AN-Conf/11-WP/191
27/9/03

# المؤتمر الحادي عشر للملاحة الجوية

**مونتريال، ٢٢/٩-٣/١٠/٢٠٠٣**

# (مشروع) تقرير اللجنة (ب)
# عن البند ٦-٤ من جدول الأعمال

مشروع التقرير المرفق بهذا بشأن البند ٦ من جدول الأعمال مقدم لتوافق عليه اللجنة (ب) تمهيدا لتقديمه الى الجلسة العامة.

**البند ٦: المسائل المرتبطة بالملاحة الجوية**

**٦-٤ اتجاهات تطور خدمات الملاحة الجوية في المستقبل**

**٦-٤-١ مفهوم استعمال مجموعات نظم الملاحة المستقلة بالأقمار الصناعية وعمليات تقويمها**

٦-٤-١-١ عُرضت على الاجتماع نتائج دراسة قام بها فريق الخبراء المعني بنظم الملاحة العالمية بالأقمار الصناعية (GNSS) بناء على طلب من لجنة الملاحة الجوية في الايكاو. وتشير الدراسة الى زيادة عدد اشارات ومجموعات نظم GNSS التي تتيح فوائد هامة للطيران المدني من ناحية تحسين القوة والأداء وتبسيط المعمارية الأرضية لنظام GNSS وتخفيف الشواغل المؤسسية. وتحذر الدراسة أيضا من أن ادخال هذه العناصر الجديدة سيثير بعض القضايا التقنية والاقتصادية والمؤسسية.

٦-٤-١-٢ وأشارالاجتماع الى أن المعلومات المقدمة بشأن تطور GNSS (أنظر القسم ٦-١ من هذا التقرير) توضح أن النظام العالمي لتحديد الموقع (GPSS) سيزداد تعزيزا من خلال توفير اشارات اضافية وأقمار صناعية حديثة. وقيل أيضا ان الأقمار الصناعية لنظام GLONASS ذات السمات المحسنة ستضاف الى المجموعة. وبالاضافة الى ذلك يجري في أوروبا تطوير مجموعة جديدة تسمى جاليليو سوف توفر ثلاث اشارات كما ستوفر وظيفة صحة المعلومات في كل أنحاء العالم. ومن المفهوم أن الحاجة قد تقوم الى فترة زمنية اضافية تتراوح من سنة الى سنتين لأغراض التصديق والترخيص من جانب سلطات الطيران المدني بالنسبة لأي اشارة و/أو مجموعة جديدة قبل أن يمكن استعمال العناصر الجديدة في نظام GNSS في تطبيقات سلامة الحياة. ويعني ذلك أن الاستعمال التشغيلي للاشارات الجديدة وخدمة المجموعات الموحدة يمكن أن يبدأ في الاطار الزمني الذي يتراوح من عام ٢٠١٠ الى عام ٢٠١٥.

٦-٤-١-٣ واعترف الاجتماع بأن تنفيذ مجموعة متعددة من مختلف المجموعات الممكنة من العناصر سيؤدي الى تعقيد شامل في النظام والى أثر اقتصادي سلبي خاصة على المستعملين وخلص الاجتماع الى أنه يمكن تجنب ذلك من خلال الحرص في عملية تقييم وانتقاء أفضل المجموعات للتنفيذ العام. وبناء على ذلك وضع الاجتماع التوصية التالية؟

**التوصية ٦/١٢ – صياغة مواد ارشادية بشأن تطبيقات العناصر الجديدة في نظام GNSS ومجموعات هذه العناصر**

أن تقوم الايكاو، عند صياغة معايير للعناصر والاشارات الجديدة في نظام GNSS بدراسة المسائل المرتبطة باستعمال الاشارات المتعددة ومجموعاتها ووضع ارشادات بشأن أفضل المجموعات الواعدة من عناصر GNSS.

٦-٤-١-٤ كما أحيط الاجتماع علما بأن الكترونيات الطيران الحالية في نظام GNSS تنتقي آليا الأقمار الصناعية وعناصر التقويم التي تستعملها. ولوحظ في هذا الصدد أن اللوائح التي تطبقها الدول قد تتطلب أو تحظر استعمال بعض العناصر المقبلة في نظام GNSS أو مجموعاتها في الفضاء الجوي في بعض الأماكن. وافق الاجتماع أن هذه الحالة يمكن أن تؤدي الى تكاليف كبيرة على المستعملين من ناحية اضافة أجهزة تحكم واجراءات في مقصورة القيادة من ناحية وتدريب الطاقم ودعم الصيانة أو قد تمس مسائل السلامة بسبب اعتبارات العوامل البشرية. وتم الاتفاق أيضا على أن هذه الآثار

الممكنة تستدعي من الايكاو تشجيع الدول على أن تتجنب عند تخطيط تنفيذ خدمات نظام GNSS تقييد استخدام عناصر معينة من نظام GNSS لأسباب مؤسسية. ولذلك وضع الاجتماع التوصية التالية:

**التوصية ٦/١٣ – التقييدات المحتملة لاستعمال اشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) المتعددة**

أن تعمد الدول عند تخطيطها لتنفيذ خدمات نظام GNSS الى الاستفادة تماما من الفوائد المقبلة الناجمة عن استعمال مجموعات مستقلة من الأقمار الصناعية المركزية ومن العناصر الأخرى من نظام GNSS ومجموعاته وأن تتجنب فرض قيود على استخدام عناصر معينة في النظام لأسباب مؤسسية.

٦-٤-١-٥ وبعد استكمال استعراض نتائج الدراسة الموثقة لأغراض نظر الاجتماع، خلص الاجتماع الى أن الوثيقة تمثل استعراضا عاما مفيدا للفوائد الناجمة عن ادخال عناصر جديدة في نظام GNSS والقضايا المرتبطة بادخال هذه العناصر. وبناء على ذلك وافق الاجتماع على ادراج هذا الاستعراض العام في تذييل للتقرير عن هذا البند من جدول الأعمال.

**٦-٤-٢ خدمات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) في النطاق ٩٦٠-١٢١٥ ميجاهرتز**

٦-٤-٢-١ أشار الاجتماع الى أنه في سياق مناقشته لتخفيف نقاط الضعف في نظام GNSS والفوائد التي يتيحها التطوير المقبل لهذا النظام، تم التأكيد في عدة مناسبات على ادخال واستعمال ترددات " مدنية ثانية " اضافية. وفي هذا الصدد لوحظ أن الولايات المتحدة قد قررت تنفيذ تردد مدني ثان في النظام العالمي لتحديد الموقع يعرف باسم L5 في النطاق ١١٦٤,٤٥-١١٨٨,٤٥ ميجاهرتز. وبالتوازي مع هذا القرار ستستخدم اشارات جاليلو أيضا الطيف في نطاق التردد ١١٦٤-١٢١٥ ميجاهرتز. وأبلغ الاتحاد الروسي أيضا عن خططه لادخال اشارة (اشارات) اضافية في هذا النطاق في اطار برنامجه لتحديث نظام GLONASS. ويمكن ادخال هذه الاشارات وفقا لقرار الاتحاد الدولي للاتصالات بتخصيص النطاق ٩٦٠-١٢١٥ لخدمة الملاحة الراديوية بالأقمار الصناعية (RNSS) بالشروط المحددة في الحاشية 5.328A (MOD-03) من لوائح الراديو للاتحاد والقرار ٦٠٩ (المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية-٢٠٠٣).

٦-٤-٢-٢ وتم تذكير الاجتماع بأن النطاق ٩٦٠-١٢١٥ ميجاهرتز الذي سيستمر مخصصا لخدمة الملاحة الراديوية للطيران (ARNS) يُستخدم في الوقت الحاضر استخداما كثيفا من جانب أجهزة قياس المسافة (DME) المنصوص عليها في قواعد الايكاو.

٦-٤-٢-٣ وأحيط الاجتماع علما بأن التداخل قد يحدث في أجهزة استقبال نظام GNSS في النطاق ١١٦٤,٤٥-١١٨٨,٤٥ ميجاهرتز وبأن التداخل قد يحدث بقدر أقل (بسبب استعمال الترددات لأغراض تخصيصات وطنية خاصة) في النطاق ١١٩٧,١٤-١٢١٥ ميجاهرتز. ولذلك فان مستوى التداخل وبالتالي تأثيره يرتبطان بعدد ما يمكن أن يتداخل في هوائي الطائرة الخاص بنظام GNSS من النبضات التي يرسلها جهاز الارسال/الاستقبال الأرضي المتصل بجهاز قياس المسافة في تلك الأجزاء من النطاق (أجهزة الاستفسار المحمولة على الطائرات لا تعمل في هذه الترددات).

٦-٤-٢-٤ ووافق الاجتماع على أنه في الحالات التي يتبين فيها أن محطات أجهزة قياس المسافة قد تولد مستويات غير مقبولة من التدخل في عمليات نظام GNSS فانه ينبغي النظر في طرق تخفيف التداخل مع الابقاء على خدمات الملاحة الراديوية للطيران. ويمكن تحقيق ذلك باحدى الطرق التالية:

أ) تعديل انشاءات أجهزة قياس المسافة في المستقبل لتخفيف معدل اشارات الاشعال الساكن الى أقرب ما يمكن عمليا من ٧٠٠ زوج نبضات في الثانية (أنظر الفقرة ٣-٥-٤-١-٥-٦ من الفصل ٣ في المجلد الأول من الملحق العاشر).

ب) زيادة استعمال أجهزة قياس المسافة على القناة Y.

ج) اعادة تخصيص الترددات الحالية في الحالات الممكنة عمليا.

٦-٤-٢-٥ ولذلك قام الاجتماع بوضع التوصية التالية:

**التوصية ٦/١٤ – خدمات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) في النطاق ٩٦٠-١٢١٥ ميجاهرتز**

أن يتم العمل على:

أ) تشجيع الدول على أن تخطط وزع أجهزة قياس المسافة آخذة في الاعتبار ضرورة تقليل التداخل في خدمات نظام GNSS الى أدنى حد.

ب) تكليف هيئة مناسبة تابعة للايكاو باستعراض القضايا المذكورة في الفقرة ٦-٤-٢-٤ من التقرير عن البند ٦ من جدول الأعمال.

**٦-٤-٣ استعراض القواعد القياسية والتوصيات الواردة في الملحق العاشر والخاصة بالمساعدات الأرضية للملاحة الراديوية في ضوء الخدمات الحالية والمخططة للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS)**

٦-٤-٣-١ عرضت على الاجتماع نتائج الاستعراض الأولي للقواعد القياسية والتوصيات الواردة في المجلد الأول من الملحق العاشر الذي قام به فريق خبراء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) بناء على طلب لجنة الملاحة البحرية من أجل تقييم الحاجة الى تحديث الوثيقة في ضوء الخدمات الحالية والمخططة لنظام GNSS. والهدف من هذا الاستعراض هو تعيين المجالات التي ينبغي فيها البدء بأعمال اضافية لبحث أثر التغييرات المحتملة في القواعد القياسية واعداد مشروع تعديلات للملحق في حالة الضرورة.

٦-٤-٣-٢ ولاحظ الاجتماع أن التنفيذ المقبل لنظام GNSS الذي يوفر تغطية ملاحية عالمية وقدرات الملاحة في المنطقة (RNAV) لدعم جميع مراحل الطيران سيؤدي الى اختفاء عدد من القدرات والوظائف التي تتيحها المساعدات الملاحية الراديوية المعرفة حاليا في الملحق العاشر. وكانت الأجزاء التي تم تعيينها بوصفها مرشحة لاحتمال التعديل هي

عموما تلك الأجزاء التي قد تصبح فيها القواعد القياسية زائدة عن الحاجة بعد ادخال نظام GNSS أو كانت بدلا من ذلك هي الأجزاء التي تصبح فيها القواعد القياسية بشكلها الحالي مصدر مشاكل عند الانتقال الى الملاحة بالأقمار الصناعية.

٦-٤-٣-٣ ولاحظ الاجتماع أيضا أنه رغم أن تلك الأجزاء المرشحة للتعديل قد تم تعيينها من خلال التركيز على الجوانب المتصلة بنظام GNSS فان عددا من مجالات التحديث الممكنة ينشأ عن زيادة تطبيق المساعدات الملاحية الأرضية دعما لعمليات الملاحة في المنطقة (RNAV).

٦-٤-٣-٤ ووافق الاجتماع على أن الأمر يتطلب مزيدا من العمل في بحث جدوى تعديل القواعد القياسية والمواد الارشادية الواردة في المجلد الأول من الملحق العاشر مع مراعاة امكانية تخفيض ما يزيد عن الحاجة من الوظائف الملاحية واعتبارات الحماية كما أن هذا العمل مطلوب في صياغة مشاريع تعديلات في الملحق عند الضرورة. وتشمل القضايا التي يتعين تناولها ما يلي:

أ) الاستعراض العام لمواعيد الحماية.

ب) تغيير مواصفات جهاز قياس المسافة مع مراعاة تزايد استعمال هذا النظام لدعم عمليات ملاحة المنطقة في المحطة النهائية واستعمال جهاز قياس المسافة/ ملاحة المنطقة بجهاز قياس المسافة (DME/DME RNAV) كخيار لدعم نظام GNSS.

ج) مقتضيات جهاز قياس المسافة بدقة (DME/P).

د) مقتضيات نظام الهبوط الميكروويفي/ الملاحة في المنطقة (MLS/RNAV) وتحديث مواصفات جهاز الهبوط الميكروويفي.

ه) تحديث المواد الارشادية بشأن مجلدات الخدمة وتخطيط الترددات لجهاز قياس المسافة (DME) وجهاز الهبوط الآلي (ILS) والمنارة اللاسلكية على التردد VHS في جميع الاتجاهات (VOR).

٦-٤-٣-٥ واستنادا الى ما سبق وضع المؤتمر التوصية التالية:

**التوصية ٦/١٥ – تحديث القواعد القياسية والتوصيات الخاصة بمساعدات الملاحة الراديوية والواردة في المجلد الأول من الملحق العاشر**

أن تضطلع الايكاو باستعراض القواعد القياسية والتوصيات والمواد الارشادية الواردة في المجلد الأول من الملحق العاشر في المجالات التي تعينها الفقرة ٦-٤-٣-٤ من التقرير عن البند ٦ من جدول الأعمال.

٦-٤-٣-٦ واذ لاحظ الاجتماع نطاق المجلد الأول من الملحق العاشر فقد اعترف الاجتماع بالعلاقة الوثيقة والصلة المتبادلة بين التوصيتين ١٤/٦ و١٥/٦.

### ٦-٤-٤ تعزيز صحة بيانات عمليات الملاحة في المنطقة (RNAV) و عمليات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS)

٦-٤-٤-١ أحيط الاجتماع علما أنه في أثناء التجارب الأولى لتنفيذ اجراءات GNSS وعمليات RNAV ظهرت بعض العيوب في نوعية بيانات الطيران في النظم المحمولة على الطائرة وشملت هذه العيوب أخطاء و/أو اختلافات بين البيانات المشفرة في نظام الملاحة بالحاسوب والبيانات الصادرة في نشرة معلومات الطيران (AIP). ولوحظ أن المصادر الرئيسية للأخطاء جاءت نتيجة عدم الامتثال للأحكام الخاصة بنوعية البيانات الواردة في الملحق الخامس عشر في مرحلة الاصدار الأصلي وتغيير البيانات أثناء العمليات المختلفة في سلسلة بيانات الطيران.

٦-٤-٤-٢ ولوحظ أيضا أنه رغم أن الايكاو قد وضعت قواعد قياسية وتوصيات تحكم مختلف جوانب تجهيز معلومات الطيران الالكترونية الا أنها لا يمكن أن تمنع تجهيز بيانات الطيران الحرجة يدويا. ورغم اطلاق عدة مبادرات لمعالجة مشكلة صحة البيانات وخاصة في سياق تنفيذ الملاحة في المنطقة (RNAV) الا أنه لا يوجد نظام منسق أو قواعد قياسية منطبقة للتأكد من الوفاء بالمستويات المطلوبة من صحة البيانات في كل سلسلة بيانات الطيران من بدايتها حتى وصولها الى المستعمل النهائي. كما أحيط الاجتماع علما بوجود بعض الاختلافات في متطلبات نوعية البيانات بين صناعة الطيران والايكاو من ناحية الدقة وصحة البيانات ووضوح تفاصيلها.

٦-٤-٤-٣ وأثناء مناقشة القضايا المثارة أكد كثير من الدول والمنظمات الدولية على جوانب السلامة في نوعية بيانات الطيران وخاصة صحة البيانات الخاصة بالملاحة في المنطقة وعمليات GNSS. وفي هذا الصدد شدد الاجتماع على الحاجة العاجلة لكي تقوم الايكاو بوضع مواد ارشادية تغطي الحصول على البيانات من مختلف المصادر وتجهيزها وتقييم نوعيتها الشاملة. وأشير بأن هذه المواد ينبغي أن تتطرق الى اكتشاف حالات فساد البيانات (تغيير البيانات من جانب منظمة بعينها دون الاعتراف بذلك للمنظمات الأخرى المعنية) في سلسلة بيانات الطيران. وأشير أيضا بأن مهمة التنسيق بين متطلبات نوعية البيانات في الملحق الخامس عشر وبين القواعد القياسية المناظرة التي تطبقها صناعة الطيران ينبغي أن تبدأ دون تأخير.

٦-٤-٤-٤ ومتابعة للاجراءات المقترحة أحيط الاجتماع علما بالأعمال الجارية في الايكاو لمعالجة العيوب المدرجة أمام الاجتماع. ولاحظ الاجتماع بالتحديد التقدم المحرز في المهمة (AIS-9401) في *برنامج الأعمال التقنية للمنظمة في مجال الملاحة البحرية*، ويشمل ذلك في جملة أمور تطوير مواد ارشادية لكي تطبق خدمات معلومات الطيران في سلسلة معايير ISO 9000 التي تنص على كفالة نوعية معلومات الطيران. وأحيط الاجتماع علما بأن هذا العمل يقترب من مرحلته النهائية وأن دليل نظام ادارة النوعية في نظام AIS/MAP سيستكمل بنهاية عام ٢٠٠٣. ولاحظ الاجتماع أيضا أنه تم، وفقا لتوصية فريق خبراء GNSS (GNSSP/4 التوصية ٤/٣)، توجيه طلب الى فريق خبراء نظم

الملاحة لوضع مقترحات محددة لتكفل التنسيق بين الايكاو وصناعة الطيران في صدد معايير بيانات الطيران المستعملة لدعم عمليات نظام GNSS.

٦-٤-٥ وبعد ملاحظة ما سبق وضع الاجتماع التوصية التالية:

**التوصية ٦/١٦ – استكمال المواد الارشادية بشأن تطبيق القواعد القياسية والتوصيات الواردة في الملحق الخامس عشر بشأن نوعية البيانات**

أن تعطي الايكاو أولوية عالية لاستكمال مواد ارشادية لكفالة نوعية البيانات، بما في ذلك تجهيز البيانات من مصدرها حتى استعمالها النهائي.

٦-٤-٥ **اقتراحات لتطوير خدمات نظام GNSS للملاحة في الأقاليم في المستقبل**

٦-٤-٥-١ في ختام المداولات بشأن القضايا المتصلة بالملاحة الجوية استعرض الاجتماع معلومات عن الاستراتيجيات الاقليمية لآسيا/المحيط الهادئ لأغراض الخدمات الملاحية واقتراحات التطوير الاقليمي المقبل لخدمات نظام GNSS للملاحة في الأقاليم في المستقبل.

٦-٤-٥-٢ ولاحظ الاجتماع استراتيجية توفير نظم توجيه الاقتراب الدقيق والهبوط واستراتيجية تنفيذ القدرة الملاحية لنظام GNSS في اقليم آسيا/المحيط الهادئ التي اعتمدها الاجتماع الرابع عشر للمجموعة الاقليمية لتخطيط وتنفيذ الملاحة الجوية في آسيا/المحيط الهادئ (APANPIRG/14).

٦-٤-٥-٣ وفي صدد المعلومات والاقتراحات التي وُضعت وعُرضت عملا بالاستنتاج ٥٤/١١ للاجتماع الحادي عشر للمجموعة الاقليمية للتخطيط والتنفيذ في الكاريبي/أمريكا اللاتينية (GREPECAS/11) أعرب الاجتماع عن تقديره للتقدم المحرز في تجارب وخطط الخدمات الملاحية لنظام GNSS. ووافق على أن الخبرات والتحديات الناجمة قد تثير الاهتمام العام في الأقاليم الأخرى. وتشمل هذه الخبرات والتحديات أنشطة تطوير خدمة الملاحة الاقليمية بالأقمار الصناعية التي يمكن احراز التقدم فيها باستثمارات صغيرة بفضل تنسيق الجهود الاقليمية للدول والتزامها بالمشاركة. ولوحظت قضايا تدريب الموارد البشرية والتمويل بوصفها تحديات كبرى في تنفيذ نظم التكنولوجيات المعقدة مثل نظام GNSS.

٦-٤-٥-٤ ولاحظ الاجتماع أن الايكاو تقدم مساعدة الى الدول في تنفيذ نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/ادارة الحركة الجوية (CNS/ATM) على أساس مستمر بموجب ثلاث آليات مختلفة. وتشمل هذه الآليات مشاريع التنفيذ الخاصة ومشاريع التعاون التقني والتسهيل المالي الدولي لسلامة الطيران. وبالاضافة الى ذلك تضطلع الايكاو بزيارات تقنية دورية الى الدول ووضع مواد ارشادية اقليمية واجراء ورش تدريبية اقليمية.

٦-٤-٥-٥ وفي ختام المناقشة بشأن المسائل المتصلة بالملاحة الجوية أكد الاجتماع مرة أخرى، تمشيا مع التوصية ٦/١، على ضرورة قيام الايكاو والدول ومستعملي الفضاء الجوي وغيرهم من الأطراف المعنية بمواصلة العمل للتوصل الى نظم ملاحية عالمية آمنة وفعالة في كل مراحل الرحلة.

---

# التذييل(د)
# استعراض المزايا والقضايا المتصلة بالمجموعات المقبلة من النظم المستقلة للملاحة بالأقمار الصناعية وتقويمها

## ١- مقدمة

١-١ أعدت القواعد القياسية وأساليب العمل الموصى بها الصادرة عن الايكاو للاشارات L1 لكل من النظام العالمي لتحديد الموقع (GPS) والنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية المدارية (GLONASS) ولتقويمها من خلال نظم التقويم على متن الطائرات (ABAS) وعلى متن الأقمار الصناعية (SBAS) ونظم التقويم الأرضية (GBAS).

١-٢ وسوف تتم في المستقبل تقوية النظام العالمي لتحديد الموقع بواسطة توفير اشارات اضافية كما أنه قد يشتمل على وظيفة التكامل العالمي. وسوف تضاف الأقمار الصناعية لنظام (GLONASS-M) ذات الخصائص المحسنة الى المجموعة كما سوف يعد الجيل الجديد من الأقمار (GLONASS-K) ليبدأ العمل بها. كما تعد أوروبا حاليا مجموعة جديدة تسمى غاليليو (Galileo) سوف توفر ثلاث اشارات وخاصية التكامل العالمي.

١-٣ يمكن أن يعود استعمال هذه الاشارات الاضافية والمجموعات بعدد من المزايا بالنسبة لمنتفعي الطيران المدني. فيمكن دمج النظم الحالية لتحسين مستوى القوة، مما يزيد من القابلية على تلبية مقتضيات الأداء في حالة التداخل أو عطب النظم. اضافة الى ذلك، يمكن التوصل الى زيادة الأداء في الظروف الاسمية عند استخدام مجموعة من الاشارات الآتية من نظم مستقلة. وذلك يعني، بالنسبة لبعض الأقاليم، أن استخدام المجموعة المركبة من شأنه أن يتيح مستويات من خدمة الملاحة كان يستدعي التوصل اليها سابقا استخدام نظم تقويم. وأخيرا، فان توفر العديد من المجموعات قد يخفف من الشواغل المؤسسية بشأن الاعتماد على مصدر وحيد للخدمة.

١-٤ يطرح كذلك استخدام هذه العناصر الجديدة بعض المسائل الفنية والاقتصادية والمؤسسية ينبغي أن تناقش بغية الاستفادة بشكل كامل من الفرص المتاحة.

## ٢- الفرص التي تتيحها الاشارات والمجموعات الجديدة

### ٢-١ الأطر الزمنية للتنفيذ

٢-١-١ اعتبارا من سبتمبر ٢٠٠٣ كانت تقديرات توصيل خدمة مختلف المجموعات والاشارات الجديدة على النحو التالي:

أ) نظام GPS/L1: متوفر.

ب) نظام GPS/L5: سعة تشغيلية مبدئية – عام ٢٠١٢، سعة تشغيلية كاملة – عام ٢٠١٥.

ج) نظام GLONASS/L1: متوفر (عدد من الأقمار الصناعية العاملة محدود).

د) نظام GLONASS/L3: متوفر من عام ٢٠٠٨.

هـ) نظام Galileo/L1: متوفر من عام ٢٠٠٨.

و) نظام Galileo/E5a: متوفر من عام ٢٠٠٨.

ز) نظام Galileo/E5b: متوفر من عام ٢٠٠٨.

٢-١-٢ قد يستدعي الأمر مهلة زمنية اضافية بالنسبة لأي اشارة/مجموعة جديدة تتراوح بين عام وعامين لأغراض التصريح/الاجازة من قبل سلطات الطيران المدني قبل الموافقة على استخدام الاشارات بالنسبة لتطبيقات سلامة الحياة. ويعني ذلك ضمنا أن الاستخدام التطبيقي لخدمة الاشارات الجديدة والمجموعات المركبة قد تبدأ في عام ٢٠١٠ تقريبا.

٢-١-٣ يتضمن تخطيط الايكاو لتوحيد النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية تطوير القواعد والتوصيات للعناصر الواردة أعلاه من النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية والتصريح بها أثناء المضي قدما في تطبيق هذه العناصر.

**٢-٢ الفرص الفنية والتشغيلية**

٢-٢-١ يشير تقييم نقاط ضعف النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وطرائق التخطيط (أنظر الوثيقة AN-Conf/11-WP/17) الى وجود فضل يكمن في جعل الملاحة بالأقمار الصناعية مقاوما للتداخل على أفضل وجه. وفي هذا الشأن، سوف تكون كل اشارة من اشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية أكثر مقاومة للتداخل من نظام GPS/L1 نظرا للقدرة الأعلى وعرض النطاق الأوسع، مما يؤدي الى قابلية أفضل للتصدي للتداخل. اضافة الى ذلك، فان جميع الاشارات الخاصة بتطبيقات سلامة الحياة سوف تستفيد من الحماية التي وفرها الاتحاد الدولي للاتصالات من خلال التوزيعات داخل نطاقات خدمة الملاحة اللاسلكية للطيران.

٢-٢-٢ يعد تنويع التردد كذلك طريقة فعالة للغاية في مواجهة التدخل غير المتعمد، بما أنه من غير المحتمل أن يؤثر هذا المصدر من التداخل على أكثر من تردد واحد في نفس الوقت. وأشارت الدلالات المستلمة الى أن جميع المجموعات المركزية (مثل نظم GPS وGLONASS وGalileo) سوف تقدم خدمات على الترددات متعددة، وكذلك أي مركب من مجموعتين ضمن هذه المجموعات يوفر ترددا واحدا غير مشترك على الأقل.

٢-٢-٣ سوف تخفض الآثار الجوية بشكل يتسم بكفاءة عالية عندما تستخدم تركيبة من المجموعات. وسوف يخفض أثر ضياع الاشارات الذي يحدث الآن في المناطق الاستوائية وبدرجة أقل في المرتفعات الشاهقة نظرا لظروف التشتت الايونسفيري الحاد، بشكل كبير عندما ينظر في تشغيل المزيد من الأقمار الصناعية. ويمكن التوصل الى ذلك عن طريق دمج مختلف القياسات من مختلف المجموعات على صعيد المنتفع.

٢-٢-٤ وبالنسبة للأقمار الصناعية ذات التردد الوحيد، ينبغي على نظام GBAS ونظام SBAS تصحيح الأخطاء التي يسببها الأيونسفير. وتتضمن الترددات المتعددة الآتية من كل الأقمار الصناعية تصحيح هذا الخطأ في جهاز الاستقبال. وعند توحيد المجموعات، فان توفر الخدمة واستمراريتها التي ترتبط حاليا بعناصر مثل التشتت الايونسفيري وصيانة النظام والعطب في قطاعات الفضاء أو الحجب بسبب التضاريس أو المباني (مثل الحال بالنسبة للعمليات السطحية القائمة على أساس نظام GNSS) سوف تخفض نظرا للعدد الأكبر من الأقمار الصناعية العاملة.

٢-٢-٥ ويمكن التوصل الى تحسين الأداء في المناطق التي لا يتيسر بها تكامل البيانات (من قبل نظام SBAS أو المجموعات المركزية في المستقبل)، بواسطة دمج القياسات بالنسبة للمجموعات المتعددة من نطاق ABAS، على الرغم من أن ذلك قد يكون أدنى من حيث القوة. ومن شأن ذلك أن يؤدي الى القضاء على الحاجة لنشر نظام SBAS في بعض الحالات وتبسيط هيكل نظام SBAS في حالات أخرى.

٢-٢-٦ تنظر بعض الدول في المزايا المحتملة لزيادة قوة نظام GNSS من خلال تنويع الترددات في مجموعة واحدة. فان جمع مختلف الاشارات لمجموعتين على الأقل من هذه المجموعات على مستوى المنتفع من شأنه أن يزيد من تعزيز القوة وتحسين الأداء والتخفيض بشكل كبير للشواغل المؤسسية النابعة من استخدام مجموعة واحدة.

**٢-٣ الفرص المؤسسية**

٢-٣-١ لا توجد أسباب فنية لاستخدام العديد من المجموعات. فقد تشتمل هذه الأسباب على شواغل مؤسسية بشأن مراقبة وصيانة مجموعة واحدة، ورصد التهديدات النابعة من الخدمة، وامكانية حدوث عطل كبير في مجموعة مركزية. وسوف يتيح مجموعات متعددة مستقلة من مقدمي خدمات مستقلين ما يلي على وجه الخصوص:

أ) يمكن أن تستمر خدمات الملاحة بالأقمار الصناعية في تقديم أدائها الاسمي على الرغم من الافتقار الى موارد تمويل للحفاظ على مجموعة معينة، والصعوبات الفنية لتشغيل المجموعة، والعطب في البدء، أو التدمير المترتب على حالات الطوارئ.

ب) يمكن الحفاظ على خدمة الملاحة استنادا الى أساس عالمي، حتى ولو تم تخفيض أداء مجموعة واحدة أو منعه في منطقة التغطية بأكملها خلال حالة طوارئ وطنية، كما يرد في اتفاقية الطيران المدني الدولي (أنظر المادة ٨٩). وفي هذه الحالة يمكن أن تستمر مجموعة ثانية ذات ادارة مستقلة في توفير الخدمة.

ج) يمكن الحفاظ على خدمة الملاحة حتى في حالة انقطاع الاشارة أو التعديلات الرئيسية لمجموعة من الأقمار الصناعية، أو انقطاع الخدمة في منتصف المدة لمجموعة ما أو قرار مورد خدمات مجموعة من الأقمار الصناعية التوقف عن تقديم الخدمة.

**٣- التحديات المصاحبة لتوفير مجموعات مستقلة اضافية وتقويمها**

**٣-١ الصعوبة المرتبطة باستخدام مجموعات متعددة من العناصر**

٣-١-١ ان تطبيق العمل بعناصر المجموعات المستقلة ونظم التقويم يؤدي الى صعوبة فنية. وينبغي التعامل مع هذا الأمر بشكل مناسب في المجالين الفني والتشغيلي بغية ضمان أن يحصل مستثمرو الطائرات على المزايا الواردة أعلاه وأن تفوق هذه المزايا التكاليف.

٣-١-٢ يمكن أن يتزايد التعقيد مع تطور النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية اذا ما كان هناك انتشار لأجهزة الاستقبال المحمولة على متن الطائرة والتي تستخدم مجموعة مختلفة من العناصر المستقلة لنظام GNSS بطرائق مختلفة. ومن المتوقع كذلك أن توجد هياكل تؤدي الى المزيد من تعزيز السعة عن طريق دمج نظام GNSS مع النظم الجامدة. وسوف تؤدي السوق بطبيعة الحال الى القضاء على الهياكل التي تستخدم مجموعات لا توفر مزايا اقتصادية، لكن التجزئة قد تطرأ بدون شك. وسوف ينبغي على مقدمي خدمات الملاحة الجوية ومستثمري الطائرات ومصنعي الطائرات

العمل سويا لكي يتم توافق السعة مع الأداء الملاحي المطلوب واجراءات الاقتراب المعلنة بغية الوصول بالمزايا الى الحد الأمكن.

٣-١-٣ اقترح أن باستطاعة مقدمي خدمات الملاحة الجوية طلب تقديم دلالة وقتية على ما اذا كانت المجموعات المختلفة من عناصر نظم GNSS تدعم المستويات المعلنة للخدمة، وتناسب المنتفعين ذوي مستويات القدرة المختلفة. وينبع هذا النهج من فلسفة مراقبة النظام الحالي، حيث يستطيع مقدم خدمة الملاحة الجوية بمراقبة المساعدات الأرضية الفردية والمكان الذي توفر به هذه المساعدات خدمة معرفة. الا أن مثل هذا النهج لن يتوافق مع عمليات نظام GNSS في المستقبل، خاصة عندما يتم العمل بالعديد من الاشارات والمجموعات. وبناء على ذلك ينبغي أن يراجع مفهوم مراقبة الحالة الراهنة.

٣-١-٤ قد يصبح توحيد العديد من مجموعات العناصر صعبا من الناحية الادارية بالنسبة للايكاو، استنادا الى استراتيجية تنفيذ تطبيق القواعد والتوصيات. وقد يكون أفضل خيار هو توحيد هذه الاشارات الجديدة بشكل مستقل مع اضافة مواد ارشادية الى قواعد وتوصيات بشأن استخدام هذه الاشارات الجديدة ومجموعات الاشارات.

**٣-٢ تكلفة النظام بالنسبة لمستثمري الطائرات ومقدمي الخدمة**

٣-٢-١ سوف يتطلب تطبيق العمل باشارات ومجموعات اضافية من وجهة نظر المستعمل، الاستعاضة عن أجهزة الاستقبال الحالية وهوائيات الطائرات. وسوف تكون أجهزة الاستقبال والهوائيات تلك أكثر صعوبة ومن شأنها أن تكلف أكثر من الجيل الحالي من أجهزة الطيران العاملة بنظام GNSS. الا أنه مع استمرار التقدم في تكنولوجيا أجهزة الاستقبال، من المتوقع أن تكون هذه الزيادة في التكاليف متواضعة نسبيا.

٣-٢-٢ يمكن أن تكون أفضل استراتيجية بالنسبة لمستثمري الطائرات هي التوافق عندما يكون وضع الأعمال ايجابيا فقط. ويمكن أن تخفض تكلفة التواؤم اذا ما سمحت تصميمات القائم بالتصنيع بتحسينات مرتبطة بالبرامج أو بالعتاد. والجزء الآخر من هذه الاستراتيجية قد يكون شراء طائرة جديدة ذات أجهزة متوافقة مع حالة تطوير نظام GNSS. وسوف يستدعي ذلك معلومات مسبقة عن المقاييس والخطط المرتبطة بتطبيق العمل بالاشارات الجديدة.

٣-٢-٣ بالنسبة لنظام GBAS، قد يكون النظام القادر على تقويم مجموعتين مركزيتين (مثل نظم GPS/GLONASS أو نظم GPS/Galileo) أكثر تكلفة نظرا لزيادة تعقيد عناصر أجهزة الاستقبال والهوائي. ومن جهة ثانية، قد لا يتجه مقدمو الخدمة الذين يستعينون بأجهزة نظام GBAS الحديثة نسبيا والتي تقوم بتقويم مجموعة واحدة، نحو تطبيق العمل بتجهيزات جديدة واتخاذ قرارات بالنسبة لتحسين النظام الذي يقوم بشكل أساسي على اعتبارات دورة الحياة الاسمية.

٣-٢-٤ بغية تخفيض الأثر المحتمل للتكاليف والوصول بالمدى الى الحد الأقصى، ينبغي على الايكاو عند اعداد عناصر واشارات نظام GNSS الجديدة، اعداد توصيات بشأن أفضل مجموعة من العناصر والاشارات.

**٣-٣ آثار القيود التنظيمية**

٣-٣-١ تقوم أجهزة الطيران العاملة بنظام GNSS تلقائيا باختيار عناصر الأقمار الصناعية والتقويم التي تستخدمها*. وفي المستقبل، قد تتطلب قوانين الدولة حظر أو منع استخدام بعض عناصر نظام GNSS أو مجموعاتها. وقد تؤدي مثل هذه الحالة الى تكاليف كبيرة بالنسبة للمنتفعين من حيث الاجراءات الاضافية لمراقبة مقصورة القيادة والاجراءات وتدريب الطاقم والصيانة. واذا ما تعين اختيار كل عنصر مستقل لنظام GNSS، قد تصبح واجهة أجهزة الطيران معقدة للغاية. وقد يكون تدريب الطاقم لاستخدام هذه الواجهة وأساليب تشغيل النظام التي ينبغي أن يقع عليها الاختيار في العديد من أجزاء الفضاء الجوي مكلفا. كذلك، قد تزيد واجهة معقدة من أجهزة الطيران الى عبء العمل على الطيار وقد تتحول الى مسألة مرتبطة بالسلامة.

٣-٣-٢ تستدعي هذه الآثار المحتملة أن تقوم الايكاو بتشجيع الدول في تخطيطها لتنفيذ خدمات نظام GNSS على تجنب حدود استخدام عناصر نظام GNSS المعينة لأسباب مؤسسية.

**٤- الخلاصات**

٤-١ سوف تتيح نظم GPS وGLONASS وGalileo مجموعات مستقلة التشغيل من الأقمار الصناعية وتؤدي الى اشارات مستقلة. وبالتالي فان العطب في خدمة نظام GNSS عندما يتم تنفيذ مجموعات مركبة يكون احتماله ضعيفا للغاية.

٤-٢ لذلك فان زيادة عدد اشارات نظام GNSS والمجموعات تتيح مزايا كبيرة للطيران المدني من حيث زيادة القوة وتحسين الأداء وتبسيط الهيكل الأرضي لنظم GNSS وتخفيض الشواغل المؤسسية.

٤-٣ الا أن من شأن تنفيذ مختلف المجموعات المحتملة من العناصر أن يؤدي الى زيادة تعقيد النظام بأكمله، والى أثر اقتصادي سلبي خاصة بالنسبة للمنتفع. ويمكن تفادي هذه المشكلة من خلال تقييم واختيار أنسب المجموعات بالنسبة للتطبيق العام.

٤-٤ اذا ما عولجت المسائل المرتبطة باستعمال مجموعات مستقلة من الأقمار الصناعية المركزية، وعناصر أخرى لنظام GNSS ومجموعاته، فان من شأن تطبيق العمل لمجموعات جديدة واشارات اضافية تسهيل الانتقال الى نظام GNSS كنظام عالمي بالنسبة لكل مراحل الطيران.

٤-٥ وعند قيام الايكاو بوضع القواعد القياسية لعناصر واشارات نظام GNSS الجديدة فانها سوف تتطرق الى المسائل المصاحبة لاستعمال الاشارات المتعددة ومجموعاتها، واعداد مواد ارشادية بشأن أفضل مجموعات عناصر نظام GNSS.

**-انتهى-**

* يصح ذلك باستثناء الاقتراب الدقيق بنظام GBAS الذي لديه قدرة اختيار القناة لتوجيه هذا الاستقبال لاستخدام نظام تقويم نظم GBAS الخاص.