A37-WP/133
TE/65
10/9/10
(Information paper)

منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

الجمعية العمومية ــ الدورة السابعة والثلاثون

اللجنة الفنية

البند ٤٦ من جدول الأعمال: مسائل أخرى مقدّمة للجنة الفنية لتنظر فيها

تحديث نظام الملاحة الهندي المعززة بسواتل تحديد المواقع العالمية والسواتل الثابتة بالنسبة إلى الأرض (GAGAN) (نظام تقويم الاشارات بالأقمار الاصطناعية)

(ورقة مقدمة من الهند)

الموجز التنفيذي

كخطوة هامة نحو الانتقال إلى الملاحة القائمة على الأقمار الاصطناعية، أعدت الهند نظام الملاحة المعززة "GAGAN". وفي شهر أغسطس ٢٠٠٧، أُنجز بنجاح النظام الإرشادي الفني والاختبار النهائي لقبول النظام. ويمكن اتاحة الاشارة الكهرومغنطيسية لنظام "GAGAN" للتحقق من الرحلة الجوية. واتضح أن التفتيش أثناء الرحلة ونتائجه كانت مرضية. وبدأت بالفعل المرحلة التشغيلية النهائية.

ويتعرض حجم خدمات نظام "GAGAN"، عند انخفاض خطوط العرض، للتغيرات الأينوسفيرية السائدة للغاية في الإقليم الاستوائي الذي يؤثر على النظام العالمي لتحديد الموقع وإشارات المدار الثابت بالنسبة إلى الأرض. ويجري إعداد خوارزمية ملائمة للتخفيف من الآثار الأينوسفيرية بما يضمن دعم نظام "GAGAN" لمختلف مراحل عملية الطيران في حجم الخدمات برمتها.

وتقدم ورقة العمل هذه معلومات مستحدثة عن التقدم الذي أحرزه النظام التشغيلي النهائي وعملية الترخيص.

ويرجى من الجمعية العمومية الإحاطة علما بالتزام الهند بتنفيذ (نظام تقويم الاشارات بالأقمار الاصطناعية) لتسهيل خدمة الملاحة الجوية بالأقمار الاصطناعية عبر الحدود الإقليمية؛ وأن الهند ستوسع نطاق الدعم ليشمل الدول المجاورة للتخطيط لاستخدام الإشارة الكهرومغنطيسية لنظام "GAGAN" من أجل تقديم أحجام خدمات نظام تقويم الاشارات بالأقمار الاصطناعية في اقاليم معلومات الطيران التابعة لها.

الأهداف الاستراتيجية:	ورقة العمل هذه مرتبطة بالأهداف الاستراتيجية A و D و E بشأن السلامة، والكفاءة والاستمرارية.
الآثار المالية:	لا تنطبق.

١- المقدمة

١-١ وفقا لمبادرات خطة الايكاو العالمية للانتقال إلى استخدام الملاحة بالأقمار الاصطناعية، أعدت الهند نظام الملاحة المعززة "GAGAN" على المستوى المحلي.

١-٢ وتعتبر عملية تنفيذ نظام "GAGAN" خطوة هامة نحو الانتقال إلى استخدام الملاحة بالأقمار الاصطناعية ويتمثل الهدف الرئيسي في تحقيق القدرة الملاحية لاجراءات الاقتراب بالارشاد الرأسي ١,٠/ اجراءات الاقتراب بالارشاد الرأسي ١,٥ على نطاق الأراضي الهندية بكاملها.

١-٣ وتفاديا للتغيرات الأينوسفيرية السائدة في الإقليم الاستوائي التي تؤثر على النظام العالمي لتحديد المواقع وإشارات المدار الثابت بالنسبة إلى الأرض، يجري إعداد النموذج الأينوسفيري والتربوسفيري بواسطة جمع بيانات المحتويات الإلكترونية الإجمالية في الوقت الفعلي خلال فترة زمنية ممتدة من محطات المحتويات الإلكترونية الإجمالية البالغ عددها ٢٦ محطة، المنشأة لهذا الغرض.

١-٤ ولما كان نطاق الجزء الفضائي لنظام "GAGAN" يغطي أجزاء كبيرة من المجال الجوي خارج الهند، يمكن توسيع نطاق نظام "GAGAN" ليمتد إلى دول أخرى وذلك من خلال أيضا إنشاء محطات أرضية على مواقع استراتيجية.

٢- حالة تنفيذ نظام "GAGAN"

٢-١ مرحلة النظم الإرشادية الفنية

٢-١-١ ترمي مرحلة النظم الإرشادية الفنية إلى إبراز قدرة النظام على دعم الدقة في الاقتراب في إقليم محدود من المجال الجوي الهندي لإثبات صحة فكرة الحد الأدنى من تشكيل هذا النظام. وكان الهدف من الأداء هو الوفاء بمتطلبات القواعد والتوصيات الدولية للإيكاو.

٢-١-٢ وتتألف شبكة النظم الإرشادية الفنية من ثماني محطات هندية للاشارات في دلهي، وكولكاتا، وغواهاتي، وبورت بلير، وأحمد أباد، وبنغالور، وجامو وتريفادوم، ومركز هندي لمراقبة البعثات، والنظام الهندي لربط الوصلات الأرضية في بانغالور.

٢-١-٣ جرى تركيب جهاز مرسل مجاوب (INMARSAT 4F1) للملاحة (الجزء الفضائي) لتحقيق تكامل الجزء الارضي لنظام "GAGAN"، ولإتمام الاختبار النهائي لقبول النظم وكذلك لاختبار مستوى الإشارة الكهرومغنطيسية لنظام "GAGAN". واتضح أن التفتيش أثناء الرحلة ونتائجه كانت مرضية. وفي شهر أغسطس ٢٠٠٧، أُنجز بنجاح النظام الإرشادي الفني والاختبار النهائي لقبول النظام. ويمكن اتاحة الإشارة الكهرومغنطيسية لنظام "GAGAN" للتحقق من الرحلة الجوية.

٢-٢ المرحلة التشغيلية النهائية

٢-٢-١ بعد إنجاز مرحلة النظم الإرشادية الفنية بنجاح، بدأت المرحلة التشغيلية النهائية.

٢-٢-٢ إن مرحلة النظم التشغيلية النهائية لنظام "GAGAN" هي برنامج هندي متعدد المراحل يُستخدم لتقديم نظام تقويم الاشارات بالأقمار الاصطناعية إلى النظام العالمي للملاحة بالأقمار الاصطناعية في أقاليم معلومات الطيران في الهند. وستقدم مرحلة النظم التشغيلية لنظام "GAGAN" نظام هندي مرخص به لتقويم الاشارات بالأقمار الاصطناعية على مدى حجم خدماته.

٢-٢-٣ يجري استخدام مرحلة النظم التشغيلية النهائية لنظام "GAGAN" في منهجية متصاعدة للتوزيع، تستند تدريجيا إلى معدات وهيكلة مرحلة النظم الإرشادية الفنية، وذلك اعتمادا على الدروس المستفادة، والبيانات المستمدة من مرحلة النظم الارشادية الفنية لتوجيه التوزيع نحو المرحلة التشغيلية النهائية.

٢-٢-٤ وستتكون العناصر الأرضية لمرحلة النظم التشغيلية النهائية لنظام "GAGAN" من النظم الفرعية المنشأة في مرحلة النظم الإرشادية الفنية وكذلك سبع محطات إضافية هندية للاشارات، والمركز الهندي لمراقبة البعثات والنظام الفرعي لتوليد الإشارة الكهرومغنطيسية لربط الوصلات الأرضية.

٢-٢-٥ وتتضمن الانجازات النموذج الأينوسفيري وتطبيقه على النظام التشغيلي وفقا لمعايير البرامجيات، والإعداد النهائي لبيانات ترخيص الأداء الملاحي المطلوب-١ (RNP 0.1) أو اجراءات الاقتراب بالارشاد الرأسي ١,٠ (APV 1.0) أو اجراءات الاقتراب بالارشاد الرأسي ١,٥ (APV 1.5)، وتصميم السلامة والتقارير/الوثائق عن تقييم التفاعل بين البشر والآلة.

٢-٢-٦ وسيراجع فريق معني باستعراض الخوارزميات ويضع الصيغة النهائية للتوصية الصادرة عن الفريق العامل المعني بالخوارزميات. والهدف من ذلك هو إعداد طريقة واحدة تقوم على الترددات لتحديد خصائص حالات التأخير الأينوسفيرية التي تخفف من مشكلة الاستنفاد. وسيتولى الفريق العامل المعني بالخوارزميات والفريق المعني باستعراض الخوارزميات تحديد شكل واستبانة البيانات.

٢-٢-٧ وقد يتطلب الاستعراض الوارد أعلاه رسائل جديدة تتعلق بنظام تقويم الاشارات بالأقمار الاصطناعية غير الواردة حاليا في القواعد والتوصيات الدولية للإيكاو أو RTCA 229D لدعم الخوارزميات الأينوسفيرية الجديدة. وتتمثل واحدة من المهام الرئيسية في تحديد معايير التقييم على أساس التوافق الأولي مع أجهزة الاستقبال المرخصة الموجودة لنظام تقويم الاشارات بالأقمار الاصطناعية وتحديد التعديلات اللازمة للقواعد والتوصيات الدولية للإيكاو والقواعد القياسية الدنيا للأداء التشغيلي للجنة الفنية الراديوية للملاحة الجوية من أجل دعم الرسائل الجديدة لنظام تقويم الاشارات بالأقمار الاصطناعية. غير أن هناك جهود تُبذل للمضي قدما دون تغيير القواعد القياسية الدنيا للأداء التشغيلي. وخلال مرحلة النظم التشغيلية النهائية لنظام "GAGAN"، سيتعاون كل الفريق العامل المعني بالخوارزميات والفريق المعني باستعراض الخوارزميات على وضع خطة لتنفيذ ترخيص نظام GIVE الاستوائي (الأخطاء الرأسية الأينوسفيرية على الشبكة) المحددة بشأن تشغيل نظام "GAGAN" وتقديم التفاصيل والأهداف المتعلقة بمعايير نموذج الومضات الأينوسفيرية.

٢-٢-٨ *حمولة الملاحة لنظام المدار الثابت بالنسبة إلى الأرض:* في البداية، كان من المزمع تحديد موقع GSAT-4 في إقليم المحيط الهندي بين القوس المداري ٦٠ درجة و ١١٠ درجات من خط الطول. وقد نجم عن عدم إطلاق البرنامج في ابريل ٢٠١٠ أثر طفيف على البرامج المزمعة. غير أنه بالنسبة للحمولة المقبلة، من المقرر إطلاق مدار GSAT-8 بحلول أكتوبر ٢٠١٠. ويتوقع إتاحة الإشارة الكهرومغنطيسية للاختبارات الأولية لقبول النظم مع نهاية السنة.

٣- الشركاء في نظام المرحلة التشغيلية النهائية لنظام "GAGAN"

٣-١ يتمثل المعلم الأول في توفير قدرة الأداء الملاحي المطلوب ٠,١ (RNP 0.1) المقدمة في أقاليم معلومات الطيران في الهند.

٣-٢ أما المعلم الثاني فهو تقديم خدمة APV1/APV1.0 على النحو الوارد في وصف الإيكاو على مدى ٩٠ في المائة من مجموع الأراضي الهندية. وسيقدم برنامج ترخيص لإبراز متطلبات الخدمة المرتبطة بهذا المعلم مع معلم خدمات APV1.5.

٤- الترخيص

٤-١ *الترخيص من جانب السلطة التنظيمية:* يشارك المسؤولون في اجتماع رؤساء الطيران المدني (الهند) في عملية التدريب بشأن ترخيص النظام. ويجري حاليا إعداد مشروع خطة الترخيص وهي الآن في مرحلة التقدير.

٤-٢ بدأت عملية الترخيص بشكل متزامن مع المرحلة التشغيلية النهائية لنظام "GAGAN" ويجري تناولها باعتبارها نشاطا متوازيا بالتنسيق مع جميع المشاركين المعنيين والمساعدة الملائمة المقدمة من إدارة الطيران الاتحادية في الولايات المتحدة، وهناك جهود لمعرفة السلطة التي رخصت لنظام التقويم الإقليمي.

٥- الدعم التكنولوجي لتطوير وصيانة نظام "GAGAN"

٥-١ ستقوم المؤسسة الهندية للبحوث في مجال الفضاء بالتعاون مع هيئة المطارات في الهند بتطوير النظام برمته عبر جميع مراحل النظم الإرشادية الفنية والمرحلة التشغيلية النهائية. وستواصل المؤسسة الهندية للبحوث في مجال الفضاء تقديم الدعم التكنولوجي، وصيانة واستبدال الجزء الفضائي من النظام، كلما دعت الضرورة إلى ذلك، للحفاظ على متانة النظام.

٦- الجدول الزمني لإنجاز المرحلة التشغيلية النهائية لنظام "GAGAN"

٦-١ ويمكن تشغيل النظام مع جزئه الفضائي برمته المتكون من ثلاثة مدارات ثابتة بالنسبة إلى الأرض (GSAT 8 و GSAT 10 وGSAT 9)، وأجزاء أرضية، ومحطات الربط الأرضية بحلول عام ٢٠١١. غير أن الإشارة الكهرومغنطيسية لنظام "GAGAN" ستكون متاحة مع تكامل المدار GSAT 8. وهو ما يُزمع إنشائه بحلول نوفمبر- ديسمبر ٢٠١٠. ومع ذلك، فإن نظام "GAGAN" المرخص به لمستخدمي الطيران ضمن الحجم المحدد للخدمة سيكون متاحا مع إتاحة النظام ككل بما في ذلك حالات التكرار الملائمة وآليات ضمان السلامة بحلول شهر يونيه ٢٠١٣.

٧- الاستنتاج

٧-١ يتمتع نظام "GAGAN" بالقدرة على تقديم خدمة معزز ضمن نطاقه، والذي يشمل حيزا كبيرا من الغلاف الجوي خارج نطاق إقليم آسيا والمحيط الهادئ، وإفريقيا إلى أستراليا.

٧-٢ يجري حاليا إعداد النماذج الضرورية للغلاف الأيوني والتروبوسفيري لنظام "GAGAN". ويأخذ نظام "GAGAN" في الاعتبار أنه في الغلاف الأيوني الاستوائي، يكون التفاوت من حيث المكان والزمان كبيرا للغاية، حتى خلال الظروف المغناطيسية المعتدلة وبالتالي ينبغي إعداد نموذج خاص بهذه المنطقة لمعالجة هذه التغيرات لنظام "GAGAN".

٧-٣ يستجيب نظام "GAGAN" للقواعد والتوصيات الدولية للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الاصطناعية المعمول بها في الإيكاو وسيمكن تشغيله بطريقة متبادلة مع النظم الأخرى التابعة لنظام تقويم الاشارات بالأقمار الاصطناعية مثل نظام التقويم الإقليمي، والخدمة الأوروبية لأقمار الملاحة الثابتة بالنسبة إلى الأرض، والنظام المعزز باستخدام الأقمار الاصطناعية للنقل متعددة الوظائف، ونظام التقويم الاقليمي باستعمال المحطات الأرضية.

— انتهـــى —