



المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية

مونتريال، ١٩ إلى ٣٠ نوفمبر ٢٠١٢

البند رقم ٦ من جدول الأعمال: التوجه المستقبلي
تنفيذ الخطط والمنهجيات ١-٦

ترشيد المساعدات الملاحية الأرضية

(وثيقة مقدمة من الأمانة العامة)

الموجز التنفيذي	
تتيح الملاحة القائمة على الأداء فرصة سانحة لترشيد المساعدات الملاحية الجوية. وتعتمد وتيرة عملية الترشيد هذه على مدى تجهيز أسطول الطائرات بمعدات الإلكترونيات الجوية اللازمة للملاحة القائمة على الأداء وعلى مدى تطور المجال الجوي والإجراءات الضرورية. ويعتمد تجهيز الطائرات إلى حد كبير على الفوائد التي ستتحقق من التحسينات التي يمكن أن تُدخلها على السعة والكفاءة والفوائد البيئية فضلاً عن الوفورات في التكاليف، التي ستبلغ حدها الأقصى عندما تصل المساعدات إلى نهاية مدة استخدامها ويتطلب الأمر استبدالها. وإن تعرض إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية لاحتمال التشويش عليها والظواهر الطبيعية يتطلب الإبقاء على شبكة تتضمن الحد الأدنى من المساعدات الأرضية بما يمكن الطائرات من الوصول والهبوط بأمان على أرض المطار. ولابد أن تعمل الدول مع مقدمي خدمات الملاحة الجوية ومشغلي الطائرات للتعجيل بالانتقال إلى الملاحة القائمة على الأداء وتحديد نطاق الشبكة التي تتضمن هذا الحد الأدنى من المساعدات الأرضية من أجل بلوغ أهداف السلامة والكفاءة. الإجراء: يرجى من المؤتمر الموافقة على التوصية الواردة في الفقرة ٧.	
الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالأهداف الاستراتيجية المتعلقة بالسلامة وحماية البيئة والتنمية المستدامة للنقل الجوي.
الأثار المالية:	الهدف الرئيسي من ترشيد المساعدات الملاحية الأرضية هو تحقيق وفورات في التكاليف الحالية للهياكل الأساسية.
المراجع:	Annex 10 – Aeronautical Telecommunications Doc 9613, Performance-based Navigation (PBN) Manual Doc 9849, Global Navigation Satellite System (GNSS) Manual AN-Conf./12-WP/21

١- المقدمة

١-١ دعت الاستراتيجية التي اتبعتها الايكاو في العقدين الماضيين فيما يخص نظم الملاحة إلى الانتقال إلى الملاحة القائمة على الأداء التي تستند إلى النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. وكان هناك إقرار منذ البداية بأن من شأن عملية الانتقال هذه أن تتيح في نهاية المطاف فرصة لتحقيق المنافع الاقتصادية حيث أن النظام الجديد يتطلب قدراً أقل من المساعدات الملاحية الأرضية.

٢-١ ومنذ انعقاد الاجتماع الحادي عشر لمؤتمر الملاحة الجوية، أحرز تقدم كبير داخل الايكاو فيما يخص حل المشاكل التي تحول دون تنفيذ عمليات الملاحة القائمة على الأداء. ومن أبرز الإنجازات نشر دليل الملاحة القائمة على الأداء (Doc 9613)، الذي يتضمن المواصفات الملاحية والإرشادات اللازمة لتطبيق مفاهيم المجال الجوي الذي تستخدم فيه الملاحة الجوية القائمة على الأداء بطريقة منسقة عالمياً.

٢ - قدرات الطائرات والفرص التي تتيحها

١-٢ تتوفر اليوم في معظم الطائرات التجارية الكبيرة قدرات الملاحة القائمة على الأداء (ملاحة المنطقة وفي بعض الحالات الأداء الملاحي المطلوب). ولابد أن تقي الطائرات في بعض الأقاليم ببعض المواصفات الملاحية القائمة على الأداء. فعلى سبيل المثال، أصبحت معدات ملاحة المنطقة ٥ (الخدمة الأساسية لملاحة المنطقة - BRNAV) إلزامية في كل المجال الجوي في مرحلة أثناء الطريق في أوروبا منذ عام ١٩٩٨. وتحقق بعض الطائرات هذا الأداء الأساسي المتعلق بملاحة المنطقة دون استخدام إلكترونيات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وبالتالي ينبغي لها أن تتوفر لها داخل الإقليم ما يلزمها من الهياكل الأساسية الأرضية لأغراض الملاحة (تستند في العادة إلى معدات قياس المسافة). غير أن مستويات معدات الملاحة القائمة على الأداء باستخدام النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية ما برحت تتزايد ويتوقع أن تتزايد أكثر فأكثر. وهذا الاتجاه فرصة لترشيد الهياكل الأساسية الأرضية، لاسيما في المناطق التي يوجد فيها الكثير من المساعدات الملاحية الأرضية.

٣ - الهياكل الأساسية للملاحة الأرضية الحالية

١-٣ جرى في البداية توفير الهياكل الأساسية الحالية للمساعدات الملاحية الأرضية، التي تضم أجهزة VOR (نطاق التردد العالي جدا الشامل لكل الاتجاهات) و DME (معدات قياس المسافة) و VOR (المناورة اللاسلكية للاتجاهية) من أجل استخدامها في الملاحة التقليدية على طول الطرق التي تستخدم فيها أجهزة VOR و DME. وأدى تزايد الحركة الجوية إلى توفير طرق جديدة، مما أدى في حالات كثيرة إلى زيادة عدد التجهيزات الملاحية.

٢-٣ ونتيجة لذلك، جرى توزيع المساعدات الملاحية بشكل غير موحد، بحيث يرتفع حجم مساعدات الملاحة الأرضية في بعض المناطق (مثلا داخل أمريكا الشمالية وأوروبا) بينما ينخفض حجمها في أقاليم أخرى عديدة أو يكون لا وجود لها من الأصل.

٣-٣ غير أنه بفضل تطور القدرات الملاحية للطائرات بفضل مفهوم الملاحة القائمة على الأداء والاعتماد الواسع على تحديد الموقع باستخدام النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، فإن الأقاليم التي لديها حركة جوية مرتفعة لم تعد تحتاج إلى كثافة عالية من المساعدات الملاحية، الأمر الذي قد يسمح بترشيد الهياكل الأساسية الأرضية.

٤ - الحاجة إلى الهياكل الأساسية الأرضية في المستقبل

١-٤ يمكن استخدام النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية الحالي أحادي التردد، الوارد في الملحق ١٠ - الاتصالات اللاسلكية في مجال الطيران لجميع مستويات الملاحة القائمة على الأداء على الصعيد العالمي. وإذا ما تحقق تقويم الإشارات على النحو المناسب، كما نص على ذلك الملحق ١٠، فإنه يمكن استخدام النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية أحادي التردد لجميع مراحل الطيران.

٢-٤ ومع ذلك، فإن النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية ليس لديه القدرة الكافية على معالجة بعض مواطن الضعف، لاسيما التشويش على الترددات اللاسلكية والظواهر الشمسية التي تتسبب في الاضطرابات الأيونية (انظر أيضا الفقرة ٢-٢ من ورقة العمل AN-Conf/12-WP/21).

٣-٤ بالإضافة إلى ذلك، فإن توفير الهياكل الأساسية الأكثر تطورا للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، بما في ذلك نظام ثنائي الترددات وعدد من الكوكبات الأساسية، بما يحد من مواطن الضعف هذه، لم يرق إلى التطلعات المرجوة.

٤-٤ وهكذا، فمن الضروري الإبقاء على الهياكل الأساسية الأرضية بأحجام مناسبة لأغراض الملاحة، بحيث تكون قادرة على الحفاظ على سلامة عمليات الطائرات واستمراريتها، مع مراعاة مستوى تجهيز الطائرات لعمليات الملاحة القائمة على الأداء التي تستند إلى النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية والمساعدات الملاحية الأرضية.

٥- التخطيط لترشيد الهياكل الأساسية

١-٥ تتبع الخطط الأولية لعملية الترشيح في عدة دول نموذج ينطلق من "القمة إلى القاعدة" على أمل أن يسفر التطبيق الكامل للملاحة القائمة على الأداء باستخدام النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية ضمن مجالات جوية جديدة عن جعل المساعدات الأرضية أمراً زائداً بحيث يتم التخلي عن جزء كبير منها.

٢-٥ ومع ذلك، بينما تحظى منافع الملاحة القائمة على الأداء باتفاق الجميع من حيث المبدأ، فليس من اليسير دائماً تبرير التنفيذ الكامل للملاحة القائمة على الأداء ضمن مجال جوي معين ما لم توجد ضرورة لحل مشاكل تتعلق بالطاقة الاستيعابية أو السلامة. وحتى في حالة استخدام الطرق الجديدة للملاحة القائمة على الأداء لتحقيق منافع تشغيلية، لم يتم إلغاء معظم الطرق التقليدية الحالية. ونتيجة لذلك، فإن استكمال عملية ترشيح الهياكل الأساسية وفقاً لنموذج "القمة إلى القاعدة" يمكن أن يستغرق وقتاً طويلاً.

٣-٥ وكحل بديل عن مفهوم العمل من "القمة إلى القاعدة"، يمكن النظر في اتباع عملية تنطلق من "القاعدة إلى القمة". ومما يبرر هذا النهج كون أهم المنافع الاقتصادية من عملية الترشيح تأتي من عدم استبدال المساعدات الملاحية عند نهاية عمرها الافتراضي. وهكذا، فإن الجهود المبذولة فيما يخص الترشيح ستعطي ثمارها إذا ما ركزت تحديداً على المساعدات الملاحية التي بلغت نهاية عمرها الافتراضي.

٤-٥ وينبغي أن تستند هذه العملية إلى تحليل يرمي إلى تحديد إمكانيات الترشيح وتقييم التغييرات اللازمة للطرق والتأكد مما إذا كان تطبيق مفهوم الملاحة القائمة على الأداء على الطرق المتأثرة سيكون أنجع من حيث التكلفة بالمقارنة مع استبدال المساعدات الملاحية. وينبغي أن يراعي هذا التحليل أيضاً الحالات الأخرى التي تُستخدم فيها الهياكل الأساسية غير تلك الواردة في دليل الطيران (مثلاً تلبية احتياجات المشغلين من الدول، والمساهمة في إجراءات الطوارئ لمشغلي الطائرات وما إلى ذلك). فإن هذه الاستراتيجية تحفز أيضاً على البدء في الانتقال إلى تطبيق مفهوم الملاحة القائمة على الأداء بشكل كلي في المجال الجوي.

٥-٥ ختاماً، تجدر الإشارة إلى أنه بالإضافة إلى الترشيح المادي للمساعدات الملاحية، أضافت العديد من المطارات بمرور الوقت عدة إجراءات تتعلق بالاقتراب الآلي، وتشمل نظام الهبوط الآلي والملاحة الجانبية والملاحة العمودية ومحدد الموقع ونطاق التردد العالي جداً الشامل لكل الاتجاهات والنهج غير الدقيقة المتعلقة بالمنارة اللاسلكية للاتجاهية وحالات النزول باستخدام محطات معرفة الاتجاه ذات الترددات العالية جداً وحالات الاقتراب بالرادار الباحث. ولا يخلو العديد من هذه الإجراءات من تكاليف الصيانة والتكاليف العامة المتعلقة بتدريب المشغلين ومراقبي الحركة الجوية، وقد يتمخض وقف العمل بإجراءات الاقتراب غير الضرورية عن وفورات في التكاليف، بما قد يؤدي إلى سحب المساعدات الملاحية المعنية.

٦- الاعتبارات الأخرى لعملية الترشيح

١-٦ يبقى الهدف النهائي من عملية الترشيح هو الانتقال إلى هياكل أساسية منظمة بشكل سليم ("الشبكة الأساسية") والتي تمكن من مواجهة حالة فقدان خدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية بشكل مؤقت، حسبما ورد في الفقرة ٤ (انظر أيضاً الفقرة ٢-٥ من الورقة AN-Conf/12-WP/21).

٢-٦ ويتمثل الشرط الأساسي الذي ينبغي أن تفي به "الشبكة الأساسية" في الحفاظ على السلامة بعد فقدان خدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. وهناك أيضاً شرط الحفاظ على مستوى كفاءة واستمرار العمليات التي تلبى قدر الإمكان تطلعات جميع مشغلي الطائرات.

٣-٦ ويمكن للأجهزة التي تعمل بالقصور الذاتي على متن الطائرات والمساعدات الأرضية الأخرى أن تساعد على الوفاء بهذه الشروط في مرحلة أثناء الطريق في المجال الجوي القاري وفي المناطق النهائية. وتجدر الإشارة إلى أن معظم الطائرات التي تعبر المجال الجوي المحيطي والنائي، حيث تقل احتمالات التشويش على إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، مجهزة بأجهزة القصور الذاتي. ويمكن أن تقدم مراقبة الحركة الجوية أيضا المساعدة في مجال الملاحة في المناطق التي لا تعتمد فيها الاتصالات وعمليات الاستطلاع على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. وفيما يخص مرحلتَي الاقتراب والهبوط، تستند الشبكة الأساسية إلى نظام الهبوط الآلي، وتقتصر إمكانيات الترشيد على إلا المناطق التي تشهد كثافة مرتفعة من تجهيزات نظم الهبوط الآلي من الفئة الأولى.

٤-٦ وعموما، يتعين تصميم استراتيجيات الترشيد ومراعاة الآثار الجانبية وفقا لمختلف مستويات الحركة الجوية وقدرات الطائرات ومستويات الخطر وتطلعات مشغلي الطائرات. فعلى سبيل المثال، يحتاج الناقلون الجويون الرئيسيون على الأرجح إلى توفير خدمة "عادية تقريبا" مع الحد الأدنى من التأثير على الطاقة الاستيعابية. أما مشغلو الطيران العام وطائرات الهليكوبتر، ممن تنفذ عملياتهم أساسا بقواعد الطيران البصري فسيتمكنون من التعامل بشكل أفضل مع حالات انقطاع الخدمة.

٧- الاستنتاج

١-٧ يتيح تطبيق الملاحة القائمة على الأداء فرصة سانحة لترشيد المساعدات الملاحية الأرضية. وينبغي إجراء عملية الترشيد هذه مع مراعاة دورة استبدال المساعدات الملاحية وضرورة الإبقاء على شبكة أساسية من المساعدات الأرضية للتخفيف من عواقب احتمال فقدان خدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. وبناء عليه، يرجى من المؤتمر أن يوافق على التوصية التالية:

التوصية ٦/...: ترشيد المساعدات الملاحية الأرضية

لدى التخطيط لتنفيذ الملاحة القائمة على الأداء، يوصي المؤتمر الدول بما يلي:

- (أ) تقييم إمكانية تحقيق منافع اقتصادية من خلال خفض عدد المساعدات الملاحية بواسطة تطبيق الملاحة القائمة على الأداء؛
- (ب) ضمان توافر الهياكل الأرضية الأساسية الملائمة للملاحة وإدارة الحركة الجوية للتخفيف من العواقب التي تترتب عن احتمال فقدان خدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية؛
- (ج) التوفيق قدر الإمكان بين خطط تطبيق الملاحة القائمة على الأداء ودورات استبدال المساعدات الملاحية للتوفير في التكاليف إلى أقصى حد عن طريق تجنب الاستثمار غير المُجدي في الهياكل الأساسية.