المؤتمر الحادي عشر للملاحة الجوية

مونتريال، ٢٢/٩-٣/١٠/٢٠٠٣

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

الوضع الحالي لنظام اتصالات الطيران المتحركة في اليابان والمنظور الخاص به

(وثيقة مقدمة من اليابان)

ملخص

تعرض هذه الوثيقة الوضع الحالي والمنظور الخاص بنظام اتصالات الطيران المتحركة في اليابان. وبغية تحقيق التحول السلس الى وصلة البيانات الرقمية على الترددات العالية جدا (VDL)، يتعين اختيار أنسب نظم VDL مع ايلاء الاعتبار لحركتي البيانات الصوتية ووصلة البيانات في المستقبل داخل حزمة الترددات العالية جدا المحدودة بالنسبة لخدمة اتصالات الطيران المتحركة (AMS). وليتسنى تحقيق التحول السلس نحو استخدام خدمة الاتصالات المتحركة القائمة على الأقمار الصناعيةAMSS، ينبغي لعمليات تجارب الاستطلاع التابع التلقائي/وصلة البيانات بين المراقب والطيار (ADS/CPDLC) التي تتم من خلال خدمة اتصالات الطيران المتحركة القائمة على الأقمار الصناعية أن يروج لها على أساس عالمي يشمل مقدمي خدمات الحركة الجوية ومشغلي الطائرات والهيئات ذات الصلة. ومن خلال عمليات تجارب ADS/CPDLC، يجب تجميع المشكلات الفنية والتشغيلية ودراستها لتحقيق التحول السلس الى العمليات الفعلية لخدمات الحركة الجوية من خلال خدمة اتصالات الطيران القائمة على الأقمار الصناعية.

يرد الاجراء المعروض على المؤتمر في الفقرة ٥.

١- نظام اتصالات الطيران المتحركة الحالي في اليابان

١-١ الاتصالات بالترددات العالية جدا

***الاتصالات الصوتية* بالترددات العالية جدا**

١-١-١ تستخدم الاتصالات الصوتية بالترددات العالية جدا بشكل واسع ليس في المناطق النهائية فحسب بل أيضا في مرحلة أثناء الطريق في اليابان. وهناك حوالي مائة مطار تقدم فيها خدمات الحركة الجوية من خلال الاتصالات الصوتية بالترددات العالية جدا. ويوجد ٤١ مركزا نائيا للاتصالات الصوتية بلترددات العالية جدا جو-أرض للاستخدام في مرحلة

أثناء الطريق. وتشغل الخدمة الصوتية حاليا على نظام 25 KHz DSB-AM. وبما أنه لا توجد مشكلة في التكدس على الترددات العالية جدا في اليابان فليست هناك خطة لتقديم نظام 8.33 KHz DSB-AM. وبالنسبة للمعدات الالكترونية للطيران، تجهز الرحلات الدولية التي تطير الى أوروبا بنظام 8.33 KHz DSB-AM بالاضافة الى نظام 25 KHz DSB-AM. أما المتبقي منها فمجهز بنظام 25 KHz DSB-AM.

الاتصالات على وصلة البيانات **ذات الترددات العالية جدا**

١-١-٢ يوجد مقدم واحد لخدمة وصلة البيانات ذات الترددات العالية جدا يسمى شركة AVICOM اليابان. وقد أنشئت شركة AVICOM اليابان في سبتمبر ١٩٨٩ بغية تقديم خدمة وصلة البيانات من خلال نظام التعامل مع الاتصالات والابلاغ عنها في الطائرات (ACARS) بالنسبة للطائرات الصادرة حديثا من طراز B747-400. وهي تقوم الآن بتشغيل المحطات الأرضية النائية ذات الترددات العالية جدا البالغ عددها ٤٨ محطة بما في ذلك مواقع المطار والمواقع الجبلية التي تغطي الأرخبيل الياباني بالكامل. وهناك ترددان (131.25 MHz و131.45 MHz) مخصصان لعملية ACARS في اليابان.

١-١-٣ وقد نفذت ادارة الطيران المدني اليابانية (JCAB) معالج وصلة بيانات (DLP) في مركز اتصالات الطيران في طوكيو بغية تقديم خدمة معلومات المحطة النهائية التلقائية (ATIS) وخدمة معلومات مرحلة أثناء الطريق في الطيران (AEIS) من خلال وصلة البيانات ذات الترددات العالية جدا. وبعد توصيل معالج وصلة البيانات الخاص بالادارة بالحاسب الآلي المستضيف لنظام ACARS التابع لشركة AVICOM اليابان في سبتمبر ١٩٩٣، توافرت خدمتي ATIS وAIES من نظام وصلة البيانات ذات الترددات العالية جدا في اليابان.

١-١-٤ وتقوم شركة AVICOM اليابان حاليا بتحديث نظام ACARS الحالي لنظام وصلة البيانات الرقمية على الترددات العالية جدا بالمنوال ٢ (VDL Mode 2) (AOA) بتردد جديد هو 136.975 MHz. وسوف تضاف عشر محطات أرضية جديدة للوصلة الرقمية على الترددات العالية جدا (VGS) لنظام VDL Mode 2(AOA). وهذه العملية الجديدة من المتوقع لها أن تبدأ في أكتوبر ٢٠٠٣.

١-٢ الاتصالات بالترددات العالية

الاتصالات الصوتية **بالترددات العالية**

١-٢-١ تستخدم الاتصالات الصوتية بالترددات العالية بصفة رئيسية في منطقة المحيط التي لا تستطيع الاتصالات بالترددات العالية جدا الوصول اليها بسبب خط النظر والطاقة المحدودة. وتشغل الخدمة الصوتية حاليا بنظام 3 MHz SSB-AM. وتعد ادارة الطيران المدني اليابانية مسؤولة عن اقليمين لمعلومات الطيران وهما اقليم طوكيو لمعلومات الطيران واقليم ناها لمعلومات الطيران اللذين توجد بهما منطقة محيطية واسعة. وبغية التعامل مع الرحلات العابرة للمحيط، تم تنفيذ مركزي اتصال للترددات العالية لكل اقليم معلومات طيران وسميا مركز راديو طوكيو ومركز راديو ناها. ويعد مركز راديو طوكيو مسؤولا عن الاتصالات الصوتية بالترددات العالية في اقليم شمال المحيط الهادئ (NP) واقليم وسط غرب المحيط الهادئ (CWP) ومركز راديو ناها مسؤول فقط عن اقليم وسط غرب المحيط الهادئ.

١-٢-٢ وتخصص الترددات العالية لكل من مركزي الاتصالات بالترددات العالية. وفي مركز طوكيو تخصص ست ترددات لاقليم NP-1 وست ترددات لاقليم NP-2 وأربع ترددات لاقليم NP-3 وخمس ترددات لاقليم CWP-1) وست ترددات

لاقليم CWP-2. وفي مركز ناها تخصص خمس ترددات لاقليم CWP-1 وست ترددات لاقليم CWP-2. ويتم تقاسم بعض الترددات بصورة مشتركة مع المحطات الراديوية ذات الترددات العالية المجاورة.

١-٢-٣ بما أن الحركة الدولية بين آسيا وأمريكا الشمالية قد ازدادت بسرعة كبيرة، فقد أضيف عدد من الترددات العالية الجديدة في الماضي. وبينما سيواصل عدد رحلات الحركة الجوية الدولية ازدياده في شمال المحيط الهادئ، لا يبدو من المطلوب اضافة تردد عال جديد في المستقبل بسبب الانتقال من الاتصالات الصوتية بالترددات العالية الى خدمة الاتصالات المتحركة القائمة على الأقمار الصناعية (AMSS).

***اتصالات وصلة البيانات* بالترددات العالية**

١-٢-٤ وضعت القواعد القياسية والتوصيات الخاصة بنظام وصلة البيانات بالترددات العالية جدا بالفعل وحددت في الملحق العاشر في الايكاو. وبينما تدرك ادارة الطيران المدني اليابانية وجود القواعد القياسية والتوصيات الخاصة بوصلة البيانات بالترددات العالية وتعلم أن تشغيل وصلة البيانات بالترددات العالية لأغراض خدمات الحركة الجوية قد أجري بالفعل فوق شمال الأطلنطي على أساس تجريبي، الا أنه لا توجد خطة لدى الادارة في المرحلة الحالية للسماح باستخدام نظام وصلة البيانات بالترددات العالية لعمليات خدمات الحركة الجوية فوق المحيط.

١-٢-٥ ان السبب في ذلك هو أن نظام وصلة البيانات بالترددات العالية لا يبدو موثوقا به ومستقرا بصورة تكفي لدعم خدمات الحركة الجوية فوق المحيط في بيئة تتكدس فيها الحركة بشدة. وبما أن عدد رحلات الحركة الدولية في شمال المحيط الهادئ قد ازداد بسرعة نتيجة عمليات التطوير الأخيرة في المطارات الجديدة في آسيا، يتعين زيادة سعة الحركة الجوية في شمال المحيط الهادئ مع تخفيض الحدود الدنيا للفصل بين الطائرات عن طريق استخدام نظام الاستطلاع التابع التلقائي (ADS) واتصالات وصلة البيانات بين المراقب والطيار (CPDLC) من خلال خدمة الاتصالات المتحركة القائمة على الأقمار الصناعية (AMSS) وفقا للأحكام الواردة بالتفصيل في وثيقة الايكاو (PANS-ATM). وتميل ادارة الطيران المدني اليابانية الى اختيار نظام خدمة الاتصالات المتحركة القائمة على الأقمار الصناعية (AMSS) على اتصالات وصلة البيانات بالترددات العالية جدا. وبينما ستبرز حاجة لاجراء المزيد من الدراسات، تعتبر الادارة أن وصلة البيانات بالترددات العالية جدا لن تلبي الأداء المطلوب لتطبيق الحدود الدنيا المخفضة للفصل الطولي باستخدام نظام (ADS/CPDLC).

١-٣ خدمات الاتصالات المتحركة القائمة على الأقمار الصناعية (AMSS)

***الاتصالات الصوتية* بنظام AMSS**

١-٣-١ بينما تستخدم الاتصالات الصوتية بنظام (AMSS) على نطاق واسع من قبل المسافرين جوا، الا أنه لا يسمح بهذه الخدمة لأغراض خدمات الحركة الجوية الا في المواقف غير الاعتيادية وحالات الطوارئ وفقا لمفهوم اللجنة الخاصة بنظم الملاحة الجوية المستقبلية (FANS) التابعة للايكاو. وهناك جهاز هاتف خاص للطوارئ في مركز طوكيو لتنسيق أعمال الانقاذ (RCC)، والمتصل بمحطة الخدمة الأرضية في مؤسسة KDDI في ياماغوشي. ولحسن الحظ لم يستخدم ولو لمرة واحدة منذ تركيبه عام ١٩٩٥.

١-٣-٢ أجريت الاتصالات الصوتية بنظام (AMSS) لأغراض خدمات الحركة الجوية على أساس تجريبي في بعض البلدان. غير أن ادارة الطيران المدني اليابانية تعتقد أن اتصالات وصلة البيانات بنظام (AMSS) ينبغي أن تستخدم كوسيلة رئيسية للاتصالات في بيئة خدمات الحركة الجوية فوق المحيط طالما أن هذه البيئة هي أنسب مكان لاستخدام خدمات

وصلة البيانات من خلال نظام (AMSS) للاستخدام الآلي لخدمات الحركة الجوية. وينبغي اعداد سياسة عالمية صادرة عن الايكاو لاستخدام الاتصالات الصوتية بنظام (AMSS) لغرض خدمات الحركة الجوية، اذا ما رئي وجود استخدام آخر غير المواقف غير الاعتيادية ومواقف الطوارئ.

***اتصالات وصلة البيانات* بنظام AMSS**

١-٣-٣ قررت المجموعة غير الرسمية لتنسيق خدمات الحركة الجوية للمحيط الهادئ، وهي مجموعة ثنائية مكونة من الهيئة الاتحادية للطيران (FAA) و ادارة الطيران المدني اليابانية (JCAB)، البدء في عمليات وصلة البيانات فوق شمال المحيط الهادئ ووسط المحيط الهادئ من خلال نظام (AMSS) الذي شغلته انمارسات عام ١٩٩٧. ويشارك حوالي ٢٠ مشغل طائرات حاليا في هذه العملية. كما يوجد من ٣٠ الى ٥٠ في المائة من الطائرات التي تعمل في اقليم شمال المحيط الهادئ واقليم وسط المحيط الهادئ، اعتمادا على المسارات، مجهزة بقدرة وصلة البيانات. وتعتبر اتصالات وصلة البيانات بين المراقب والطيار هي الوسيلة الرئيسية للاتصالات بالنسبة لشمال المحيط الهادئ ووسط المحيط الهادئ. ونفذ نظام الاستطلاع التابع التلقائي في مركز طوكيو وسوف يستخدم لمراقبة الحركة الجوية مع تقديم الحد الأدنى للفصل الطولي البالغ ٥٠ ميلا بحريا والذي يناقش فيما بعد.

١-٣-٤ شكلت مجموعة IPACG فريق التشغيل المشترك التابع للجنة FANS بغية مراقبة وتعزيز عمليات وصلة البيانات في اقليم شمال المحيط الهادئ ووسط المحيط الهادئ عام ١٩٩٩. ويتكون فريق التشغيل المشترك من مقدمي خدمة الحركة الجوية ومشغلي الطائرات ومقدمي خدمة وصلة البيانات ومصنعي المعدات الالكترونية للطيران والطائرات ومنظمات دولية وهيئات تنظيمية. وأنشأت ادارة الطيران المدني اليابانية والهيئة الاتحادية للطيران هيئات الابلاغ المركزية للمجال الجوي الخاضع للاختصاص القضائي في المحيط الهادئ لجمع المشكلات الفنية والتشغيلية المرتبطة بعمليات وصلة البيانات واعداد التوصيات لتحسين النظام والاجراءات التشغيلية.

٢- الانتقال الى وصلة البيانات الرقمية على الترددات العالية جدا في اليابان

٢-١ بينما شغلت شركة AVICOM اليابان نظام ACARS لأكثر من عشر سنوات، أجرت ادارة الطيران المدني اليابانية تطبيقات محدودة فقط له على خدمات الحركة الجوية مثل تقديم خدمات ATIS وAEIS من خلال نظام ACARS. وقد وضع نظام ACARS أساسا لخدمة المراقبة التشغيلية للطيران والاتصالات الادارية للطيران. ولا يضمن نظام ACARS الأولية لرسالة خدمات الحركة الجوية وجودة الخدمة كما أن سرعة بثه منخفضة جدا. ولهذا السبب قدمت ادارة الطيران المدني اليابانية خدمتي ATIS وAEIS فقط واللتين لا تتسما بحساسية التوقيت كما أن لهما نظام دعم لنظام الاذاعة الصوتية.

٢-٢ ويحتاج مقدمو خدمات الحركة الجوية الى نظام اتصالات بالترددات العالية جدا يكون أكثر قابلية للاعتماد عليه وذا سرعة عالية ليستخدم ليس فقط في البيانات بل أيضا في الاتصالات الصوتية في عملية خدمات الحركة الجوية بسبب النمو السريع في الحركة الجوية والذي يتطلب زيادة كبيرة في سعة القنوات في حزمة الترددات العالية جدا المحدودة. وتعد ادارة الطيران المدني اليابانية حاليا في معرض دراسة التنفيذ المستقبلي لنظام VDL Mode 3.

٢-٣ عمل معهد أبحاث الملاحة الالكترونية (ENRI) في مجال بحث وتطوير نظام VDL Mode 3 منذ عام ١٩٩٨. وفي اطار أعمال البحث والتطوير، قيم المعهد أداء أربعة أجهزة للتوليف الصوتي طلبها فريق الخبراء المعني باتصالات الطيران المتحركة (AMCP). وأوشك المعهد على اكمال تطوير معدات اختبار نظام VDL Mode 3 المحمول جوا

والأرضي وتقييم آثار التداخل الراديوي والتقييم الأساسي للأداء لنظام VDL Mode 3 عام ٢٠٠٢. وسوف يجري المعهد اختبارات الطيران الفعلية باستخدام الطائرة التجريبية (B-99) لتقييم أداء وصلة البيانات وجودة الصوت عام ٢٠٠٣.

٢-٤ تثق ادارة الطيران المدني الياباني بأن نظام VDL Mode 3 هو الجيل التالي الأكثر تعقيدا وملاءمة من نظام الاتصالات الجو-أرض الذي يدمج الاتصالات الصوتية واتصالات البيانات في عمليات خدمات الحركة الجوية. ومن المزمع أن يبدأ تشغيل الخدمات الرقمية – الصوتية في عام ٢٠١٠ في اليابان ومن المتوقع أن يتبع ذلك بعد سنتين أو ثلاثة خدمات وصلة البيانات.

٣- الانتقال الى خدمة الاتصالات المتحركة القائمة على الأقمار الصناعية في اليابان

٣-١ وفقا للشرح الوارد في الفقرتين ١-٢ و١-٣، وبغية التكيف مع الزيادة السريعة في الحركة الدولية في اقليم شمال المحيط الهادئ، أصبح مما لا بد فيه لادارة الطيران المدني اليابانية أن تقدم الاستطلاع التابع التلقائي والاتصالات بوصلة البيانات بين المراقب والطيار على نظام AMSS وذلك لتخفيض الحدود الدنيا للفصل بين الطائرات. وعندما تفقد وصلة البيانات ويصبح من المحتمل فقدان الفصل ويحتاج الى اتخاذ اجراء لحل النزاعات المحتملة، تطبق وسائل بديلة للفصل باستخدام الترددات العالية. وليس من الممكن دائما تطبيق الوسائل البديلة للفصل باستخدام الترددات العالية بصورة ملائمة. ولهذا فهناك حاجة الى نظام AMSS يمكن الاعتماد عليه ويكون ذا مصداقية وتكامل كبيرين لدعم خدمات الحركة الجوية فوق المحيط في بيئة ذات حركة جوية شديدة التكدس.

٣-٢ لهذا، قررت ادارة الطيران المدني اليابانية تطوير نظام أقمار صناعية جديد للطيران سمي القمر الصناعي متعدد المهام للنقل (MTSAT) عام ١٩٩٤. وسوف يكون هناك قمران صناعيان للطيران وهما MTSAT-1R وMTSAT-2 متاحين لاقليم آسيا والمحيط الهادئ. كما أن هناك مركزين للأقمار الصناعية للطيران تنفذ في كل منهما نظمGES . وهناك ضمان كامل لامكانية التحول السريع بين قمرين صناعيين وأربعة نظم GES في نظام MTSAT. ويمكن الاطلاع على التفاصيل الفنية لنظام MTSAT وتشكيل النظام العالي التكرار في الوثيقة AN-Conf/11-IP/34.

٣-٣ ومع التخطيط لاطلاق القمر الصناعي MTSAT-1R في أوائل عام ٢٠٠٤، تنوي ادارة الطيران المدني اليابانية تطبيق الحد الأدنى المخفض للفصل الطولي البالغ ٥٠ ميلا بحريا باستخدام نظام الاستطلاع التابع التلقائي للطائرات المجهزة لذلك بصورة ملائمة. ومع التخطيط لاطلاق القمر الصناعي MTSAT-2 في أوائل عام ٢٠٠٥ والحصول على الخبرات التشغيلية، سوف تزيد ادارة الطيران المدني اليابانية من خفض الحد الأدنى للفصل الطولي بين الطائرات الى ٣٠ ميلا بحريا. وتنسق الادارة عن كثب مع هيئة الطيران الاتحادية ومشغلي الطائرات من خلال اجتماعات IPACG لتقديم هذه الحدود الدنيا للفصل.

٣-٤ ومع زيادة عدد الطائرات المجهزة بوصلة بيانات في اقليمي شمال المحيط الهادئ ووسط المحيط الهادئ في المستقبل، سوف dنخفض عدد الترددات العالية في مركزي طوكيو وناها. وعلى الرغم من أن الطائرة مجهزة مائة في المائة بالمعدات الالكترونية الخاصة بنظامAMSS الا أن الحد الأدنى من الاتصالات الصوتية بالترددات العالية ينبغي أن يتم الحفاظ عليه في المستقبل كدعم لنظام AMSS. وذلك بسبب أن تشكيل النظام الحالي للمحطة الأرضية للطائرات (AES) لا يضمن التكرار الكامل. وهناك هوائي واحد، وجهاز تضخيم الضوضاء المنخفضة (LNA) وجهاز التضخيم عالي الطاقة(HPA) ووحدة بيانات الأقمار الصناعية في الطائرة. واذا تعطل أحد عناصر نظام AES، عندئذ يمكن أن يحدث

فقدان كامل للاتصالات فوق المناطق المحيطية. وبناء على ذلك فسوف يكون ملزما في المستقبل أيضا حمل نظام الاتصالات الصوتية بالترددات العالية على متن الطائرة.

٤- الخلاصة

٤-١ وصلة البيانات الرقمية على الترددات العالية جدا (VDL)

٤-١-١ يتعين اختيار أنسب نظام لوصلة البيانات الرقمية على الترددات العالية جدا لعمليات خدمات الحركة الجوية مع ايلاء الاعتبار لحركة الاتصالات الصوتية وحركة وصلة البيانات في المستقبل داخل حزمة الترددات العالية جدا المحدودة بالنسبة لنظم الاتصالات المتحركة في الطيران (AMS). وبمجرد أن يتم الاختيار استنادا الى المزايا التقنية وتحليل التكاليف/المنافع، يجب صياغة خطة انتقالية نحو نظام VDL على أساس عالمي بغية ضمان الانتقال السلس من النظام الراهن الى النظام المستقبلي.

٤-٢ خدمة الاتصالات المتحركة القائمة على الأقمار الصناعية (AMSS)

٤-٢-١ يعد نظام ADS/CPDLC نظاما معقدا. وبغية الحصول على الخبرة التشغيلية والتآلف مع النظام، ينبغي أن تروج عمليات تجارب نظام ADS/CPDLC من خلال نظام AMSS لمناطق تعتبر ملائمة على أساس عالمي يشمل مقدمي خدمات الحركة الجوية ومشغلي الطائرات ومقدمي خدمة وصلة البيانات ومصنعي الطائرات ومعدات الطيران الالكترونية ومصنعي نظام مراقبة الحركة الجوية والمنظمات الدولية والهيئات التنظيمية. ومن خلال عمليات تجارب نظام ADS/CPDLC فان المشكلات الفنية والتشغيلية يتعين جمعها وفحصها بغية الانتقال السلس الى العمليات الفعلية لخدمات الحركة الجوية من خلال نظام AMSS.

٤-٢-٢ من المهم ملاحظة أن التنفيذ المقسم لنظام وصلة البيانات لن يقدم المنفعة المطلوبة. ويُرى أن التنفيذ المتجانس مع الدول المجاورة يعد أمرا حيويا. ويمكن الوصول الى التشغيل الاقتصادي والفعال فقط عندما تقدم خدمات الحركة الجوية بين الدول المتجاورة/أقاليم معلومات الطيران على نفس المستوى.

٥- الاجراء المعروض على المؤتمر

٥-١ يرجى من مؤتمر الملاحة الجوية الحادي عشر أن يوصي بما يلي:

أ) ينبغي للايكاو أن تناقش أنسب النظم لوصلة البيانات الرقمية على الترددات العالية جدا لعمليات خدمات الحركة الجوية مع ايلاء الاعتبار للحركة الصوتية وحركة وصلة البيانات في المستقبل داخل حزمة الترددات العالية جدا المحدودة لنظام الاتصالات المتحركة للطيران.

ب) ينبغي للايكاو أن تضع خطة انتقالية لوصلة البيانات الرقمية على الترددات العالية جدا على أساس عالمي بمجرد أن يتم الاستقرار على نظام VDL استنادا الى المزايا التقنية وتحليل التكاليف/المنافع.

ج) ينبغي للايكاو تقديم المساعدة في الانتقال الى نظام AMSS والتشجيع على استخدام النظام لخدمات الحركة الجوية في المجال الجوي الخاص بالمحيط الهادئ والمجالات الجوية النائية.

د) ينبغي للايكاو أن تروج لعمليات تجارب نظام ADS/CPDLC بحيث يتعين جمع المشكلات الفنية والتشغيلية وتحديدها بغية ضمان الانتقال السلس الى نظام AMSS.

— انتهـــى —