المؤتمر الحادي عشر للملاحة الجوية

مونتريال، ٢٢/٩-٣/١٠/٢٠٠٣

البند ٦: المسائل المرتبطة بالملاحة الجوية
البند ٦-١: حالة تطور النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) بناء على التقارير الواردة من الدول ومقدمي الخدمات ومنظمات الصناعة

حالة وأولويات تنفيذ النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في سويسرا

(مقدمة من سويسرا)

ملخص

تصف هذه الوثيقة حالة تنفيذ النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في سويسرا وتناقش التحديات والأولويات المرتبطة بذلك.

يرد الاجراء المعروض على المؤتمر في الفقرة ٥.

١- مقدمة

١-١ ان سويسرا دولة صغيرة لديها مطاران دوليان رئيسيان (زيوريخ وجنيف) وأراضيها جبلية. وبينما يؤدي ترشيد البنية الأساسية الأرضية دورا ثانويا فقط، يكمن الحافز الرئيسي لادخال خدمات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في توافر خدمات جديدة لحل مسائل المجال الجوي وزيادة توافر اجراءات الطيران الآلي. ويؤدي الحفاظ على خدمات الاقتراب الدقيق دورا هاما أيضا.

٢- حالة تنفيذ النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية

٢-١ الحالة العامة

٢-١-١ في حين يستمر عدد من مشاريع النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، يقتصر الاستخدام المرخص به للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في سويسرا اليوم على دعم النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية للملاحة المنطقية الأساسية وعمليات الاقتراب غير الدقيق المترادفة. غير أنه يجري العمل في عدد من المشاريع التي تنفذ خدمات تقوية النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

٢-٢ نظام التقوية المحمول على متن الطائرة

٢-٢-١ يجري الاضطلاع مع مشغل واحد، هو الخطوط الجوية الدولية السويسرية (Swiss International Air Lines)، بمشروع يؤدي لاقرار تشغيلي لعمليات الاقتراب غير الدقيق بنظام التقوية المحمول على متن الطائرة مع النزول المستمر المدار بنظام ادارة الرحلة الجوية باستخدام الملاحة الرأسية البارومترية. وبينما يحقق المنتفعون الذين لديهم الكترونيات الطيران عالية المستوى أداء ممتازا، فمن الأهم بالنسبة لتقديم الخدمات اذا كانت أغلبية الطائرات (بما في ذلك الكترونيات الطيران منخفضة المستوى) قادرة على الطيران وفقا لاجراءات الاقتراب بالارشاد الرأسي مع استخدام نظام التقوية بواسطة الأقمار الصناعية.

٢-٣ نظام التقوية بواسطة الأقمار الصناعية

٢-٣-١ تشارك سويسرا في مشروع الخدمة التكميلية الأوروبية للملاحة بالأقمار الصناعية ذات المدارات الثابتة من خلال مقدم الخدمات للبلاد (سكايجايد). وأنشئت في مطار زيوريخ محطة مرجعية (RIMS). وقد دلت التجارب التي أجريت مؤخرا باستخدام منضدة اختبار نظام الخدمة التكميلية الأوروبية للملاحة بالأقمار الصناعية ذات المدارات الثابتة في سيون، وهو مطار اقليمي في واد بجبال الألب، على أنه يمكن استقبال التصويبات من الأقمار الصناعية ذات المدارات الثابتة على الرغم من حجب تضاريس الأرض للاشارات بدرجة كبيرة وعلى أنه من الممكن لذلك القيام بعمليات في مواقع يقتصر فيها ذلك اليوم الى حد كبير على العمليات في الأحوال الجوية البصرية. ويضطر سيون، وميادين الطيران الاقليمية الأخرى في سويسرا، اضطرارا بالغا لتركيب جهاز للهبوط الآلي وهناك حاجة لاجراءات الملاحة المنطقية للارشاد الى النقطة المحددة للاقتراب النهائي وللاقتراب الفاشل والمغادرة الفاشلة.

٢-٣-٢ يتمثل جانب مهم آخر من جوانب نظام التقوية بواسطة الأقمار الصناعية في الخدمة الطبية للطوارئ بطائرات الهليكوبتر. وتعتبر قدرة نظام التقوية بواسطة الأقمار الصناعية (ونظام التقوية الأرضي في اطار تغطية اذاعة البيانات على التردد العالي جدا) على اتاحة الطرق الجوية من نقطة لنقطة تحت درجة حرارة تكون الجليد، وعمليات الاقتراب المكرسة للمراكز الطبية والمطارات، وفصل حركة طائرات الهليكوبتر عن عمليات الطائرات ذات الأجنحة الثابتة في الأحوال الجوية الآلية، منافع مهمة للتشغيل والسلامة. الا أنه، لاحراز تقدم في تنفيذ مثل هذه الاجراءات لنظام التقوية بواسطة الأقمار الصناعية، ينبغي حل المسائل الحرجة للمجال الجوي، مثل الفصل عن الحركة الجوية بقواعد الطيران البصري في أحوال قواعد الطيران البصري الهامشية.

٢-٣-٣ يعتبر نظام التقوية بواسطة الأقمار الصناعية ونظام التقوية الأرضي أيضا وسيلتين لاتاحة التغطية الشاملة للملاحة المنطقية في مناطق المراقبة النهائية. وتحاط جنيف بصفة خاصة بالعديد من الجبال، مما يقيد الخيارات لوضع مساعدات ملاحية أرضية. واذا تم، مثلا، تركيب المزيد من أجهزة قياس المسافة على قمم الجبال القريبة، يمكن تحقيق المستوى الأمثل من التغطية لجميع الاتجاهات والهندسة بصورة حسنة. غير أن التغطية لا تمتد حينئذ الى المجال الجوي لمناطق المراقبة النهائية تحت أجهزة قياس المسافة. ومن جهة أخرى، اذا تم تركيب أجهزة اضافية لقياس المسافة في الأودية على نفس ارتفاع المطار، سيكون التوزيع الهندسي للمساعدات الملاحية غير كاف لدعم عمليات الملاحة المنطقية في المنطقة النهائية. ومن ثم، يعتبر نظام التقوية بواسطة الأقمار الصناعية ونظام التقوية الأرضي الخيار المنطقي لتوفير تغطية الملاحة المنطقية على طول الطريق حتى الأرض واتاحة القيام بعمليات الملاحة المنطقية دون أدنى ارتفاع آمن أو في مراحل مبكرة من المغادرة.

٢-٤ نظام التقوية الأرضي

٢-٤-١ ظل يجري لأكثر من عامين الاضطلاع بمشروع لانشاء نظام تقوية أرضي من الفئة الأولى في مطار زيوريخ، ويدعمه جميع المعنيين بالأمر (مقدم الخدمات "سكايجايد"، الجهة القائمة بالتنظيم، شركة الطيران المنتفعة، المطار). ويتمثل الحافز الرئيسي للمشروع في ادخال الاجراءات الشبيهة بجهاز الهبوط الآلي في المدارج غير المزودة بهذه المعدات. ويجري حاليا استصدار التصديقات بأشغال الهندسة المدنية، في حين أنه من المزمع القيام في هذا العام بتركيب معدات التسجيل. وسيتم تركيب نظام أرضي مكتمل فور توافر الأجهزة المرخص بها.

٢-٤-٢ يعتبر نظام التقوية الأرضي من الفئة الأولى خطوة مهمة في سبيل نظام التقوية الأرضي من الفئة الثالثة، وذلك بسبب التحدي المتمثل في الاحتفاظ بقدرات جهاز الهبوط الآلي من الفئة الثالثة في بيئة متطورة باستمرار. وبالتالي،

فان أحد الشواغل الخاصة هو فترة التنفيذ التي من المحتمل أن تكون طويلة لبلوغ قدرة نظام التقوية الأرضي من الفئة الثالثة. وليس من المرغوب فيه تركيب جهاز للهبوط الميكروويفي، ولكنه قد يكون ضروريا. ويفضل نظام التقوية الأرضي بسبب قدراته الاضافية ومرونته الهائلة.

٢-٤-٣ وفضلا عن ذلك، فمن المرغوب فيه تطوير القدرات الاضافية لنظام التقوية الأرضي سريعا. وعلى سبيل المثال، فان جميع الحدود الدنيا لنزول الاقتراب في مطار زيوريخ تقيدها تضاريس الأرض في الاقتراب الفاشل. ومن شأن تقديم الارشاد للاقتراب الفاشل وخفض مقتضيات الخلوص من العوائق بشكل يعبر عن الطبيعة الحقيقية لأخطاء جهاز الاستشعار لنظام التقوية الأرضي (بدلا عن جهاز الهبوط الآلي) أن يؤدي لتخفيض في أحوال انخفاض مدى الرؤية. وتتمثل أولوية أخرى في توفير اجراءات متقدمة باستخدام نظام التقوية الأرضي. وبسبب الظروف السياسية، فان المرونة القصوى مطلوبة في تشغيل وتصميم منطقة المراقبة النهائية. وينبغي على وجه الخصوص أن يدعم نظام التقوية الأرضي ترتيب الاقتراب النهائي في مناطق غير محور المدرج الممتد. وهذا ممكن فقط اذا كانت دقة الحفاظ على المسار والسرعة هما نفسيهما بالنسبة لجميع المنتفعين خلال المنحنيات، بحيث يمكن الحفاظ على الفصل بين الطائرات. وتفضل مسارات نظام التقوية الأرضي التي تتيح اتصال المراقب الجوي بالطيار لأنها تتجنب مشاكل تشبع نقطة مسار قاعدة بيانات الطائرة ومشاكل السلامة المرتبطة بالاجراءات التقليدية للملاحة المنطقية بارشاد من نظام ادارة الرحلة الجوية.

٣- تحديات التنفيذ العامة

٣-١ حماية طيف النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية

٣-١-١ يجري تنفيذ القدرات على الكشف عن التداخل وتحديد موقعه. غير أن مختلف الحالات الأخيرة لتداخل الترددات اللاسلكية كان مصدرها خارج سويسرا. وعلى الرغم من أنه تم التوصل الى أن مدى امكانية الكشف عن تداخل الترددات اللاسلكية هو عموما أكبر بكثير من مدى الامكانية الفعلية لتعرض جهاز الاستقبال للأضرار، الا أنه لا يزال من الممكن أن ينقضي وقت طويل الى حين اغلاق مصادر تداخل الترددات اللاسلكية بعد تحديدها اذا كان ذلك يتعلق بدولة أخرى. ومع ازدياد الاعتماد على عمليات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، يمكن أن تصبح هذه مسألة تشغيلية مهمة. ولذلك، ينبغي أن يكون لدى الطائرات حد أقصى من مقاومة التداخل باستخدام التكنولوجيا المتوافرة حاليا. وبالتالي تدعو سويسرا الى التكامل على نحو أفضل بين أجهزة ملاحة القصور الذاتي للحماية من امكانية تعرض النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية للأضرار. ومن المتوقع أيضا أن يكون التكامل الأفضل بين أجهزة ملاحة القصور الذاتي مفيدا لتطور نظام التقوية الأرضي من الفئة الثانية/الثالثة، بحيث يتيح ذلك استخدام القدرات الاضافية لمجموعة الأقمار الصناعية الأساسية للقيام بصفة أولية بزيادة متانة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

٣-٢ تشعب وموارد النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية

٣-٢-١ بالنسبة لدولة صغيرة مثل سويسرا، يمثل تنفيذ النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية تحديا كبيرا بسبب تشعب التكنولوجيا ذاتها وكذلك لأن المشاركة في كل هيئات الايكاو والهيئات الأوروبية ذات الصلة التي تتولى تطوير النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية غير ممكنة بسبب قيود الموارد. ولذلك من الضروري تحديد النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وخدمات الملاحة المنطقية المرتبطة به تحديدا واضحا وبسيطا بقدر الامكان، وتوفير وثائق وتقارير الاجتماعات للمعنيين بالأمر المهتمين بذلك.

٤- الاستنتاج

٤-١ ايجازا للقول، يتقدم تنفيذ النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في سويسرا، ولكن ببطء، كما هو الحال في مناطق أخرى من العالم. وهذه الفترات الطويلة للتنفيذ تجعل من الصعب تبرير الاستثمارات حيث لا يتم الحصول على منافع الا بعد سنوات عديدة. ولذلك فان تطوير النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في الايكاو في حاجة للتركيز على تحديث القواعد القياسية والاجراءات ليحقق بكفاءة بقدر الامكان أكبر قدر من المنافع التشغيلية والخاصة بالسلامة من النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

٥- الاجراء المعروض على المؤتمر

٥-١ يرجى من المؤتمر القيام بما يلي:

أ) الاحاطة علما بمحتويات هذه الوثيقة.

ب) الموافقة على التوصيات الناجمة عن ذلك لتحديد برامج العمل المستقبلية لفريق خبراء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وفريق خبراء الخلوص من العوائق والهيئات الأخرى حسبما يكون ملائما:

التوصية ٦/x — تحقيق التكامل بين النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وأجهزة ملاحة القصور الذاتي

أن تضع الايكاو قواعد قياسية لتحقيق التكامل على نحو أفضل بين أجهزة ملاحة القصور الذاتي بغية التقليل من امكانية تعرض النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية لتداخل الترددات اللاسلكية واحراز تقدم في تطوير نظام التقوية الأرضي من الفئة الثانية/الثالثة. وينبغي أن يشمل هذا تحديد أوقات الانحدار التي يمكن أن يأخذها مقدمو الخدمات في الحسبان.

التوصية ٦/y — التصميم المتقدم لاجراءات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية

أن تضطلع الايكاو بالمزيد من تطوير اجراءات نظام التقوية بواسطة الأقمار الصناعية ونظام التقوية الأرضي للطائرات ذات الأجنحة الثابتة وللطائرات ذات الأجنحة الدوارة على السواء، مما يتيح لاجراءات الملاحة المنطقية تخفيض الحدود الدنيا في البيئات كثيرة العوائق. وينبغي أن يشمل هذا تخفيضا لمناطق الاحتواء الحالية عن طريق الاستفادة التامة من أداء جهاز استشعار النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (نموذج خطر الاصطدام للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية) وتقييما لخيارات المزيد من تقليل الخطأ الفني للطيران.

التوصية ٦/z — اجراءات الملاحة المنطقية في المنحنيات بواسطة نظام التقوية الأرضي

أن تقوم الايكاو بالمزيد من تطوير اجراءات نظام التقوية الأرضي للطائرات ذات الأجنحة الثابتة، مع توفير اجراءات للملاحة المنطقية تتسم بمستوى عال من دقة الحفاظ على المسار والسرعة عند المنحنيات لاتاحة عمليات الاصطفاف للاقتراب المرنة.

٥-٢ تتوافق هذه التوصيات عموما مع المواقف الأوروبية، ولكنها تعبر بصفة خاصة عن احتياجات دولة صغيرة ومحدودة الموارد وذات تضاريس أرضية مهمة ومجالات جوية نهائية كثيفة الحركة الجوية.

— انتهـــى —