية على تنفيذ تقنيه إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي كمسعى إقليمي من خلال تقاسم الموارد والمساعدة في تنفيذ العملية للأسباب المذكورة أعلاه، بالاعتماد على الخبرة المكتسبة على مدى عدة سنوات من قبل موظفي مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP) في كولومبيا. وفي الختام، يشير تحليل التكاليف والمنافع إلى فوائد أكبر من تلك المتعلقة بتشغيل وصيانة نظم الرادار الأولية والثانوية، ولكن يجب توضيح أن نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي يعتمد على كوكبات الأقمار الصناعية التي تبيّن مواقع الطائرات وفقاً لنظام العالمي لتحديد الموقع (GPS) ولذلك يجب اعتباره في الوقت الحالي بديلاً ومكمّلاً لرادارات الباحث الثانوي من الطريقة S، والتي يجب الاستمرار في استخدامها وصيانتها صيانة سليمة.

٢-١-١٢-٥ أُجريت دراسة حول أسعار الأجهزة الموجودة على متن الطائرات في كل من الفئة العادية وفئة النقل والركاب. وفي حالة الطائرات في الفئتين العادية والركاب، وجدت أن ثمة مجموعة واسعة ومتنوعة من الشركات المصنعة، مثل "Garmin" و"Avidyne" و"Appareo" و"Bendix King" و"Trig Avionics" و"Aspen Avionics" و"Cobham" و"Dynon" وغيرها، وأن أسعار أجهزة إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) كانت في نطاق ٢٠٠٠ دولار أمريكي وكانت قابلة للمقارنة مع أسعار أجهزة الإرسال والاستقبال من الطريقة S، مما يعني أن التحول إلى إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) لن يشكل عبئاً مالياً مفرطاً على عاتق مشغلي الطائرات. وفي حالة الطائرات في فئة النقل، اقتصر الخيار إلى حد ما على الهيئة الاستشارية لمعايير السلامة (ACSS) المعروفة باسم (Thales-Raytheon) وشركة "L3 Aviation" وشركة "Honeywell". وكانت أسعار الأجهزة مرتفعة، بما يتجاوز ١٠٠ ٠٠٠ دولار أمريكي (بما في ذلك STC). وأشار التقييم إلى أن معظم هذه الطائرات حلّقت في مسارات جوية معتمدة إلى الولايات المتحدة الأمريكية، مما يعني أن تركيب إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) كان إلزامياً من أجل الاحتفاظ بهذه المسارات. وفي كولومبيا، لا يوجد إلا عدد قليل فقط من طائرات فئة النقل، سيما ناقلات البضائع، التي لا تعمل على الطرق الجوية المعتمدة في الولايات المتحدة الأمريكية وتكاليف تركيبها لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) هي تكاليف مرتفعة.

٢-١-١٢-٦ وفي ضوء ما سبق، تقرر في مارس ٢٠١٦ تنفيذ إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي وتحديد ٢٠٢٠/١/١ كتاريخ البدء، والذي جرى تمديده حتى ٢٠٢٣/١١/١.

٢-٢ مشروع بشأن تنفيذ إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) الساتلي

٢-٢-١ وفقاً للمشروع RLA/06/901 – المساعدة في إنشاء نظام إقليمي لإدارة الحركة الجوية على أساس المفهوم التشغيلي لإدارة الحركة الجوية والدعم التكنولوجي المقابل للاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) ومع إطار النشاط ذي الصلة المعتمد في الاجتماع الحادي عشر للجنة التنسيق (RCC/11)، الذي عُقد في ليما، بيرو، في ٢٠١٧/١٠/٥، فقد جرى النظر في إقتضاء إجراء دراسة تحليلية حول مدى استصواب وجدوى تقديم الخدمات الساتلية لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) على المستوى الإقليمي في إطار خطة العمل الخاصة بإنشاء نظم الاستطلاع والاستطلاع المتعدد الأقطاب (MLAT) والاستطلاع التابع التلقائي (ADS) في الإقليم.

٢-٢-٢ وأقرّ فريق التنفيذ الدراسة الأولية وطلب أن تساهم الدول بمعلومات إضافية حتى يمكن استكمالها. ووفقاً لذلك، كُلّف أخصائي الاتصالات والملاحة والاستطلاع بمهمة انهاء الدراسة في الأسبوع الممتد من ٢٤ إلى ٢٠١٨/٩/٢٨؛ وجرى الانتهاء منها بالفعل في ذلك الأسبوع ورفعها إلى الاجتماع الثاني والعشرين لمجموعة التنفيذ المعنية بإقليم أمريكا الجنوبية (SAM/IG/22)، الذي عُقد في ليما في الفترة من ١٩ إلى ٢٠١٨/١١/٢٣. وأقرّ الاجتماع الثاني والعشرين لمجموعة التنفيذ

المعنية بإقليم أمريكا الجنوبية (SAM/IG/22) الدراسة وطلب من الأمانة العامة تعميم الوثيقة على جميع دول الإقليم للعلم وللتقييم من قبل مسؤولي التخطيط في كل بلد بهدف دعم مناقشات الاجتماع بشأن المشاركة في التنفيذ الإقليمي.

الشكل ١ من الشمال — خارطة محطات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي في كولومبيا الشكل ٢ — عرض مشترك لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي والرادار الباحث الثانوي

٣- الخلاصة

٣-١ إن إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) هي نظام استطلاع يتسم بمزايا تفوق مزايا الرادارات الثانوية والطرائق الأخرى مثل نظام الاستطلاع المتعدد الأقطاب (MLAT) ونظام استطلاع ملاحي لمنطقة واسعة متعددة الأقطاب (WAM)، بسبب دقته العالية وتكاليف بنيته التحتية المنخفضة. والكثير من الدول آخذة في الانتقال نحو هذه التكنولوجيا. وفي إقليم أمريكا الجنوبية، تُعد كولومبيا واحدة من الدول الرائدة في هذا المجال وهي على استعداد للعمل مع الدول الأخرى لإنشاء نظام إقليمي متكامل.

٣-٢ ويُقترح أن تنشئ الجمعية العمومية مجموعة عمل إقليمية لصياغة مبادرة تقوم بموجبها دول الإقليم بتبادل معلومات وبيانات الاستطلاع، بما في ذلك بيانات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B)، المستمدة من المحطات الأرضية أو الأقمار الصناعية وفقاً للنظام الذي ينفذه كل مقدم من مقدمي خدمات الملاحة الجوية وسلطات كل دولة.

– انتهى –