المؤتمر الحادي عشر للملاحة الجوية

مونتريال، ٢٢/٩-٣/١٠/٢٠٠٣

البند رقم ٧: اتصالات الطيران جو-أرض وجو-جو

اتصالات المستقبل – نهج يتطور تدريجيا وصولا الى التشغيل العالمي المشترك

(وثيقة مقدمة من الولايات المتحدة)

ملخص

يتطلب المفهوم التشغيلي العالمي لادارة الحركة الجوية قدرة في مجال الاتصالات بالترددات العالية جدا تتيح التوسع المستمر في الاتصالات الصوتية على المدى العاجل أو المتوسط، مع القيام في ذات الوقت بمساندة مجموعة من تطبيقات وصلة البيانات الآخذة بالنضج.

عقد اجتماع خاص من نوع الشعبة للاتصالات والعمليات في عام ١٩٩٥ حدد عدة أنظمة من أجل التطبيق تلبية لذلك الاحتياج. وتستعرض الوثيقة المسائل الأصلية والتوصيات الناتجة عن ذلك الاجتماع. كما تلاحظ الوثيقة مسائل يتعين تناولها من خلال الاتصالات المستقبلية على النحو الوارد وصفه في الوثيقة AN-Conf/11-WP/11، التصورات المستقبلية لاتصالات الطيران المتحركة والتي قام فريق خبراء اتصالات الطيران (ACP) بتطويرها.

تؤكد هذه الوثيقة على ضرورة ايجـــاد حل قائم على الاتصالات ذات التشـــغيل المشترك جو-أرض وذلك من منظور مستعملي المجال الجوي. وتتيح الكترونيات الطيران متعددة الوسائط التي تمتثل لخطة القنوات الخاصة بالايكاو وتنفذ أشكال الموجات التي اعتمدتها الايكاو وأقرها اجتماع شعبة الاتصالات والعمليات لعام ١٩٩٥، تتيح مسارا يتسم بالاقتصاد يشبع الاحتياجات المتباينة لنظام الاتصالات الاقليمي.

ويجب أن يتناول تنفيذ النظم ذات القواعد القياسية التي اعتمدت من قبل المسائل التي حددها فريق خبراء اتصالات الطيران للنظم المستقبلية وذلك على نحو يتسم بالكفاية. وأخيرا، تتوقع الوثيقة أن يحظى مجتمع الطيران بما لا يقل عن ٢٠ سنة من الاستفادة من طيف الترددات العالية جدا اعتمادا على مواصفات التنفيذ الاقليمي لكل نظام.

يرد الاجراء المعروض على المؤتمر في الفقرة ٥.

المراجع

منظمة الطيران المدني الدولي (ايكاو) تقرير
خاص لاجتماع شعبة الاتصالات/العمليات (١٩٩٥)

١- مقـــدمـــة

١-١ يتطلب تحقيق المفهوم التشغيلي العالمي لادارة الحركة الجوية استمرار نمو الاتصالات الصوتية ونضج التطبيقات التي لا تزال تتطور فيما يخص وصلة البيانات لشبكة اتصالات الطيران (ATN). وهناك عقبة رئيسية أمام هذا النمو الا وهي استمرار النقص في قنوات الاتصال المخصصة التي تعمل بالترددات العالية جدا وذلك لمواجهة النمو في خدمات الاتصال لكل من خدمات الحركة الجوية (ATS) ومراقبة عملية الطيران (AOC). واضافة الى ذلك، سجل مستعملو المجال الجوي ما يساورهم من شواغل هامة ازاء الحلول الاقليمية المتباينة فيما يخص تقديم خدمة الاتصالات جو-أرض بالترددات العالية جدا.

١-٢ أثناء الاجتماع الخـــاص لشعبة الاتصـــالات/العمليات لـــدى منظمة الطيران المدني الدولـــي في عام ١٩٩٥ (1995 COM/OPS/DIV)، نظرت الدول المتعاقدة في كل من مسألة قصيرة الأمد تخص الاقليم الأوروبي الذي يشهد أوجه عجز حادة تمنع من تلبية الطلب المستمر على الاتصالات الصوتية، اضافة الى احتياجات الطيران على المدى البعيد وعلى النطاق العالمي الى النمو التدريجي في خدمات وصلة البيانات. وقام الاجتماع باعداد ست توصيات خمس منها لا تزال منطبقة على ظروف يومنا هذا. وأقر الاجتماع أيضا بضرورة وضع استراتيجية لتحقيق نظام عالمي النطاق، تشغيله مشترك، يخص الصوت ونظام وصلة البيانات بالترددات العالية جدا.

١-٣ وبعد ذلك الاجتماع قام فريق الخبراء التابع للايكاو المعني باتصالات الطيران المتحركة (AMCP) بعملية الاعداد للقواعد القياسية والتوصيات، وبالتوصية بالموافقة عليها، وذلك فيما يخص الاتصال الصوتي على الموجة ٨,٣٣ كيلوهيرتز DSB-AM والوصلة الرقمية ذات الترددات العالية جدا بالطريقتين Mode 2 و Mode 3. وقد أدى ذلك العمل الى نتيجة مرغوب فيها تتمثل في تخفيف الازدحام فورا لطيف الترددات داخل العمق الأوروبي وأتاح وثبة نحو تطوير وصلة بيانات الطيران.

١-٤ غير أن مستعملي المجال الجوي لا يزالون يتطلبون طريقة تسمح للجهود الاقليمية بالمضي دون التسبب في عبء لا لزوم له بالنسبة للأجهزة.

٢- مناقشـــة

٢-١ فيما يلي نظرة شاملة الى الاطار الخاص بالتوصيات الصادرة عن اجتماع شعبة الاتصالات والعمليات لعام ١٩٩٥، وكذا الاجراء اللاحق الذي تتخذه الدول وفريق خبراء اتصالات الطيران المتحركة:

٢-١-١ **التوصية ١/٦ — تعديل الملحق العاشر – الفصل بين القنوات على الموجة 8.33 kHz.** اتصلت المناقشة بشأن هذا البند من بنود جدول الأعمال بحل المشكلات في عمق الاقليم الأوروبي الذي كان يشهد ازدحاما شديدا في الترددات. **وقامت الدول الأوروبية في وقت لاحق بتنفيذ تلك التوصية.**

٢-١-٢ **التوصية ٢/٦ — اعداد النظام المستقبلي جو – أرض للصوت ووصلة البيانات على الترددات العالية جدا.** تركزت المناقشة على التطوير المعجل للنظام القائم على تقسيم الوقت وتعددية التوصل (TDMA) لتكامل الصوت ووصلة البيانات على الموجة ٢٥ كيلوهيرتز لتلبية عدد محدد من متطلبات النظام المستقبلية. **وفي وقت لاحق، طور فريق خبراء اتصالات الطيران المتحركة تلك القواعد والتوصيات وبدأت الولايات المتحدة برنامجا لتنفيذ تلك التوصية.** (انظر ورقة

المعلومات المقدمة من الولايات المتحدة AN-Conf/11-WP/X، *حالة الجيل القادم من أجيال برنامج الاتصالات جو–أرض الخاص بادارة الطيران الفيدرالية*).

٢-٢ **التوصية ٣/٦ — تطوير وصلات بيانات تدعم تطبيقات الملاحة والاستطلاع.** تناولت المناقشة الحاجة المتوقعة الى طائفة من عمليات التبادل المستقبلية للاتصالات البيانية. ومن بين النقاط الرئيسية في هذا المقام الاقرار بأنه على الأمد القريب لن تؤدي وصلة البيانات الى تخفيف عبء ازدحام الترددات، غير أنها على المدى المتوسط يتوقع للاتصالات بها أن تأتي بتأثير ملموس يقلل من الطلب على الترددات الخاصة بالصوت. وهذا الافتراض جرى استعراضه ولا يزال واعدا وذلك من خلال ما يبذل من جهود ملموسة في التحقق والتحري في كل من أوروبا والولايات المتحدة.

٢-٣ **التوصية ٤/٦ — استراتيجية تخفيف ازدحام منسقة فيما يخص الترددات العالية جدا لاقليم أوروبا.** بُنيت المناقشة والاستنتاجات الواردة هنا على ورقة منفصلة وعلى اجتماع الدول الأوروبية لتناول هذه المسألة. ومن بين الأمور المركزية في هذه الاستراتيجية اعداد تطبيقات جديدة لوصلة بيانات خدمات الحركة الجوية. ولوحظ في المرفق (د) من تقرير الاجتماع أن "*من الضروري للغاية تطبيق تلك التطبيقات الأولية مثل تصاريح ما قبل المغادرة، وخدمة المعلومات التلقائية للمرحلة النهائية (ATIS) أو تبادل بيانات الأرصاد، حتى نكتسب خبرة بتلك الوسيلة الجديدة من وسائل الاتصالات ونستطيع أن نحدد خصائص الجيل التالي لوصلة بيانات الترددات العالية جدا (VDL) لنشبع حاجة نظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/ادارة الحركة الجوية (CNS/ATM). ان التنفيذ السريع للتوصل متعدد الوسائط الى استشعار الناقلات (CSMA) بالوصلة الرقمية على الترددات العالية جدا VDL قد يساعد التنفيذ السريع لطريق تشغيله كنظام للوصلة الرقمية يتسم بالسرعة العالية في اكتساب مثل تلك الخبرة*".

٢-٣-١ لا يزال الاجتماع يلاحظ أنه "*بالنسبة للجانب المحمول جوا، يمكن أن ينفذ النظام بصورة تتسم بالاقتصاد من خلال اذاعة صوتية وبيانية متعددة الوسائط.*" *وأنه "على المدى الأبعد، ستختلف المقتضيات نتيجة لأن اتصالات البيانات سوف تقوم بدور رئيسي وفقا لنظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/ادارة الحركة الجوية. وحتى نحقق مقتضيات المستعملين الجدد، سوف يحتاج الأمر الى نظام جديد. وهناك اقرار بأن الحل المقترح في هذه الاستراتيجية لكي ينفذ على المدى القصير لن يفي بجميع المتطلبات المستقبلية. ويحتاج الأمر الى عمل يجري مستقبلا لتعريف وتطوير نظام الاتصالات بالترددات العالية جدا الذي سوف يستخدم تكنولوجيا رقمية وتقنيات TDMA متعددة الوسائط، كما أوصى فريق خبراء اتصالات الطيران المتحركة (AMCP)*". **لا تزال هذه الاستراتيجية استراتيجية أساسية في ادخال وصلة البيانات في كل من أوروبا والولايات المتحدة.**

٢-٤ **التوصية ٥/٦ — المواءمة بين الخطط الاقليمية لتنفيذ نظام جديد للاتصالات بالترددات العالية جدا.** تركزت تلك المناقشة على *"... الشواغل ... من أن تنفيذ خطط ادارات الطيران المدني ومشغلي الطائرات يجب أن تتواءم لضمان ألا تضيع الاستثمارات بدرجة مكلفة*". **ولا تزال تلك المواءمة عاملا أساسيا في مناقشة أية تصورات مستقبلية خاصة بالاتصالات.**

٢-٥ في الوثيقة AN-Conf/11-WP/11، هناك عدد من المسائل التي تم تحديدها يتعين تناولها من خلال أي تصور مستقبلي مقترح، وذلك على النحو التالي:

أ) توافر طيف الترددات.

ب) تعريف الهندسيات المحمولة جوا التي تدعم تكامل نظم الاتصالات المتعددة.

ج) مدى ملاءمة نظم الاتصالات الحالية والمستقبلية لدعم المقتضيات الناشئة الخاصة بادارة الحركة الجوية ومستويات الأداء المطلوب الخاص بالاتصالات.

د) اعتبارات العوامل البشرية مع ادخال النظم الجديدة.

هـ) التكاليف.

٣- الاستراتيجية المقترحة

٣-١ يحتاج الأمر الى استراتيجية لادخال وصلة بيانات بالترددات العالية جدا للتشغيل المشترك للاتصالات العالمية جو-أرض. ويجب أن تتناول الاستراتيجية المسائل التي تحددت أعلاه مع وضعها في الحسبان للاستثمارات التي قدمتها الدول في السابق للمعدات والهياكل الأساسية وأن تتيح هذه الاستراتيجية وسيلة فعالة من حيث التكلفة من أجل استثمارات مستعملي المجال الجوي.

٣-٢ والاستراتيجية المقترحة تدعو الى الاستمرار في التطوير والتنفيذ بشأن ادخال أشكال الموجات التي اعتمدتها الايكاو وأقرها اجتماع شعبة الاتصالات والعمليات لعام ١٩٩٥. ألا وهي:

أ) الاستمرار في توسيع نطاق الموجة 8.33 kHz AM داخل الاقليم الأوروبي مع الاستمرار أيضا في ادخال خدمات وصلة البيانات عبر الوصلة VDL-2.

ب) الاستمرار في التطوير والاختبار والاجازة لنظام الوصلة VDL-3 في الولايات المتحدة باعتباره نظاما متكاملا للصوت ووصلة البيانات.

ج) استكمال اعداد واجازة أجهزة البث الراديوي متعددة الوسائط الخاصة بالكترونيات الطيران القادرة على استخدام 25 kHz AM و8.33 kHz AM والوصلة VDL-2 والوصلة VDL-3 كأشكال للموجة وقادرة على تنفيذ خطة الايكاو العالمية لتحديد القنوات.

٣-٣ لدعم هذه الاستراتيجية اجتمعت ادارة الطيران الفيدرالية بالولايات المتحدة FAA مع مجتمع المستعملين لتحديد معالم برنامج يفي بالأغراض المذكورة ويتيح وقتا من أجل الانتقال السلس الى نظام الجيل التالي. وفي اطار هذا البرنامج تدير ادارة الطيران الفيدرالية على نحو نشط طيف الترددات 25 kHz AM للحفاظ على سلامته مع اعداد جيل ثان من الكترونيات الطيران متعددة الوسائط ضمن برنامجها المستمر للتثبت والتحري الخاص بتكنولوجيا VDL-3. ان الكترونيات الطيران تلك سوف تمتثل لكل أشكال الموجات التي اعتمدتها الايكاو من قبل وتم اقرارها في اجتماع شعبة الاتصالات والعمليات لعام ١٩٩٥ (25 kHz AM و 8.33 kHz AM و VDL-2 و VDL-3). وسوف تمتثل أيضا للخطة التي اعتمدتها الايكاو لتحديد القنوات على المستوى الدولي.

٣-٤ وبمجرد اجازة البرنامج وعرضه في عام ٢٠٠٤ ضمن برنامج ادارة الطيران الاتحادية، سوف تتاح الكترونيات الطيران متعددة الوسائط تلك على نطاق تجاري لمشغلي المجال الجوي بسعر جذاب من الناحية الاقتصادية.

٤- استنتاجات

٤-١ يمكن تحقيق حل عالمي قائم على التشغيل المشترك يخص الاتصالات بالترددات العالية جدا، وذلك من خلال التنفيذ الاستراتيجي لأشكال الموجات التي أقرها اجتماع شعبة الاتصالات والعمليات لعام ١٩٩٥. ويمكن أن تتيح

الكترونيات الطيران متعددة الوسائط تشغيلا لاتصالات الترددات العالية جدا يخلو من الثغرات لصالح مستعملي المجال الجوي الدولي.

٤-٢ وتسمح الاستراتيجية للأقاليم بتخفيف ازدحام طيف الترددات بمعدل يتلاءم واستعمالهم المتوقع. وبالوصول الى الحد الأقصى في عمر الخدمة لطيف الترددات العالية جدا، تنخفض تكاليف الاستثمار مستقبلا الى أدنى حد وتزداد اتاحة خيارات الاتصالات بالصوت ووصلة البيانات لمقدمي الخدمة. ويتوقع في الولايات المتحدة أنه بناء على خبرة الماضي في ادارة طيف الترددات والطلب مستقبلا على وصلة البيانات أن يتجاوز العمر الافتراضي لعملية تنفيذ الوصلة VDL-3 ٣٠ عاما. ويتوقع بالنسبة لمناطق أخرى تنفيذ مجموعات متنوعة من النظم المعتمدة عند اضافة تقنيات ادارة معقولة لطيف الترددات أن يتحقق ما لا يقل عن ٢٠ عاما من امتداد العمر الافتراضي لحزمة الترددات العالية جدا. وعليه فان استخدام الكترونيات الطيران متعددة الوسائط ينتظر أن يتيح حلا فعالا من حيث التكلفة لمجتمع الطيران.

٤-٣ وأخيرا، سوف يسمح استخدام مجموعة مؤتلفة من تلك النظم بتوفير وقت لمجتمع الطيران لاستكشاف خيارات الاتصالات للجيل التالي دون ضغط يدعو الى الوثوب الى حلول تكنولوجية قد تبدو في يومنا هذا واعدة (مثل النظام التجاري الخاص بالخلايا الالكترونية ونظام SATCOM)، بل ربما تطلب الأمر سنوات عديدة واستثمارات ملموسة في مجال الطيران لتطور تلك النظم انطلاقا من جذورها التجارية لتحقيق قواعد الطيران القياسية الحيوية المتعلقة بالسلامة.

٥- الاجراء المعروض على المؤتمر

٥-١ المؤتمر مدعو الى الموافقة على التوصية التالية:

التوصية ٧/xx — الاتصالات المستقبلية — نهج يتطور تدريجيا وصولا الى التشغيل العالمي المشترك

أن تقوم الايكاو بما يلي:

الاقرار بظهور الكترونيات الطيران متعددة الوسائط في تنفيذ نظم الاتصالات باعتبارها طريقة فعالة من حيث التكلفة في تحقيق التشغيل البيني ضمن حلول اقليمية مختلفة فيما يتعلق بالاتصالات جو- أرض.

— انتهى —