Doc 9750-AN/963
الطبعة الرابعة–٢٠١٣

الخطة العالمية للملاحة الجوية ٢٠١٣–٢٠٢٨

© منظمة الطيران المدني الدولي، ٢٠١٣
تم النشر في مونتريال، كندا
منظمة الطيران المدني الدولي

إخلاء المسؤولية
يستخدم هذا التقرير معلومات تشمل بيانات وإحصاءات عن النقل الجوي والسلامة المرتبطة به، قدمتها الجهات الثالثة إلى منظمة الطيران المدني الدولي (الإيكاو). وتم الحصول على جميع المضامين التي قدمتها الأطراف الثالثة من مصادر يعتقد أنها جديرة بالثقة وعرضت هذه المضامين بدقة في التقرير إبان طباعته. غير أنه ليس بإمكان الإيكاو أن تقدم على وجه التحديد أي ضمانات أو شواهد على دقة المعلومات وكمالها أو صدورها في الوقت المناسب ولا تقبل تحمل أي شكل من أشكال المسؤولية الناشئة عن الوثوق بهذه المعلومات أو استخدامها. وإن الآراء المعرب عنها في هذا التقرير لا تعبر بالضرورة عن الآراء الفردية أو الجماعية للدول الأعضاء في الإيكاو ولا عن مواقفها الرسمية.

ملاحظة:
تستخدم في هذا التقرير تعاريف الأقاليم المستخدمة في الأمم المتحدة.
وتركز هذه الوثيقة في المقام الأول على الرحلات الجوية التجارية المبرمجة لأن هذا النوع من الرحلات يمثل أكثر من ٦٠ في المئة من إجمال حالات الوفاة.
وتم الحصول على البيانات المتعلقة بالرحلات الجوية التجارية المبرمجة من الدليل الرسمي لشركات الطيران (OAG).

رؤية الإيكاو

تحقيق نمو مستدام للنظام العالمي للطيران المدني.

رسالتنا

تمثل منظمة الطيران المدني الدولي المنتدى العالمي للدول في مجال الطيران المدني الدولي. وتعد الإيكاو سياسات ومعايير وتجري عمليات تدقيق للامتثال، كما تعد دراسات وتحليلات وتقدم المساعدة وتضطلع ببناء القدرات من خلال التعاون مع الدول الأعضاء والجهات المعنية.

الأهداف الاستراتيجية للفترة ٢٠١٤-٢٠١٦

ألف – السلامة: تعزيز السلامة في الطيران المدني العالمي.
باء – بناء القدرات في مجال الملاحة الجوية وتحقيق الكفاءة فيها: تعزيز القدرات وتحسين الكفاءة في نظام الطيران المدني العالمي.
جيم – الأمن والتسهيلات: تعزيز الأمن والتسهيلات في الطيران المدني العالمي.
دال – التنمية الاقتصادية للنقل الجوي: تيسير وضع نظام للطيران المدني سليم وقابل للبقاء اقتصادياً.
هاء – حماية البيئة: تقليص الآثار البيئية الضارة لأنشطة الطيران المدني.

خطة الإيكاو ذات الأعوام الخمسة عشر بشأن الملاحة الجوية العالمية

تمثل خطة الإيكاو العالمية للملاحة الجوية (GANP) الطبعة الرابعة من هذه الخطة. وقد صممت لتقديم الإرشاد فيما يخص تحقيق التقدم المتكامل والشامل للقطاعات في مجال النقل الجوي خلال الفترة ٢٠١٣–٢٠٢٨ ويقوم مجلس الإيكاو بالموافقة على هذه الخطة كل ثلاث سنوات.

وتمثل الخطة العالمية للملاحة الجوية منهجية استراتيجية تشمل خمسة عشر عاماً وتستهدف النهوض بالتكنولوجيات القائمة واستشراف التطورات المقبلة استناداً إلى أهداف تشغيلية متفق عليها مع الدول وقطاع الصناعة. ويجري تنظيم حزم التحسينات على فترات خمسة أعوام متتالية ابتداء من عام ٢٠١٣ ووصولاً إلى عام ٢٠٢٨ وما بعده. ويوفر هذا النهج المنظم هيكلياً أساساً لوضع استراتيجيات استثمارية وسيولد التزاماً لدى الدول ومصنعيه المعدات والمشغلين ومقدمي الخدمات.

وعلى الرغم من أن برنامج عمل الإيكاو توافق عليه الجمعية العمومية للإيكاو كل ثلاثة أعوام، فإن الخطة العالمية تقدم رؤية طويلة الأجل تساعد الإيكاو والدول وقطاع الصناعة في ضمان الاستمرارية والتناسق في برامجها الرامية إلى مواكبة الحداثة.

وتبدأ هذه الطبعة الجديدة من الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) بتقديم لمحة عامة عن سياق المستوى التنفيذي للتحديات التي تواجهها الملاحة الجوية، مع إبراز ضرورة وضع نهج استراتيجي قائم على توافق الآراء ومتسم بالشفافية للتصدي لهذه التحديات.

وتستكشف الخطة العالمية للملاحة الجوية الحاجة إلى مزيد من التخطيط المتكامل لمجال الطيران على الصعيدين الإقليمي والوطني وتسعى إلى إيجاد الحلول المطلوبة من خلال تطبيق الاستراتيجية القائمة على توافق الآراء لتحديث هندسة النظم استناداً إلى حزم تحسينات نظم الطيران (ASBUs).

وفضلاً عن ذلك، تحدد الخطة القضايا التي تحتاج إلى معالجة في المستقبل القريب إلى جانب معالجة الجوانب المالية لتحديث نظام الطيران. كما أن الخطة تشدد على الأهمية المتزايدة للتعاون والتشارك عندما تعترف أوساط الطيران بالتحديات المتعددة التخصصات التي تواجهها وتتصدى لها.

وتبين الخطة العالمية للملاحة الجوية أيضاً مشكلات التنفيذ التي تشمل الملاحة القائمة على الأداء (PBN) ووحدات الحزمة صفر من حزم تحسينات نظام الطيران، كما تهم المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs) التي ستتولى إدارة المشروعات الإقليمية.

أما عمليات وصف البرامج التنفيذية التي تضطلع بها الإيكاو فتكمل الفصل ٢، بينما يستكشف الفصل الأخير الدور الذي يؤديه تقرير الإيكاو الجديد بشأن الملاحة الجوية فيما يتعلق بأداة الإيكاو لتقدير الوفورات في المحروقات (IFSET) الذي يمثل أداة لرصد الأداء البيئي.

وهناك سبعة مرفقات تقدم معلومات إضافية تتعلق بتطور الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، والوثائق الداعمة المتاحة على الإنترنت، والوصف التفصيلي لوحدات حزم تحسين نظام الطيران (ASPUs)، وخرائط الطريق التكنولوجية التي تدعم حزم التحسينات.

معلومات عن هذا الرسم البياني:

يمثل مشروع "الخطوط الجوية" (Airlines) مشروعاً فريداً (www.LX97.com) يتولاه الفنان ماريو فريزي، ويجري فيه توليد الرسوم البيانية المستمدة من بيانات الرحلات الجوية المحفوظة في الأرشيف لوصف الطرق الجوية المبرمجة على الصعيد العالمي خلال فترة ٢٤ ساعة. وتم إنشاء هذه الصورة الخاصة من خلال استخدام متوسط الرحلات الإجمالية اليومية خلال فترة أسبوع واحد في عام ٢٠٠٨.

جدول المحتويات

الملخص التنفيذي	تحقيق النمو والوفاء بالوعد الخاص بإدارة الحركة الجوية (ATM) في القرن الحادي والعشرين
	قدرات جديدة على خدمة أوساط الطيران
	ما الذي يعنيه بالنسبة إلى دولتي النهج الاستراتيجي للخطة العالمية للملاحة الجوية؟
المقدمة	عرض الخطة العالمية للملاحة الجوية
الفصل الأول	مبادئ الإيكاو الرئيسية العشرة الخاصة بسياسة الملاحة الجوية
الفصل الثاني	التنفيذ: تحويل الأفكار إلى أفعال
	أولوياتنا
	• الملاحة القائمة على الأداء (PBN): أولويتنا القصوى
	• أولويات الوحدات
	أدوات الإيكاو الداعمة لتطبيق الحزمة صفر
	المرونة في تنفيذ الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)
	الهيكلة المنطقية في إطار إدارة الحركة الجوية
	إرشادات بشأن تنمية المردود الاقتصادي
الفصل الثالث	أداء نظام الطيران
	التقرير العالمي للملاحة الجوية
	قياس الأداء البيئي: أداة الإيكاو لتقدير الوفورات في المحروقات (IFSET)
المرفق ١	تطور الخطة العالمية للملاحة الجوية وحوكمتها
المرفق ٢	حزم تحسينات نظام الطيران
المرفق ٣	الوثائق الداعمة المتاحة على الإنترنت والمزودة بروابط إحالة إلكترونية
المرفق ٤	اعتبارات طيف الترددات
المرفق ٥	خرائط الطريق التكنولوجية
المرفق ٦	ملحقات الوحدات
المرفق ٧	قائمة المختصرات

الملخص التنفيذي

تحقيق النمو والوفاء بالوعد الخاص بإدارة الحركة الجوية (ATM) في القرن الحادي والعشرين

السياق التشغيلي والاقتصادي للخطة العالمية للملاحة الجوية

يضطلع النقل الجوي في يومنا هذا بدور رئيسي في توجيه عملية تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة. وهو يدعم بصورة مباشرة وغير مباشرة توفير فرص العمل لمجموعة من البشر يبلغ عددها ٥٦.٦ مليون إنسان، ويسهم في الناتج المحلي الإجمالي لبلدان العالم بمبلغ ٢٠٢ تريليون دولار، وينقل أكثر من ٢٠٩ مليار مسافر و٥.٣ تريليون من مواد الشحن سنوياً.

ويحقق الطيران مستواه الممتاز في الأداء الاقتصادي الكلي من خلال خدمة المجتمعات والأقاليم عبر دورات واضحة من الاستثمارات والفرص. وتؤدي تنمية البنى الأساسية إلى نشوء فرص عمل أولية كما تؤدي عمليات المطارات والخطوط الجوية الناجمة عن ذلك إلى نشوء شبكات جديدة لمزودي الخدمات، وتدفقات سياحية جديدة، وتمكن المنتجين المحليين من الوصول إلى الأسواق البعيدة. وتستمر هذه التجارة المزدهرة وهذه الاقتصادات السياحية في التوسع، مما يؤدي إلى نمو إقليمي أوسع نطاقاً وأكثر استدامة.

وبذلك لم يعد من المستغرب نمو الحركة الجوية مقاوماً على الدوام لدورات الركود الاقتصادي منذ منتصف السبعينات، إذ توسعت هذه الحركة بمعدل الضعفين في كل ١٥ سنة. وقد قاومت حالات الركود الاقتصادي تحديداً لأنها كانت أداة من أكثر أدواتنا فعالية في إنهاء حالات الركود هذه، وكان ذلك عاملاً مهماً بالنسبة إلى الحكومات على جميع المستويات في بيئة اقتصادية صعبة.

ولكن مع أن سرعة النقل الجوي وكفاءته تيسران التقدم الاقتصادي تيسيراً كبيراً، فإن نموه في بعض الظروف يمكن أن يكون سلاحاً ذا حدين. فمع أن النقل الجوي يمثل مؤشراً أكيداً على ارتقاء مستويات المعيشة والحراك الاجتماعي والازدهار العام من ناحية، فإن نمو الحركة الجوية غير المنظمة يمكن أن يؤدي أيضاً إلى زيادة المخاطر على السلامة في الظروف التي يتجاوز فيها التطور التنظيمي وتطور البنى الأساسية اللازمين لدعمه.

وللتأكد من أن تحسين السلامة المتواصل وتحديث الملاحة الجوية يتقدمان جنباً إلى جنب، وضعت الإيكاو نهجاً استراتيجية لربط التقدم في كلا المجالين. وسيتيح ذلك للدول والجهات المعنية فرصة تحقيق النمو السليم والمستدام وزيادة الكفاءة والإشراف المسؤول على شؤون البيئة الذي أصبح الآن مطلوباً من المجتمعات والاقتصادات على الصعيد العالمي.

وهذا هو التحدي الأساسي الذي يواجه الطيران في هذه الفترة التي نتقدم فيها نحو العقود المقبلة.

ولحسن الحظ فإن العديد من الإجراءات والتكنولوجيات المقترحة لتلبية الحاجة الحالية إلى زيادة القدرة والكفاءة في سمائنا تعزز أيضاً العديد من العوامل الإيجابية من وجهة نظر السلامة.

وفضلاً عن ذلك، فإن تحسين كفاءة الطرق الذي يسرته الإجراءات القائمة على الأداء والإلكترونيات الطيران المتقدمة يسهم في تقليص انبعاثات الطيران تقليصاً بالغاً، وهذا ما يمثل عاملاً أساسياً لدعم الطائرات الحديثة ذات الكفاءة الأفضل من حيث استهلاك العقود لأن الطيران يواصل التزامه بتقليص الآثار التي يتركها في البيئة تقليصاً شاملاً.

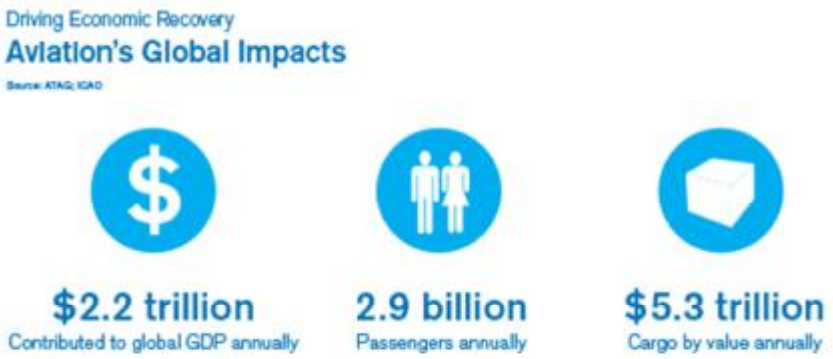
زيادة الانتعاش الاقتصادي
آثار الطيران على الصعيد العالمي

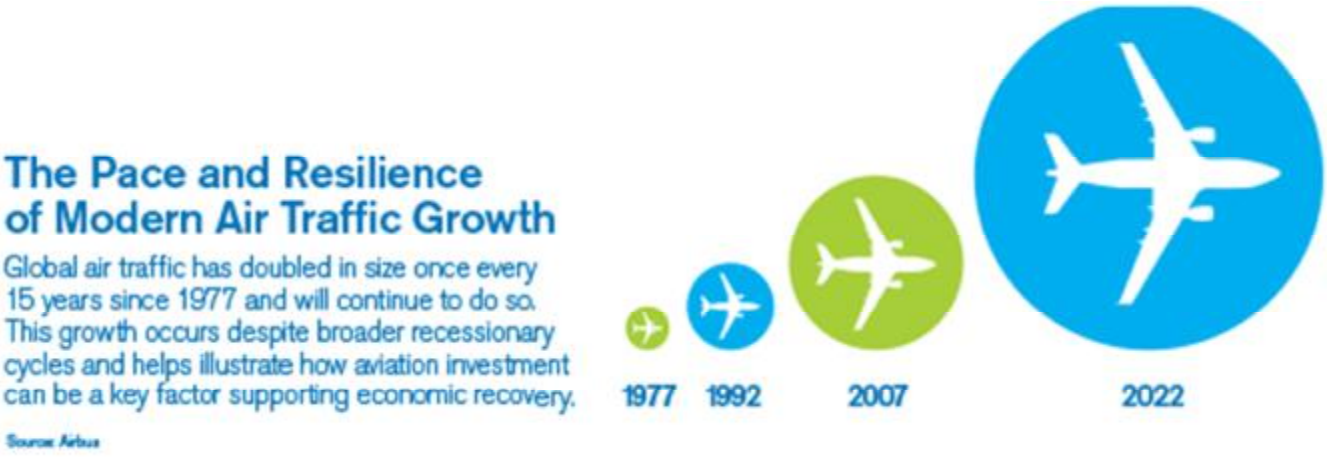
المصدر: فريق العمل المعني بالنقل الجوي (ATAG)؛
والإيكاو

٢,٢ تريليون دولار
إسهام الطيران في الناتج المحلي الإجمالي لبلدان العالم سنوياً

٢,٩ مليار
من المسافرين سنوياً

٥,٣ تريليون دولار
قيمة مواد الشحن سنوياً





سرعة نمو الحركة الجوية الحديثة وقدرتها على الصمود

تضاعف حجم الحركة الجوية العالمية مرة في كل ١٥ سنة منذ عام ١٩٧٥ وسوف تستمر في التضاعف. ويحدث هذا النمو على الرغم من دورات الركود الاقتصادي الواسعة النطاق ويبين بوضوح كيف يمكن للاستثمار في الطيران أن يكون عاملاً أساسياً في دعم الانتعاش الاقتصادي.

المصدر: شركة إيرباص

قدرات جديدة على خدمة أوساط الطيران

توفير المرونة للدول الأعضاء من خلال منهجية حزم تحسين نظام الطيران التشاورية والتعاونية

شهدت الملاحة الجوية بعض التحسينات الهامة في العقود القليلة الماضية، إذ تولى عدد من الدول والمشغلين دوراً رائداً في اعتماد إلكترونيات الطيران المتقدمة والإجراءات القائمة على الأقمار الصناعية.

ولكن على الرغم من هذا التقدم الكبير المحدود الالتزام في تنفيذ ما يعرف باسم الملاحة القائمة على الأداء (PBN)، لا يزال الجزء الكبير الباقي من نظام الملاحة الجوية العالمي مقيداً بنهوج مفاهيمية نشأت في القرن العشرين. وتحد هذه القدرات الموروثة في مجال الملاحة الجوية من قدرة الحركة الجوية ونموها كما أنها مسؤولة عن انبعاثات الغازات غير الضرورية التي لا تزال تبث في أجوائنا.

ويتمثل الحل اللازم لهذه الشواغل في وضع نظام عالمي للملاحة الجوية يتسم بالاتساق التام ويستند إلى الإجراءات والتكنولوجيات الحديثة القائمة على الأداء. ولم يغب هذا الهدف عن أذهان المخططين في قسم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM) خلال سنوات عديدة. وبما أن التكنولوجيا لا تستقر على حال أبداً، فقد ثبت أن رسم مسار استراتيجي يؤدي إلى تحقيق هذا النظام العالمي المنسق أمر بعيد المنال.

ويكمن حل هذا المأزق في قلب رسالة الإيكاو الأساسية وفي قيمها الجوهرية. ولا بد من جمع الدول والجهات المعنية من شتى أنحاء أوساط الطيران لكي يتسنى تحديد الحل الناجح للملاحة الجوية في القرن الحادي والعشرين.

ولذا فإن الإيكاو بدأت بجولة مكثفة من التعاون شملت عقد الندوة العالمية للصناعة المعنية بالملاحة الجوية (GANIS)، التي كانت الحدث الأول من نوعه. وإن هذه الندوة، إضافة إلى سلسلة فعاليات التوعية التي سبقتها والتي نظمتها الإيكاو في كل إقليم من أقاليم العالم، أتاحت للإيكاو جمع الآراء بشأن ما أصبح الآن معروفاً باسم منهجية حزم تحسينات نظام الطيران.

وتتضمن حزم تحسينات نظام الطيران ووحدات هذه الحزم تعريفاً لنهج برنامجي ومرن لهندسة النظم العالمية يتيح لجميع الدول الارتقاء بقدراتها في مجال الملاحة الجوية استناداً إلى المتطلبات التشغيلية الخاصة بها.

وسيتيح ذلك لجميع الدول والجهات المعنية تحقيق الاتساق العالمي والارتقاء بالقدرات وتحقيق الكفاءة البيئية التي يتطلبها في وقتنا الراهن النمو الحديث للحركة الجوية في كل إقليم من أقاليم العالم.

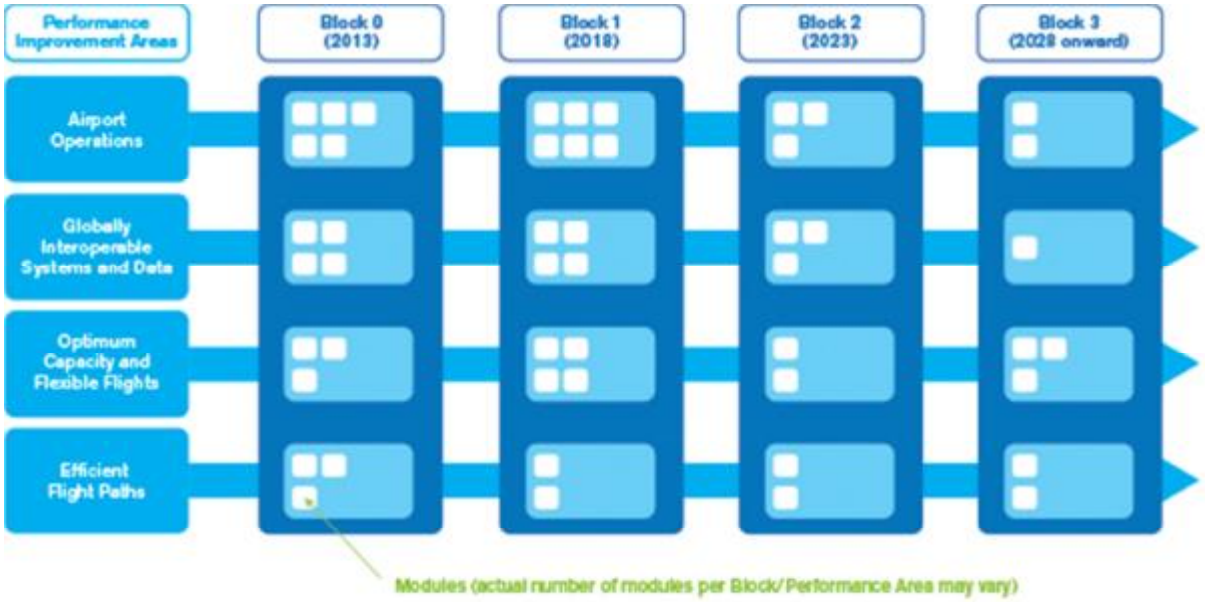
والأمر المهم هو أن استراتيجية حزم التحسينات تمثل النتيجة المنطقية للتخطيط الذي تضطلع به إدارة الحركة الجوية (ATM)/قسم الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) والمفاهيم الواردة في الطبعات الثلاث السابقة للخطة العالمية للملاحة الجوية.

كما أن هذه الاستراتيجية تضمن الاستمرارية فيما يخص الأداء والمفاهيم التشغيلية التي سبق أن حددتها الإيكاو في الأدلة والوثائق المتعلقة بالملاحة الجوية.

وإذا كان نظام النقل الجوي سيواصل ريادة الازدهار الاقتصادي والتنمية الاجتماعية على الصعيد العالمي على النحو الذي اعتادت عليه أوساط الطيران والعالم، ولا سيما في مواجهة النمو المتوقع للحركة الجوية على الصعيد الإقليمي والحاجة الملحة إلى إشراف أكثر تحديداً وفعالية فيما يخص المناخ، فيجب على الدول أن تحتضن عملية تطبيق حزم التحسينات الجديدة احتضاناً كاملاً وأن تتبع مساراً موحداً للتوجه نحو النظام العالمي المقبل للملاحة الجوية.

تمثل منهجية حزم التحسينات في نظام الطيران التابعة للخطة العالمية للملاحة الجوية نهجاً برنامجياً ومرناً لهندسة النظم العالمية يتيح لجميع الدول الأعضاء الارتقاء بقدراتها في مجال الملاحة الجوية استناداً إلى المتطلبات التشغيلية الخاصة بها. وستمكن حزم التحسينات الطيران من تحقيق الاتساق العالمي والارتقاء بالقدرات وتحسين الكفاءة البيئية التي يتطلبها في وقتنا الراهن النمو الحديث للحركة الجوية في كل إقليم من أقاليم العالم.

منهجية حزم تحسينات نظام الطيران الخاصة بالطبعة الرابعة للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)



مجالات تحسين الأداء

الحزمة صفر (٢٠١٣)

الحزمة ١ (٢٠١٨)

الحزمة ٢ (٢٠٢٣)

الحزمة ٣ (٢٠٢٨ وما يليها)

عمليات المطارات

النظم والبيانات القابلة للتشغيل المتبادل على الصعيد العالمي

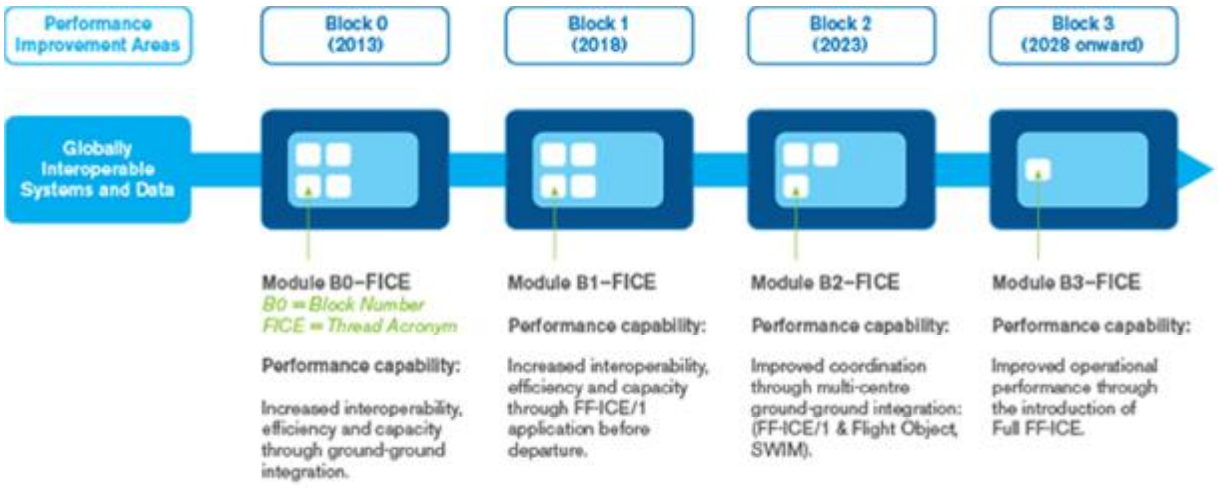
تحقيق القدرة القصوى والرحلات الجوية المرنة

مسارات فعالة للرحلات الجوية

الوحدات (العدد الفعلي للوحدات في كل حزمة/قد تتفاوت مجالات الأداء)

تشير حزم التحسينات التي وضعتها الإيكاو (العواميد الزرقاء) إلى المواعيد المستهدفة لإتاحة مجموعة من التحسينات التشغيلية (التكنولوجيات والإجراءات) التي تؤدي في نهاية المطاف إلى تحقيق نظام عالمي للملاحة الجوية يتسم بالاتساق الكامل. وتم تنظيم التكنولوجيات والإجراءات الخاصة بكل حزمة في "وحدات" فريدة (المربعات الصغيرة البيضاء) تم تحديدها والإشارة إليها استناداً إلى مجال تحسين الأداء الذي تتعلق به. وأنتجت الإيكاو هندسة النظم الخاصة بكل دولة من دولها الأعضاء بحيث لا تحتاج كل دولة منها إلا للنظر في الوحدات الملائمة لاحتياجاتها التشغيلية واعتمادها.

ولنأخذ على سبيل المثال وحدات الحزمة صفر (٢٠١٣) التي تتسم بإضفاء تحسينات تشغيلية كانت قد أعدت ونفذت سابقاً في أجزاء عديدة من العالم في يومنا هذا. ولذلك فقد تم تحديد فترة قريبة لتنفيذ هذه الحزمة وهي فترة ٢٠١٣–٢٠١٨، وتشير سنة ٢٠١٣ إلى توافر جميع عناصر وحدات الأداء الخاصة بهذه الفترة وتشير سنة ٢٠١٨ إلى الموعد المستهدف للتنفيذ. وليس من الضروري أن تنفذ جميع الدول كل وحدة من وحدات الحزمة، وستعمل الإيكاو مع دولها الأعضاء لمساعدة كل منها في التحديد الدقيق للقدرات التي ينبغي أن تتوافر لديها استناداً إلى متطلباتها التشغيلية الفريدة.



مجالات تحسين الأداء
الحزمة صفر (٢٠١٣)
الحزمة ١ (٢٠١٨)
الحزمة ٢ (٢٠٢٣)
الحزمة ٣ (٢٠٢٨ وما يليها)

النظم والبيانات القابلة للتشغيل المتبادل على الصعيد العالمي

الوحدة B0-FICE

B0= رقم الحزمة

FICE= المختصر الذي يدل على الموضوع

القدرة على الأداء:

تحسين القابلية للتشغيل المتبادل والكفاءة والقدرات من خلال التكامل الأرضي–الأرضي.

الوحدة B1-FICE

القدرة على الأداء:

تحسين القابلية للتشغيل المتبادل والكفاءة والقدرات من خلال تطبيق FF-ICE/1 قبل المغادرة

الوحدة B2-FICE

القدرة على الأداء:

تحسين التنسيق من خلال التكامل الأرضي– الأرضـــي بين المراكـــز المتعددة: (الطيران والتدفق – معلومات من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE/1) وغرض الرحلة، وإدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM)).

الوحدة B3-IFCE

القدرة على الأداء:

تحسين الأداء التشغيلي من خلال التطبيق الكامل لمفهوم الطيران والتدفق – معلومات من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE).

يرتبط "موضوع" الوحدة في مجال محدد لتحسين الأداء. وتتضمن بعض الوحدات في كل حزمة من الحزم المتتالية نفس المختصر الذي يدل على الموضوع، مما يشير إلى أن هذه الوحدات تمثل عناصر تنتمي إلى مجال تحسين الأداء ذاته، إذ أنها تتوجه (في هذه الحالة) نحو هدفها المتمثل في "النظم والبيانات القابلة للتشغيل المتبادل على الصعيد العالمي". وتفيد كل وحدة من وحدات حزمة التحسينات في التقدم بصورة مماثلة نحو تحقيق هدف من الأهداف الأربعة لمجالات تحسين الأداء.

ما الذي يعنيه بالنسبة إلى دولتي النهج الاستراتيجي للخطة العالمية للملاحة الجوية؟

فهم متطلبات التنفيذ القصير الأجل وتقديم التقارير في هذا الشأن

تقدم خطة الإيكاو العالمية للملاحة الجوية للفترة ٢٠١٣–٢٠٢٨ إلى جميع الدول أداة تخطيطية شاملة تدعم إقامة نظام عالمي متسق للملاحة الجوية. وتحدد الخطة جميع تحسينات الأداء المتاحة في يومنا هذا، وتبين بالتفصيل تكنولوجيات الجيل الجديد من العمليات الأرضية والإلكترونيات الخاصة بالطيران، وسوف تطبق هذه الخطة على صعيد العالم الأجمع، كما أنها توفر ضمانات الاستثمار اللازمة للدول لكي تتخذ القرارات الاستراتيجية لأغراض التخطيط الخاصة بها.

وإن البرامج الجارية في مجال تحسين الملاحة الجوية والتي ينفذها عدد من الدول الأعضاء في الإيكاو (برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) في أوروبا؛ وبرنامج "الجيل القادم" (NextGen) في الولايات المتحدة الأمريكية؛ وبرنامج التدابير التشاركية لتجديد نظم الحركة الجوية (CARATS) في اليابان؛ وبرنامج سيريوس (SIRIUS) في البرازيل، وبرامج أخرى في كندا والصين والهند والاتحاد الروسي) تتماشى مع منهجية حزم تحسينات نظم الطيران (ASPUs). وتقوم هذه الدول حالياً بإعداد مخططاتها الخاصة بوحدات حزم تحسينات نظم الطيران لضمان قابلية حلولها الخاصة بالتشغيل المتبادل عالمياً على المدى القريب والمدى البعيد.

كما أن نهج تخطيط حزم التحسينات في الخطة العالمية للملاحة الجوية يلبي احتياجات المستخدمين والمتطلبات النظامية واحتياجات مزودي خدمات الملاحة الجوية والمطارات. ويضمن ذلك تخطيطاً شاملاً في دفعة واحدة.

وتمت مناقشة الحد الأدنى من الوحدات الأساسية التي ينبغي تنفيذها لتعميم قابلية التشغيل المتبادل على الصعيد العالمي في المؤتمر الثاني عشر في الملاحة الجوية. وسوف تحدد هذه الوحدات في فترة الأعوام الثلاثة القادمة وسوف تؤخذ بعين الاعتبار في الأولويات الإقليمية التي اتفقت عليها المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs). ومع تقدم الخطة العالمية للملاحة الجوية، سيجري تحسين تنفيذ الوحدات من خلال اتفاقات إقليمية تبرم في إطار عمليات المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs).

كما أن عمليات هذه المجموعات ستضمن التأكد من أن كل ما يلزم من إجراءات داعمة وموافقة نظامية ومن توافر القدرات التدريبية. وستبين هذه المتطلبات الداعمة في خطط الملاحة الجوية الإقليمية (eANPs) التي تعدها المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs)، مما يضمن الشفافية الاستراتيجية والتقدم المنسق والاستثمار المؤكد.

وفيما يخص جميع هذه الجهود التخطيطية على الصعيد الإقليمي وعلى صعيد كل دولة، فإن المعلومات التفصيلية المتاحة في خرائط الطريق الخاصة بتكنولوجيا الخطة العالمية للملاحة الجوية (المرفق ٥) وعمليات وصف الوحدات (المرفق ٢) ستسهل إلى حد كبير إعداد دراسات للمردود الاقتصادي لأي فائدة من الفوائد التشغيلية التي يجري النظر فيها.

الخطة العالمية للملاحة الجوية للفترة ٢٠١٣–٢٠٢٨:

- تجبر الدول على مقارنة برامجها الوطنية أو الإقليمية للخطة العالمية للملاحة الجوية المتسقة، ولكنها توفر لها قدراً أكبر بكثير من اليقين فيما يخص الاستثمار.
- وتتطلب تعاوناً نشطاً بين الدول عن طريق المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs) من أجل تنسيق المبادرات في إطار الخطط الإقليمية للملاحة الجوية الواجبة التطبيق.
- توفر للدول والأقاليم ما يلزمها من أدوات لإجراء دراسات شاملة للمردود الاقتصادي عندما تسعى إلى تحقيق التحسينات التشغيلية الخاصة بها.

المقدمة

عرض الخطة العالمية للملاحة الجوية

الإيكاو منظمة تضم دولاً أعضاء تشترك في هدف وضع المبادئ والتقنيات اللازمة للملاحة الجوية الدولية، وتيسير تخطيط النقل الدولي وتطويره من خلال تعزيز جميع جوانب الطيران المدني الدولي.

وتمثل خطة الإيكاو العالمية للملاحة الجوية إطاراً عاماً يشمل أهم مبادئ سياسات الطيران المدني اللازمة لمساعدة ما ينتمي إلى الإيكاو من أقاليم وأقاليم فرعية ودول في إعداد خطط الملاحة الجوية لديها على الصعيد الإقليمي وعلى صعيد كل دولة.

ويتمثل هدف الخطة العالمية للملاحة الجوية في تعزيز القدرات وتحسين الكفاءة في النظام العالمي للطيران المدني مع القيام في الوقت ذاته بتحسين السلامة أو على الأقل بالحفاظ عليها. وتشمل الخطة العالمية للملاحة الجوية أيضاً استراتيجيات لتحقيق الأهداف الاستراتيجية الأخرة للإيكاو.

وتشتمل الخطة العالمية للملاحة الجوية على إطار حزم تحسينات نظام الطيران (ASPUs)، وعلى وحدات هذه الحزم ما يرتبط بها من خرائط طريق تكنولوجية تشمل من بين ما تشمل الاتصالات والمراقبة والملاحة وإدارة المعلومات والإلكترونيات الخاصة بالطيران.

وقد تم تصميم حزم تحسينات نظام الطيران (ASPUs) لتستخدم في الأقاليم والأقاليم الفرعية والدول التي ترغب في اعتماد الحزم الملائمة أو الوحدات الفردية لكي تساعدها في تحقيق الاتساق وقابلية التشغيل المتبادل من خلال تطبيق هذه الحزم على نحو متسق في شتى أنحاء الأقاليم والعالم.

كما أن الخطة العالمية للملاحة الجوية، إلى جانب خطط الإيكاو الأخرى الرفيعة المستوى، ستساعد ما ينتمي إلى الإيكاو من أقاليم وأقاليم فرعية ودول في تحديد أولوياتها الخاصة للملاحة الجوية لفترة الأعوام الخمسة عشر القادمة.

وتقدم الخطة العالمية للملاحة الجوية عرضاً لمبادئ الإيكاو الرئيسية العشرة الخاصة بسياسة الطيران المدني التي يسترشد بها لدى تخطيط الملاحة الجوية على الصعيد العالمي أو الإقليمي أو الوطني.

الفصل الأول – **مبادئ الإيكاو الرئيسية العشرة الخاصة بسياسة الملاحة الجوية**

١.١

الالتزام بتنفيذ أهداف الإيكاو الاستراتيجية ومجالات الأداء الرئيسية

يتمثل تخطيط الإيكاو للملاحة الجوية على الصعيدين الإقليمي والوطني في تغطية كل هدف من أهداف الإيكاو الاستراتيجية، فضلاً عن جميع مجالات الأداء الرئيسية الإحدى عشرة الخاصة بالإيكاو.

١.٢

أمن الطيران هو الأولوية القصوى

يتعيّن على الأقاليم والدول الأعضاء في الإيكاو، لدى تخطيط الملاحة الجوية وإعداد خطط الملاحة الجوية الفردية وتحديثها، أن تولي الاعتبار الواجب لأولويات السلامة الواردة في الخطة العالمية للسلامة الجوية (GASP).

١.٣

النهج المتعدد المستويات لتخطيط الملاحة الجوية

سوف تقوم الخطة العالمية للسلامة الجوية (GASP) والخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) التابعتين للإيكاو بتوجيه وتنسيق عملية وضع خطط الملاحة الجوية على الصعيدين الإقليمي والوطني.

وسوف يجري أيضاً توجيه وتنسيق عملية وضع خطط الملاحة الجوية على الصعيد الوطني من خلال خطط الإيكاو الإقليمية للملاحة الجوية التي وضعتها المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs).

ويتعيّن على المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs)، حين تضع خططها الخاصة بالملاحة الجوية الإقليمية، معالجة قضاياها القائمة داخل الأقاليم وفيما بين الأقاليم.

١.٤

المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC)

صادقت الإيكاو على المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC) (الوثيقة ٩٨٥٤) والوثائق المرافقة التي تشمل عدة أدلة منها *الدليل الخاص بمتطلبات نظام إدارة الحركة الجوية* (الوثيقة ٩٨٨٢)، و*دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة ٩٨٨٣)، والتي ستواصل من خلال تطورها توفير أساس مفاهيمي عالمي سليم للملاحة الجوية العالمية ولنظم إدارة الحركة الجوية.

١.٥

الأولويات العالمية للملاحة الجوية

يرد وصف الأولويات العالمية للملاحة الجوية في الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP). وينبغي للإيكاو وضع الأحكام والمواد الداعمة وتوفير التدريب بما يتماشى مع الأولويات العالمية للملاحة الجوية.

٠٦

أولويات الملاحة الجوية على الصعيدين الإقليمي والوطني

ويتعيّن على الجهات المنتمية إلى الإيكاو من أقاليم وأقاليم فرعية وبلدان منفردة أن تقوم بوضع أولوياتها الخاصة بالملاحة الجوية من خلال المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs) لتلبية احتياجاتها الفردية ومراعاة الظروف الخاصة بها بما يتماشى مع الأولويات العالمية للملاحة الجوية.

٠٧

وحدات حزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs) وخرائط الطريق التابعة لها

تشكل وحدات حزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs) وخرائط الطريق التابعة لها مُرفقاً أساسياً للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، مع الإشارة إلى أنها سوف تواصل تطورها من خلال تحسين محتواها وتحديثه، ونتيجة لتطور ما يرتبط بها من أحكام ومواد داعمة وتدريب.

٠٨

استخدام حزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs) ووحداتها

على الرغم من أن الخطة العالمية للملاحة الجوية تمتلك منظوراً شاملاً، فليس المقصود أن يجري تطبيق جميع وحدات حزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs) في جميع أنحاء العالم.

وحين يتم اعتماد حزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs) ووحداتها في الأقاليم أو الأقاليم الفرعية أو الدول، ينبغي اتباعها وفقاً لمتطلبات كل حزمة من هذه الحزم بشكل دقيق لضمان قابلية التشغيل المتبادل والتنسيق على الصعيد العالمي لإدارة الحركة الجوية.

ومن المتوقع أن تتسم بعض وحدات حزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs) بأهمية جوهرية على الصعيد العالمي، وأن تخضع بالتالي لمواعيد تنفيذ تعتمدها الإيكاو.

٠٩

الفوائد من حيث التكلفة والقضايا المالية

يمكن أن يتطلب تنفيذ التدابير المتعلقة بالملاحة الجوية، بما في ذلك تلك التي جرى تحديدها في إطار حزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs)، استثمارات ضخمة محددة تقدمها الأقاليم والأقاليم الفرعية والدول ومجتمع الطيران.

وحين يجري النظر في اعتماد حزم ووحدات مختلفة، يتعيّن على أقاليم الإيكاو وأقاليمها الفرعية ودولها إجراء تحليلات للفوائد من حيث التكلفة من أجل تحديد المردود الاقتصادي الناجم عن تنفيذها في الإقليم المعني أو الدولة المعنية على وجه الخصوص.

وسيتيح وضع مواد إرشادية بشأن تحليل الفوائد من حيث التكلفة مساعدة الدول في تنفيذ الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP).

١٠

استعراض وتقييم تخطيط الملاحة الجوية

ينبغي للإيكاو أن تستعرض، كل ثلاث سنوات، الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، وإذا ما لزم الأمر، جميع الوثائق المتعلقة بتخطيط الملاحة الجوية من خلال الإجراءات الراسخة والشفافة.

وينبغي أن تقوم لجنة الملاحة الجوية سنوياً بتحليل المرفقات الخاصة بالخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) لضمان الحفاظ على دقتها والاستمرار بتحديثها.

وينبغي تقديم تقارير سنوية عما تحققه أقاليم الإيكاو ودولها من تقدم وفعالية فيما يتعلق بالأولويات المحددة في خطط الملاحة الجوية الخاصة بكل إقليم ودولة منها، وذلك باستخدام الاستمارة الخاصة بتقديم التقارير إلى الإيكاو. وهذا ما سيسهم في مساعدة الأقاليم والدول على تعديل أولوياتها لتعكس أداءها الفعلي وتعالج أي مشكلة قد تنشأ في مجال الملاحة الجوية.

الفصل الثاني – التنفيذ: تحويل الأفكار إلى أفعال

أولوياتنا

الملاحة القائمة على الأداء (PBN): أولويتنا القصوى

قبل وضع وحدات حزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs)، قامت الإيكاو بتركيز جهودها على إعداد وتنفيذ الملاحة القائمة على الأداء (PBN)، وعمليات النزول المستمر (CDO)، وعمليات الصعود المستمر (CCO)، وقدرات المدرج على التعاقب (AMAN/DMAN).

وقد مثل إدخال الملاحة القائمة على الأداء (PBN) استجابة لتطلعات أوساط الطيران بأسرها. ومن المفروض أن تسهم خطط التنفيذ الجارية في توفير مزايا إضافية، بيد أنها تظل مرهونة بتوفير التدريب الملائم، وبالدعم الذي يقدمه الخبراء للدول، وبمواصلة الحفاظ على المعايير والممارسات الموصى بها (SARPs) وتطويرها، وبالتنسيق الوثيق مع الدول والهيئات المعنية بالطيران.

ومع أن الإيكاو قد تعمدت إضفاء المرونة على نهجها المتعلق بحزم التحسينات، فيتعيّن مراعاة بعض العناصر الخاصة بالخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) التي سوف تتطلب النظر في قابليتها للتطبيق في جميع أنحاء العالم.

ويحث القرار A37-11 الذي اتخذته الجمعية العامة للإيكاو، على سبيل المثال، جميع الدول على اعتماد الطرق الجوية وإجراءات الاقتراب المحددة في إطار خدمات الحركة الجوية (ATS) وفقاً لمفهوم الإيكاو المتعلق بالملاحة القائمة على الأداء (PBN). وبالتالي، ينبغي النظر في وحدة حزمة التحسينات المتمثلة في "الارتقاء بإجراءات الاقتراب إلى حدها الأقصى بما في ذلك التوجيه العمودي" (B0-APTA)، من أجل أن تقوم جميع الدول الأعضاء في الإيكاو بتنفيذها في الأجل القريب.

وبالإضافة إلى ذلك، لا بد من الاتفاق من وقت إلى آخر على الاستعاضة عن العناصر القائمة التي لم تعد تلبي متطلبات النظام العالمي بعناصر الجيل التالي. ويتمثل أحدث مثال على ذلك في اعتماد خطة طيران الإيكاو لعام ٢٠١٢. وثمة مثال يمكن أن يقدم في المستقبل، وهو استبدال الشبكة السلكية للاتصالات في مجال الطيران (AFTN)، التي تمثل النظام العالمي المعتمد في توزيع خطة طيران الإيكاو منذ أكثر من نصف قرن.

ويعتبر تحديد السمات الخاصة بوحدات حزم التحسينات التي تعد ضرورية للسلامة أو لانتظام الملاحة الجوية الدولية في المستقبل، والتي يمكن أن تصبح في نهاية المطاف معياراً من معايير الإيكاو، أمراً أساسياً لنجاح الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP). وفي هذا السياق، فإن تنسيق الجداول الزمنية العالمية والإقليمية لنشر وحدات حزم التحسينات على نطاق واسع يمثل أحياناً أمراً ضرورياً، فضلاً عن النظر في إمكانية عقد اتفاقات خاصة بالتنفيذ أو تحديد صلاحيات في هذا الشأن.

التقدم المرتبط بهذا النهج في إطار الملاحة القائمة على الأداء (PBN)

دعت الإيكاو في الوثيقة A37-11 إلى تنفيذ النهوج الخاصة بالتقدم في إطار الملاحة القائمة على الأداء (PBN) المقترنة بالتوجيه العمودي (APV) وباستخدام نظام تقويم الإشارات بالأقمار الصناعية (SBAS)، أو التنقل الجوي العمودي البارومتري (Baro-VNAV). وحين لا يكون التوجيه العمودي متاحاً، يُدرج التوجيه الجانبي، فقط فيما يتعلق بمعظم قواعد الطيران الآلي (IFR) التي تنتهي بالهبوط على المدارج، بحلول عام ٢٠١٦.

ونتيجة لنشر الوثيقة A37-11، يجري نشر نهوج الأداء الملاحي المطلوب (RNP) (التي يتضمن العديد منها توجيهاً عمودياً) بمعدل متزايد في جميع أنحاء العالم. كما أنه جرى تطوير نهوج الأداء الملاحي المطلوب (RNP) في عدد من المواقع التي تعيق فيها مشكلات طبيعة الأرض الوصول إلى المطار.

وفي حين أن بعض الدول سوف تتمكن من تطبيق الوثيقة A37-11 بحلول عام ٢٠١٦، فإن معدل التنفيذ المرصود لنهوج الأداء الملاحي (RNP) في إطار الملاحة القائمة على الأداء (PBN) في جميع أنحاء العالم يشير في الوقت الحالي إلى أنه ليس من المرجح تحقيق الهدف على الصعيد العالمي.

المكاسب البيئية المجنية من خلال إجراءات المحطات المتعلقة بالملاحة القائمة على الأداء (PBN). عمليات النزول المستمر (CDO) وعمليات الصعود المستمر (CCO)

يقوم في الوقت الحالي العديد من المطارات الكبرى باستخدام إجراءات الملاحة القائمة على الأداء (PBN)، وقد أدى التصميم الحكيم في عدد كبير من الحالات إلى الحد من التأثيرات على البيئة بشكل كبير. وينطبق ذلك بوجه خاص على الحالات التي أتاح فيها تصميم المجال الجوي دعم عمليات النزول المستمر (CDO) وعمليات الصعود المستمر (CCO).

وتتضمن عمليات النزول المستمر (CDO) الآليات المثلى التي تتيح للطائرات المنتقلة من حالة الاستقرار في الجو إلى حالة الاقتراب النهائي من الهبوط في المطار باستخدام حد أدنى من إعدادات زخم الطائرة. وفضلاً عن تحقيق وفورات كبيرة في الوقود، تتسم عمليات النزول المستمر (CDO) بفائدة بيئية إضافية تتمثل في تخفيض مستويات الضوضاء على صعيد المطارات/الطائرات، مما يعود بالنفع الكبير على المجتمعات المحلية. وبالإضافة إلى الفوائد العامة المجنية في هذا الصدد والناجمة عن استخدام قدر أقل من زخم الطائرة، فإن وظائف الملاحة القائمة على الأداء (PBN) تضمن أن يجري أيضاً توجيه المسار الجانبي بحيث يتمكن من تجنب المناطق الأكثر حساسية للضوضاء.

وقد أعدت الإيكاو مواد إرشادية بشأن تنفيذ عمليات النزول المستمر (CDO)، وهي قيد إعداد مواد تدريبية وحلقات عمل لتيسير عمليات التنفيذ لدى الدول. وسوف تسهم وحدات حزم التحسينات BO-CDO، و B1-CDO، و B2-CDO في المساعدة على الارتقاء إلى الحد الأقصى الفعال من الفوائد الخاصة بالأداء عبر تنفيذ عمليات النزول المستمر (CDO). وتتكامل هذه الوحدات مع غيرها من قدرات المجال الجوي والقدرات الإجرائية للارتقاء بالكفاءة والسلامة والوصول والقدرة على التوقع.

وكما هو الحال في إطار عمل الإيكاو في مجال عمليات النزول المستمر (CDO)، تقوم الإيكاو بإعداد مواد إرشادية من أجل عمليات الصعود المستمر (CCO) من شأنها تحقيق فوائد مماثلة فيما يتعلق بعمليات المغادرة. أما الوحدة BO-CCO من حزمة التحسينات الوارد وصفها في المرفق ٢، فهي مصممة لدعم تنفيذ عمليات الصعود المستمر (CCO) وتشجيع هذا التنفيذ.

ولا تحتاج عمليات الصعود المستمر إلى تكنولوجيا جوية أو أرضية محددة، بل إنها تمثل تقنية تشغيلية على صعيد الطائرات، تستند إلى تصميم ملائم للفضاء الجوي وللإجراءات. أما تحقيق التشغيل الأمثل على مستويات الطيران، فيمثل المحرك الرئيسي الذي يسهم في تحسين كفاءة استهلاك الوقود والتقليل من انبعاثات الكربون، إذ إن نسبة كبيرة من عملية حرق الوقود تحدث أثناء مرحلة الصعود.

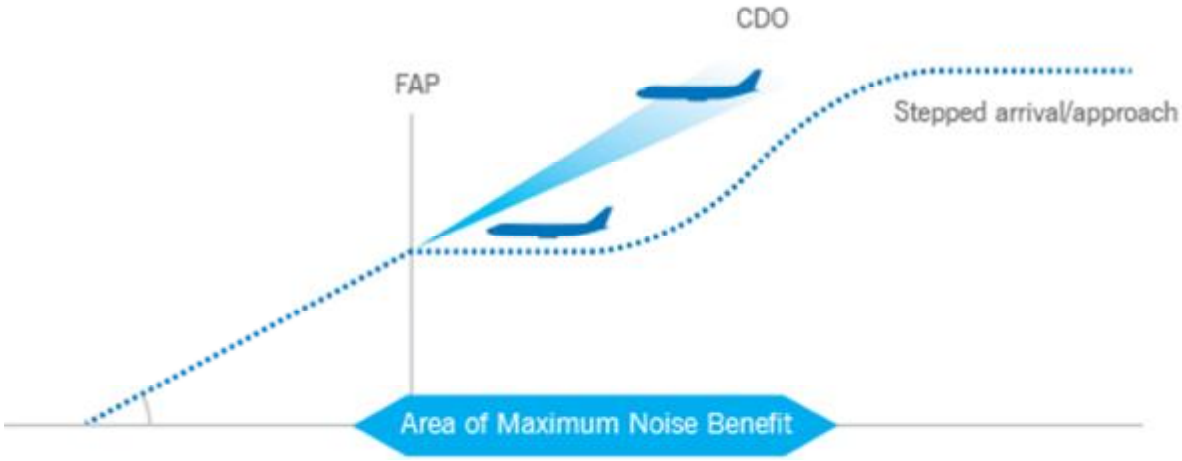
ولذلك فإن تمكين الطائرة من بلوغ المستوى الأمثل في الطيران والمحافظة عليه دون انقطاع يسهم في تحسين الكفاءة في عمليتي استهلاك الوقود والحد من الانبعاثات. وإن عمليات الصعود المستمر (CCO) بإمكانها تخفيض الضوضاء، والتقليل من حرق الوقود، والحد من الانبعاثات، مع زيادة الاستقرار أثناء الطيران والقدرة على توقع الممرات الجوية بالنسبة إلى المراقبين والطيارين على حد سواء.

أما في الأجواء المزدحمة، فمن غير المرجح التمكن من تنفيذ عمليات الصعود المستمر (CCO) من دون تلقي الدعم من الملاحة القائمة على الأداء (PBN) وذلك لضمان الفصل الاستراتيجي بين حركتي الوصول والمغادرة.

وقد قامت الإيكاو مؤخراً بنشر دليلين حول عمليات النزول المستمر (CDO) وعمليات الصعود المستمر (CCO). وتوفر هاتان الوثيقتان الإرشادات اللازمة فيما يتعلق بتصميم عمليات الوصول والمغادرة وتنفيذها وتشغيلها على نحو يراعي صون البيئة.

ومن شأن دمج عمليات النزول المستمر (CDO) وعمليات الصعود المستمر (CCO) أن يضمن كفاءة العمليات في المحطات الجوية بالدرجة المثلى من السلامة وأن يؤدي في الوقت ذاته إلى تخفيض كبير في الانبعاثات الضارة بالبيئة. ولكي يتم تنفيذ ذلك بشكل كامل، يتعيّن تنفيذ و/أو تحديث الأدوات والتقنيات الخاصة بإدارة الحركة الجوية (ATM)، ولا سيما أدوات إدارة عمليات الوصول والمغادرة، وذلك لضمان وصول ومغادرة أفواج المسافرين بسلاسة وبتسلسل مناسب.

الشكل ٦: عمليات النزول المستمر (CDO). تمثل عمليات النزول المستمر (CDO) الآليات المثلى التي تتيح للطائرات المنتقلة من الارتفاعات العليا إلى الهبوط في المطار باستخدام حد أدنى من إعدادات زخم الطائرة، فضلاً عن الحد من مستويات الضوضاء فوق أراضي المجتمعات المحلية، واستخدام الوقود بنسبة تصل إلى ٣٠٪ أقل مما يستخدم في النهوج الاعتيادية القائمة على التقسيم إلى "مراحل".



نقطة الاقتراب النهائية (FAP)

عمليات النزول المستمر (CDO)

الوصول/الاقتراب على مراحل

منطقة الاستفادة القصوى من تخفيض الضوضاء

الخطوات التالية

تمثل الملاحة القائمة على الأداء (PBN) تغييراً معقّداً وأساسياً يؤثر في مجالات وتخصصات متعددة في إطار القوى العاملة في مجال الطيران. كما أنها تمثل مجالاً معيارياً مكثفاً يتطلب وضع معايير جديدة وصقل الأحكام القائمة على حد سواء.

ويعتبر التنفيذ اللاحق للملاحة القائمة على الأداء (PBN) في إطار مجال المحطة الجوي بمثابة عامل أساسي لعمليات المحطة الجوية المتقدمة التي تقرر في إطار برنامج ناضج لتحديث إدارة الحركة الجوية (ATM).

وفي ضوء هذه المجالات التي تحظى بالأولوية المتواصلة، جرى تسليط الضوء على النقاط التالية بوصفها مجالات رئيسية مثيرة للقلق بالنسبة إلى الدول وقطاع الصناعة، وذلك للمساعدة على ضمان التنفيذ الفعال والمتواصل للملاحة القائمة على الأداء (PBN):

- ضرورة توفير مواد إرشادية وعقد حلقات عمل وندوات.
- إعداد رزم تعليمية مستندة إلى الحاسوب.
- عقد دورات تدريبية رسمية لضمان أن تكون متطلبات الملاحة القائمة على الأداء (PBN) والمعايير المتعلقة بها قد جرى فهمها وتطبيقها بشكل صحيح.
- تأمين دعم منسق وفعال لوضع المعايير وتعديلها على نحو متواصل.
- توفير الدعم المناسب من أجل ضمان التنفيذ المتجانس والمتكامل لما يرتبط بذلك من تكنولوجيات وأدوات دعم من أجل بلوغ الحد الأمثل في تحقيق الأهداف المتعلقة بالقدرة على الأداء.

الشكل ٧: الملاحة القائمة على الأداء (PBN) بوصفها أداة تتيح زيادة الاستفادة من عمليات المدارج المتقاربة المتوازية.

أُخذت الخلفية الجغرافية عن برنامج Google Earth

أدت المرحلة الأولى من مراحل تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء (PBN) إلى جمع المتطلبات الإقليمية القائمة على نطاق واسع. وتقوم الإيكاو في الوقت الحاضر بالتركيز على توسيع هذه المتطلبات من أجل تحقيق قدر أكبر من الكفاءة على المديين القريب والبعيد.

ويجري توسيع مفهوم الملاحة القائمة على الأداء (PBN) في الوقت الحاضر لاستيعاب الطلبات الجديدة، التي يؤثر طلبان منها على عمليات المحطات الجوية:

(أ) سوف تقوم النهوج المتقدمة للأداء الملاحي بتوفير الشروط المؤهلة للطائرات فيما يتعلق بكافة التطبيقات في إطار المحطة وأثناء الطريق. ومن المفروض أن تسهم عملية تبسيط الموافقات هذه، في الوقت المناسب، في تخفيض التكاليف بالنسبة إلى المشغلين وفي رفع مستوى التفاهم بين الطيارين والمراقبين. وتشمل المهام الأساسية الناتجة عن نهوج الأداء الملاحي (A-RNP) المتقدمة RNP 0.3 في مرحلة الاقتراب النهائي، و RNP 1 في المراحل الأخرى للمحطة وفي مراحل الطريق القاري، وضبط ملاحة المنطقة (RNAV)، ووظيفة تثبيت القوس الشعاعي (RF) خارج وقت الاقتراب النهائي في المجال الجوي للمحطة. وسوف يؤدي ذلك إلى تحسين القدرة على توقع المسار، كما ينبغي أن يؤدي إلى مزيد من التقارب بين الطائرات السائرة على المدرج.
(ب)وتشمل خيارات نهوج الأداء الملاحي المتقدمة "التدرّج"، والتحكم في مواعيد الوصول، والملاحة الجوية العمودية البارومترية (Baro-VNAV)، وتحسين متطلبات الاستمرارية فيما يخص العمليات المتعلقة بالمحيطات والعمليات عن بعد.
(ج) وسيمكن نهج الأداء الملاحي RNP 0.3 الطائرات المروحية من إجراء عملياتها بتأثير منخفض في استخدام للمجال الجوي، وتحسين إمكانيات الوصول فيما يتعلق بالقادمين والمغادرين على حد سواء.

وفيما يخص العمليات أثناء الطريق، سوف يجري التركيز على نهج الأداء الملاحي ٢ (RNP 2) المخصص للتطبيقات المتعلقة بالمحيطات والتطبيقات المنفذة عن بعد، وعلى نهج الأداء الملاحي ١ الخاص بالتطبيقات القارية. وسوف يتمثل النشاط الأساسي في توفير جميع الاحتياجات اللازمة لدعم التطبيقات الجديدة.

ومن المتوقع أن تشمل تطورات الملاحة القائمة على الأداء (PBN) في المستقبل طلبات الإذن (AR) بالمغادرة، في إطار نهج الأداء الملاحي (RNP)، والخيارات الجديدة المتعلقة بالوصول (A-RNP)، بما في ذلك التحكم في أوقات الوصول داخل مجال المحطة الجوي، وتحسين عمليات الملاحة العمودية، وتحسين المحافظة على مستوى الأداء.

ولتلبية المتطلبات الرفيعة المستوى بشأن الملاحة القائمة على الأداء (PBN)، ستواصل الإيكاو التنسيق مع الجهات المعنية بالطيران لوضع مواد إرشادية تتسم بمزيد من العمق وما يرتبط بها من مواد تدريبية (عبر الإنترنت أو في قاعات الدراسة).

مجموعة الأدوات الخاصة بالمعلومات الإلكترونية المتعلقة بالملاحة القائمة على الأداء (PBN)

من أجل استكمال متطلبات الملاحة القائمة على الأداء (PBN) المتنامية في مجالات تصميم المجال الجوي، وإدارة الحركة الجوية (ATM)، وطاقم الطائرة، والإجراءات، ستقوم المنظمة كذلك بالتركيز على تيسير عملية التنفيذ من خلال توفير الإرشادات للمهنيين العاملين في الطيران بما يتماشى مع مسؤولياتهم ومجال عملهم.

حزمة المعلومات الإلكترونية: الملاحة القائمة على الأداء (PBN)

الملاحة القائمة على الأداء

المديرون التنفيذيون

المنظمون

مقدمو خدمات الملاحة الجوية

المشغّلون

المصنّعون

سوف تتاح حزم المعلومات الإلكترونية هذه للطيارين، ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs)، والمراقبين، ومصممي المجال الجوي والإجراءات المرتبطة به، والجهات الفاعلة الأخرى في مجال الطيران، التي تحتاج على وجه التحديد إلى مزيد من التفاصيل في المواد المرجعية للملاحة القائمة على الأداء (PBN).

أولويات الوحدات

من الواضح أن هناك حاجة لإيلاء الأولوية إلى الملاحة القائمة على الأداء (PBN). ومع ذلك، فقد أوضح أيضاً مجتمع الطيران المدني الدولي أنه يتعيّن على الإيكاو توفير التوجيه للدول بشأن كيفية تحديد الأولويات فيما يتعلق بالوحدات. وأكد على ذلك المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية إذ طلب من الإيكاو "مواصلة العمل على إعداد مواد إرشادية لتصنيف وحدات حزم التحسينات المزمع تنفيذها وتوفير التوجيه عند الضرورة للمجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs) وللدول المعنية"، (التوصية ١٢/٦ (جـ)).

وبالإضافة إلى ذلك، طلب المؤتمر من الإيكاو تحديد الوحدات في الحزمة الأولى التي تعتبر أساسية للتنفيذ على الصعيد العالمي من حيث المسار الأقصر للوصول إلى قابلية التشغيل المتبادل والسلامة على المستوى العالمي مع ضمان المراعاة الواجبة للتنوع الإقليمي ليتاح للدول مواصلة النظر فيها" (التوصية ١٢.٦ (هـ)).

واستجابة لما ذُكر أعلاه، وضعت الإيكاو مخطط سياق جديد (ورد في المرفق ١) للأقاليم التي تأخذ في الاعتبار الوحدات فضلاً عن الأولويات الإقليمية. وينبغي للمجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs) أن تستخدم هذه المعلومات لتحديد الأولويات فيما يتعلق بتنفيذ الوحدات في الأقاليم التابعة لها.

وعند وضع الأولويات الإقليمية بغية تنفيذها، يجب مراعاة العناصر الأساسية التي من شأنها تأمين السلامة وقابلية التشغيل المتبادل بين الأقاليم، كما جاء في التوصية ١٢.٦ (هـ) الصادرة عن المؤتمر. ومن المتوقع أن تصبح هذه البنود في نهاية المطاف معايير صادرة عن الإيكاو، مقترنة بتواريخ تنفيذ مقرّة مسبقاً.

أدوات الإيكاو الداعمة لتطبيق الحزمة صفر

وضعت الإيكاو والجهات المعنية بالطيران العالمي سلسلة من الأدوات التي تستخدم الفيديو والإنترنت لمساعدة الدول الأعضاء في فهم مكونات وحدات الحزمة صفر ومعرفة الطريقة الممكنة لتنفيذها.

ويضطلع موقع الإيكاو بدور بوابة تتاح من خلالها إمكانية الوصول إلى هذه الأدوات مركزياً، فضلاً عن توصيف الوحدات كل واحدة على حدة للدول الأعضاء ولمرجعية قطاع الصناعة.

وسوف تقوم المنظمة بتقديم المشورة إلى الدول والجهات المعنية عندما تتاح مراجع ومواد تعليمية إضافية للاستعمال خلال فترة السنوات الثلاث القادمة.

مجموعات التنفيذ الإلكترونية

وضعت الإيكاو مجموعات مواد إعلامية تصف القدرات التي تُستغل حالياً لتنفيذ الملاحة القائمة على الأداء (PBN) فضلاً عن الحزمة صفر.

ستؤدي مجموعات المواد هذه مصدراً للمراجع المحمولة التي تعرض أشكالاً متحركة توضح الفوائد الناجمة عن وحدات حزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs) والتفاصيل بشأن المعلومات الموثقة اللازمة لتنفيذ كل منها.

التدريب والاعتبارات الخاصة بالأداء البشري

يضطلع المهنيون في مجال الطيران بدور أساسي في التحول إلى الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) وتنفيذها بنجاح. وسوف يكون لتغيرات النظام تأثيرها الملموس على العديد من الموظفين ذوي المهارات في الجو كما على الأرض، مما قد يؤدي إلى تغيير أدوارهم وتفاعلاتهم، وقد يتطلب الأمر حتى تطوير كفاءات جديدة لديهم.

ولذلك فمن الأهمية بمكان أن تأخذ المفاهيم التي يجري تطويرها في إطار الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) في الاعتبار مواطن القوة والضعف الموجودة لدى الموظفين المهرة في كل أرجاء المنظمة. ويتعيّن على جميع الجهات الفاعلة المهتمة بإقامة نظام آمن للنقل الجوي تكثيف جهودها لإدارة المخاطر المرتبطة بالأداء البشري، وسوف يحتاج القطاع إلى القيام بصورة استباقية بتصميم الواجهة البينية ومحطة العمل، واحتياجات التدريب، والإجراءات التشغيلية، مع الاهتمام بإصدار أفضل الممارسات.

ولطالما اعترفت الإيكاو بتأثير هذه العوامل وبمراعاة الأداء البشري في سياق متطلبات حزم التحسينات، وستواصل المضي قدماً في تطبيق نهوج برنامج الدولة الخاص بالسلامة (SSP) ونظم إدارة السلامة (SMS).

ومن بين الأولويات الأخرى، ينبغي أن تشمل إدارة التغيير الملائم للانتقال إلى تطبيق حزم التحسينات، الاعتبارات المتصلة بالأداء البشري في المجالات التالية:

(أ) التدريب الأولي والكفاءة و/أو التكيف الخاص بموظفي التشغيل الجدد أو العاملين حالياً.
(ب) الأدوار والمسؤوليات والمهام الجديدة التي ينبغي تحديدها وتنفيذها.
(ج) العوامل الاجتماعية وإدارة التغيرات الثقافية المرتبطة باستخدام الأتمتة بشكل متزايد.

ويحتاج الأداء البشري أن يكون جزءاً لا يتجزأ من مرحلتي التخطيط والتصميم للنظم والتكنولوجيات الجديدة فضلاً عن فترة التنفيذ. كما أن المشاركة المبكرة للموظفين التشغيليين تمثل أمراً أساسياً.

ويمثل تبادل المعلومات حول مختلف جوانب الأداء البشري وتحديد نهوج إدارة المخاطر الخاصة بالأداء البشري شرطاً أساسياً لتحسين النتائج في مجال السلامة. وهذا يصحّ على وجه الخصوص في سياق تشغيل الطيران في يومنا هذا، والتنفيذ الناجح لحزم التحسينات وغيرها من النظم الجديدة في المستقبل.

ولا يمكن أن تتحقق إدارة واسعة وفعالة للمخاطر الناجمة عن الأداء البشري ضمن سياق تشغيلي دون بذل الجهود المنسقة التي يقوم بها المنظمون، ومقدمو الخدمات الصناعية، وموظفو التشغيل الذين يمثلون جميع التخصصات.

المرونة في تنفيذ الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

تحدد خطة الإيكاو العالمية للملاحة الجوية (GANP) فترة خمسة عشر عاماً أفقاً لتخطيط التغيير على الصعيد العالمي.

ويهدف الإطار الذي تتمخض عنه الخطة المذكورة إلى ضمان الحفاظ على نظام الطيران وتعزيزه، وتنسيق البرامج الهادفة إلى تحسين إدارة الحركة الجوية (ATM) على نحو فعال، والتمكن بتكلفة معقولة من إزالة العقبات التي تعيق تزويد الطيران بالكفاءة في المستقبل وتحول دون تحقيق المكاسب البيئية. وفي هذا الصدد، سيوضّح اعتماد المنهجية المتعلقة بحزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs) بشكل كبير كيف يتعين على مقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSP) ومستخدمي المجال الجوي تخطيط عملية تشكيل طواقم الطائرات في المستقبل.

وعلى الرغم من أن الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) تمتلك منظوراً عالمياً، فمن غير المقصود أن يُطلب تطبيق جميع وحدات الحزم في كل دولة وإقليم. فإن العديد من وحدات حزم التحسينات الواردة في الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) تمثل حزماً تخصصية ينبغي تطبيقها فقط حيث يوجد متطلبات تشغيلية محددة أو ما يقابلها من فوائد يمكن استشرافها بصورة واقعية.

وإن المرونة المتأصلة في منهجية حزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs) تتيح للدول تنفيذ الوحدات القائمة على أساس الاحتياجات التشغيلية الخاصة بها. ولدى استخدام الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، ينبغي للمخططين الإقليميين والمحليين تحديد الوحدات التي تؤدي إلى تحقيق التحسينات التشغيلية اللازمة. وعلى الرغم من أن حزم التحسينات لا تتطلب زماناً أو مكاناً محددين يجري فيهما تنفيذ وحدة تحسينات معينة، فإن هذا النمط هو قابل للتغيير في المستقبل إذا أدى التقدم المتفاوت إلى إعاقة انتقال الطائرات من إقليم إلى آخر عبر المجالات الجوية.

وسوف يؤدي الاستعراض المنتظم للتقدم المحرز على الصعيد التنفيذي، وتحليل العوائق المحتملة، إلى الانتقال المنسجم من إقليم إلى آخر وفقاً للتدفقات الكبيرة لحركة النقل الجوي، فضلاً عن تيسير عملية التطور المستمر نحو تحقيق الأهداف الخاصة بأداء الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP).

الهيكلة المنطقية في إطار إدارة الحركة الجوية

طلب مؤتمر الملاحة الجوية الثاني عشر من الإيكاو أن تضع هيكلة منطقية عالمية في إطار إدارة الحركة الجوية، وذلك لدعم الخطة العالمية للملاحة الجوية وأعمال التخطيط حسب الأقاليم والدول. وسيجري تنفيذ هذا العمل خلال فترة السنوات الثلاث المقبلة. ومن شأن هذه الهيكلة المنطقية أن تستكمل حزم التحسينات، وأن توفر في الوقت نفسه ربطاً بيانياً بين العناصر التالية:

(أ) وحدات حزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs) وبعض عناصر المفهوم التشغيلي العالمي.
(ب) وحدات حزم تحسينات نظام الطيران (ASBUs) والبيئة التشغيلية المرتقبة، ومزايا الأداء المتوقعة.

إرشادات بشأن تنمية المردود الاقتصادي

خلال فترة السنوات الثلاث، ستضع الإيكاو مواد إرشادية بشأن تحليل المردود الاقتصادي وتنميته. وحين يستكمل هذا الدليل، سيتاح لجميع الدول بغية مساعدتها في تنمية المردود الاقتصادي لتحديد مدى الاستدامة المالية لوحدات حزم التحسينات التي يتم اختيارها وتنفيذها.

الفصل الثالث – أداء نظام الطيران

التقرير العالمي للملاحة الجوية

في أعقاب موافقة المؤتمر الحادي عشر للملاحة الجوية في عام ٢٠٠٣ على النهج القائم على الأداء لتخطيط الملاحة الجوية وتنفيذها، فضلاً عن موافقة الدورة الخامسة والثلاثين للجمعية العمومية للإيكاو التي عقدت في عام ٢٠٠٤، أنجزت الإيكاو وضع المواد الإرشادية ذات الصلة في بداية عام ٢٠٠٨ – *دليل بشأن الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة ٩٨٨٣).

وبحلول عام ٢٠٠٩، قامت مجمل المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs)، عند اعتمادها إطار الأداء الإقليمي، بدعوة الدول إلى تنفيذ إطار الأداء الوطني لنظم الملاحة الجوية استناداً إلى مواد الإيكاو الإرشادية، وتماشياً مع أهداف الأداء الإقليمية، والخطط الإقليمية القائمة للملاحة الجوية، والمفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية.

وتمت في المرحلة التالية الدعوة إلى رصد الأداء من خلال استراتيجية قياس راسخة. وفي الوقت الذي تقوم فيه المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs) تدريجياً بتحديد مجموعة أدوات لقياس الأداء الإقليمي، اعترفت الدول بأن أنشطة إعداد البيانات ومعالجتها وتخزينها واستخدامها في التقارير في دعم مقاييس الأداء الإقليمي تعتبر آلية أساسية يستند إليها نجاح الاستراتيجيات القائمة على الأداء.

ويقضي تخطيط الملاحة الجوية وإطار الأداء التنفيذي بإعداد التقارير عن الأنشطة المنفذة ورصدها وتحليلها واستعراضها بشكل دوري وعلى أساس سنوي. وستكون الاستمارة الخاصة بتقديم التقارير الخاصة بالملاحة الجوية أساساً لرصد الأداء المتعلق بتنفيذ حزم التحسينات على الصعيدين الإقليمي والوطني.

وستقوم الإيكاو والجهات المعنية بالطيران بتحليل نتائج التقارير ومن ثم الاستفادة منها في وضع تقرير الملاحة الجوية العالمي السنوي.

وسوف توفر نتائج التقرير الفرصة المتاحة لمجتمع الطيران المدني العالمي لمقارنة التقدم المحرز عبر أقاليم الإيكاو المختلفة في إنشاء البنى الأساسية للملاحة الجوية والإجراءات القائمة على الأداء.

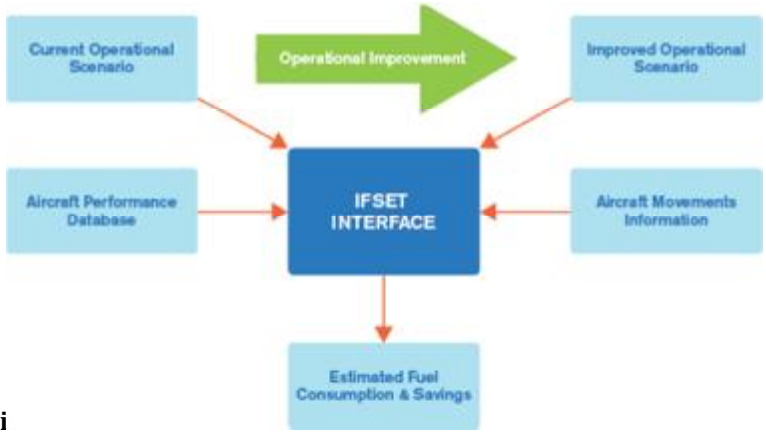
وسوف يتيح ذلك تزويد مجلس الإيكاو بنتائج تفصيلية سنوية سيتم على أساسها إجراء تعديلات تكتيكية في برنامج العمل، فضلاً عن إدخال تعديلات خاصة بسياسة فترة السنوات الثلاث على إطار الخطة العلمية للملاحة الجوية (GANP).

قياس الأداء البيئي: أداة الإيكاو لتقدير الوفورات في المحروقات (IFSET)

واعترافاً بالصعوبات التي يواجهها العديد من الدول في تقييم الفوائد البيئية لاستثماراتها في إطار التدابير التشغيلية المتخذة لتحسين الكفاءة في حرق الوقود، قامت الإيكاو، بالتعاون مع الخبراء في هذا الموضوع ومع غيرهم من منظمات دولية، بوضع أداة لتقدير الوفورات في المحروقات (IFSET).

وتسهم أداة الإيكاو لتقدير الوفورات في المحروقات (IFSET) في تنسيق عمليات تقييم وفورات الوقود بما يتماشى مع النماذج الأكثر تقدماً التي سبق ووافقت عليها بالفعل لجنة حماية البيئة من آثار الطيران (CAEP). وسيجري تقدير الفرق في كتلة الوقود المستهلكة من خلال المقارنة بين حالة ما قبل عملية التنفيذ (أي الخط الأساس) وحالة ما بعد عملية التنفيذ (أي بعد التحسينات التشغيلية)، كما هو موضح أدناه.

الشكل رقم ٨: الشكل التدفقي لمفهوم أداة الإيكاو لتقدير الوفورات في المحروقات (IFSET)



السيناريو التشغيلي الحالي

التحسين التشغيلي

السيناريو التشغيلي المحسن

قاعدة بيانات أداء الطائرات

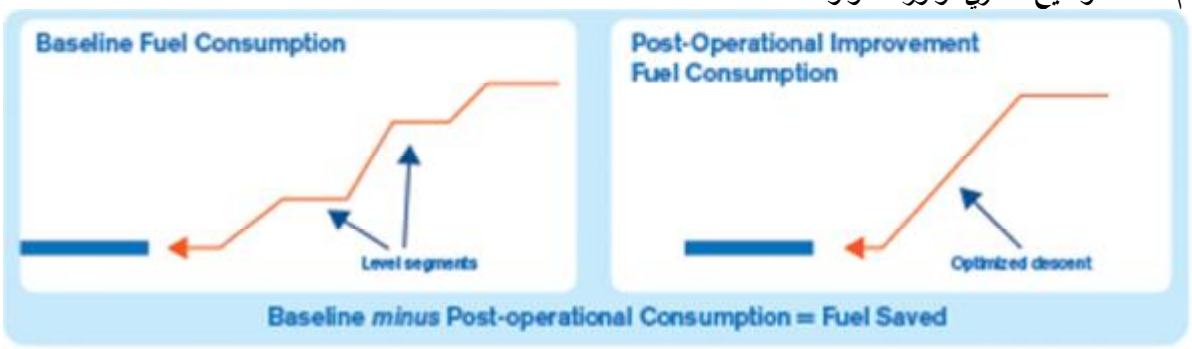
الواجهة البينية لأداة الإيكاو لتقدير الوفورات في المحروقات (IFSET)

المعلومات بشأن حركة الطائرات

تقدير استهلاك الوقود والوفورات

Fi

الشكل رقم ٩: التوضيح النظري لوفورات الوقود



استهلاك الوقود وفق الخط الأساس

قطاعات المستوى

إدخال التحسينات في عملية استهلاك الوقود بعد التشغيل

النزول بالطريقة المثلى

الخط الأساس – (ناقص) استهلاك الوقود بعد التشغيل = تخزين الوقود

يشكل اختيار حالة الخط الأساس خطوة هامة في العملية. وسيتم تحديده من جانب المستخدم، ويمكن أن يتمثل في ما يلي:

(أ) سيناريوهات الإجراءات المنشورة أو المخطط لها (خطة الطيران، AIP)؛

(ب) الممارسات اليومية؛

(ج) الجمع بين (أ) و (ب)؛

(د) معايير أخرى حسب الاقتضاء.

ومن أجل التوصل إلى حساب استهلاك الوقود بسيناريوهين مختلفين، سيكون عدد العمليات بحسب فئات الطائرات أمراً ضرورياً، بالإضافة إلى مجموعة من العناصر التالية التي تصف كلا السيناريوهين:

(أ) متوسط زمن سير الطائرة على المدرج؛

(ب) الفترة المنقضية أو المسافة المقطوعة جواً على ارتفاع معين؛

(ج) النزول من الارتفاع الأقصى إلى المستوى الأدنى؛

(د) قاعدة الانطلاق والمستوى الأقصى في عملية الصعود؛

(هـ) المسافة المقطوعة خلال عملية الصعود أو النزول.

وتم تطبيق أداة الإيكاو لتقدير الوفورات في المحروقات (IFSET) في الدول الأعضاء من خلال سلسلة من حلقات العمل خلال عام ٢٠١٢. ولم يتم إعداد هذه الأداة بهدف استبدال استخدام أدوات القياس التفصيلي أو النمذجة فيما يتعلق بوفورات الوقود، بل لمساعدة الدول التي ليست لديها إمكانية إجراء تقييم للفوائد الناجمة عن إدخال تحسينات تشغيلية بطريقة مباشرة ومنسقة.

المرفق ١: تطور الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) وتنظيمها

التطور المستمر في الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

ترجع جذور الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) الجديدة إلى مرفق للتقرير الصادر عام ١٩٩٣ بشأن ما سُمّي آنذاك "نظام الملاحة الجوية المستقبلية" (FANS). وقد جرى في البداية تقديم هذه التوصيات بوصفها مفهوم نظام الملاحة الجوية المستقبلية (FANS)، ثم أصبح يشار إليها بعد ذلك على نحو أكثر عموماً بعبارة "الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM)".

وتمثلت مبادرة نظام الملاحة الجوية المستقبلية (FANS) بوصفها استجابة لمتطلبات الدول الأعضاء في الإيكاو في إطار التخطيط لاستصدار توصيات بشأن كيفية معالجة النمو المطرد للنقل الجوي على الصعيد العالمي من خلال التنسيق بين التكنولوجيات الناشئة. وبما أن البحث والتطوير في مجال هذه التكنولوجيات قد شهدا تسارعاً كبيراً خلال التسعينات، فقد تقدمت الخطة والمفاهيم الخاصة بها مع تقدم هذه التكنولوجيات.

وتم نشر إصدار مستقل بعنوان خطة الإيكاو العالمية للملاحة الجوية لنظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM) (Doc 9750) في عام ١٩٩٨، في حين صدرت الطبعة الثانية منها في عام ٢٠٠١. وتمت الاستفادة من الخطة خلال هذه الفترة لدعم التخطيط وتلبية الاحتياجات فيما يتعلق بالمشتريات المحيطة بنظم الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM) على صعيد الدول والأقاليم.

وكانت الدول الأعضاء في الإيكاو ومؤسسات قطاع صناعة النقل الجوي عموماً قد شرعت، بحلول عام ٢٠٠٤، في التشجيع على الانتقال بمفاهيم الخطة إلى حلول عملية وواقعية بدرجة أكبر. وفي وقت لاحق، قامت الأفرقة المشتركة بين الإيكاو وقطاع الطيران والمنشأة خصيصاً لهذا المشروع بوضع خارطتي طريق على أساس تشاركي في مجال إدارة الحركة الجوية (ATM)، تضمنتا مبادرات تشغيلية محددة.

وأطلق لاحقاً على المبادرات التشغيلية الواردة في خارطتي الطريق اسم جديد وهو "مبادرات الخطة العالمية (GPIs)"، وأدرجت في الطبعة الثالثة للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP). ويبين الرسم التوضيحي التالي تطور الخطة حتى فترة ٢٠١٣–٢٠٢٨ التي تشملها الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP):

إقرار الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

شهدت الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) تغييرات كبيرة ناجمة بصورة رئيسية عن الدور الجديد الذي تضطلع به بوصفها وثيقة سياسات توجه تقدم النقل الجوي بطريقة متكاملة وشاملة للقطاع بأكمله، بما يتسق مع خطة الإيكاو العالمية للسلامة الجوية.

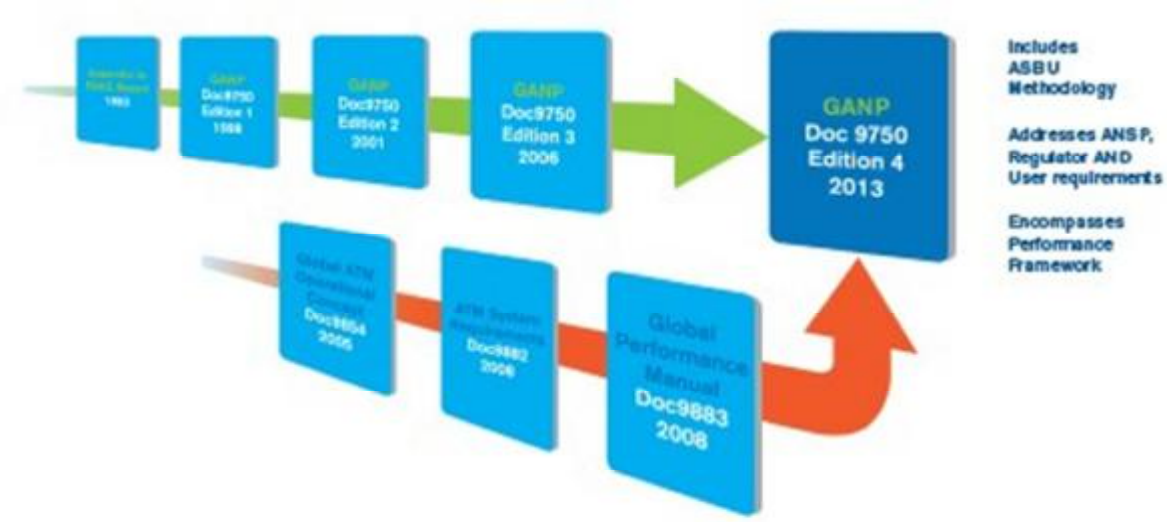
وتحدد الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) الوسائل والأهداف التي تتيح للإيكاو والدول والجهات المعنية بالطيران استباق نمو الحركة الجوية وإدارته بكفاءة مع الحفاظ بطريقة استباقية على النتائج المتعلقة بالسلامة أو زيادتها. وقد وضعت هذه الأهداف عقب مشاورات واسعة مع الجهات المعنية، وهي تشكل قاعدة للعمل المنسق على الصعيد العالمي والإقليمي والوطني.

وتستلزم الحاجة إلى ضمان الاتساق بين الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) وأهداف الإيكاو الاستراتيجية وضع هذه الوثيقة التوجيهية العالية المستوى تحت سلطة مجلس الإيكاو. وبالتالي يوافق المجلس على الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) وتعديلاتها قبل إدراج التغييرات النهائية المتعلقة بالميزانية وموافقة الجمعية العمومية عليها.

ووفقاً لمبدأ الإيكاو العاشر الخاص بسياسة الملاحة الجوية، ستستعرض الإيكاو، كل ثلاث سنوات، الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، وإذا ما لزم الأمر، جميع الوثائق المتعلقة بتخطيط الملاحة الجوية من خلال الإجراءات الراسخة والشفافة.

وينبغي أن تقوم لجنة الملاحة الجوية سنوياً بتحليل المرفقات الخاصة بالخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) لضمان الحفاظ على دقتها والاستمرار بتحديثها.

الشكل ١٠: تطور الوثيقة والمفهوم التشغيلي وصولاً إلى إعداد الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) لفترة ٢٠١٣–٢٠٢٨.



مرفق تقرير عام ١٩٩٣ عن نظام الملاحة الجوية المستقبلية (FANS)

الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، الطبعة الأولى، الوثيقة Doc 9750، ١٩٩٨

الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، الطبعة الثانية، الوثيقة Doc9750، ٢٠٠١

الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، الطبعة الثالثة، الوثيقة Doc9750، ٢٠٠٦

الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، الطبعة الرابعة، الوثيقة Doc9750، ٢٠١٣

المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (ATM)، الوثيقة Doc 9854، ٢٠٠٥

متطلبات نظام إدارة الحركة الجوية (ATM)، الوثيقة Doc 9882، عام ٢٠٠٨

دليل الأداء العالمي، الوثيقة Doc 9883، ٢٠٠٨

تشمل منهجية حزم تحسينات منظومة الطيران (ASBU)

تلبي متطلبات مقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSP) والمنظمين والمستخدِمين

تشمل الإطار العام للأداء

من الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) إلى التخطيط الإقليمي

على الرغم من أن الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) هي ذات منظور عالمي، فليس من المزمع تنفيذ وحدات حزم تحسينات منظومة الطيران (ASBU) في جميع المرافق وعلى متن جميع الطائرات. ومع ذلك، فمن المتوقع أن تكون فوائد تنسيق إجراءات نشر التحسينات التي تتخذها الجهات المعنية المختلفة داخل دولة واحدة أو إقليم واحد أو عبر الأقاليم أكبر من الفوائد التي يمكن تحقيقها من خلال عمليات التنفيذ على أساس مخصص أو معزول. وعلاوة على ذلك، يمكن أن يولّد نشر مجموعة من الوحدات من عدة محاور نشراً عاماً ومتكاملاً في مرحلة مبكرة فوائد إضافية لاحقة.

واسترشاداً بالخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، ينبغي أن تتسق عمليات التخطيط الإقليمية، وكذلك الوطنية، فيما بينها وأن تستخدم لتحديد الوحدات التي توفر الحلول بالشكل الأمثل للاحتياجات التشغيلية المحددة. واعتماداً على معايير التنفيذ مثل تعقيد بيئة التشغيل والقيود والموارد المتاحة، سيجري وضع الخطط التنفيذية، الإقليمية منها والوطنية، بما يتماشى مع الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP). ويتطلب هذا التخطيط تفاعلاً مع الجهات المعنية، بما فيها منظمو نظام الطيران ومستخدموه ومقدمو خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) ومشغلو المطارات من أجل الحصول على الالتزامات الخاصة بعمليات التنفيذ.

ووفقاً لذلك، ينبغي النظر في عمليات نشر التحسينات على الصعيد العالمي والإقليمي ودون الإقليمي، وعلى مستوى الدول في نهاية المطاف، بوصف ذلك جزءاً لا يتجزأ من عملية التخطيط العالمي والإقليمي من خلال المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs). وفي هذا الصدد، يمكن لكل الجهات المعنية أن تتفق على ترتيبات نشر التحسينات، بما في ذلك تواريخ التطبيق، وأن تطبق هذه الترتيبات بطريقة جماعية.

أما بالنسبة إلى بعض الوحدات الأخرى، فمن الضروري تطبيقها على مستوى العالم أجمع؛ ولذا فإنها قد تصبح في نهاية المطاف موضوعاً لمعايير تصدرها الإيكاو مع تحديد تواريخ لتنفيذها.

وعلى غرار ذلك، تعد بعض الوحدات ملائمة تماماً للنشر على الصعيد الإقليمي أو دون الإقليمي، ويجري في هذه الحالة تصميم عمليات التخطيط الإقليمية في إطار المجموعة الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRG) للنظر في الوحدات التي ينبغي تنفيذها على الصعيد الإقليمي، وتحت أي ظروف، ووفقاً لجداول زمنية متفق عليها.

وثمة وحدات أخرى ينبغي تطبيقها وفقاً لمنهجيات مشتركة تحدد إما بوصفها قواعد أو توصيات دولية، وذلك للحفاظ على بعض المرونة في عملية النشر، ولكن مع ضمان قابلية التشغيل البيني عالمياً على مستوى عال.

تحليل الوضع الإقليمي

الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

المجموعة الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRG)

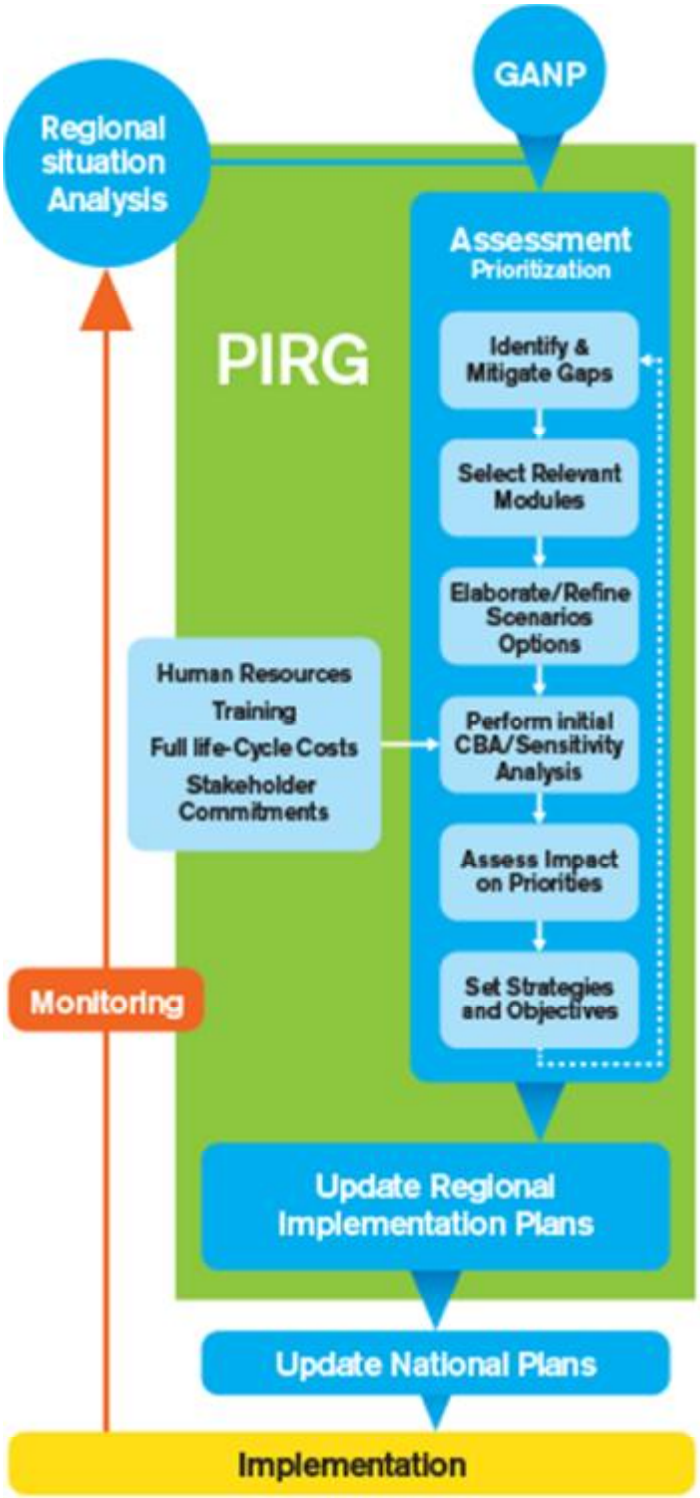
الموارد البشرية
التدريب
تكاليف دورة الحياة الكاملة
التزامات الجهات المعنية
الرصد

أولويات التقييم
تحديد الثغرات والحد منها
اختيار الوحدات ذات الصلة
وضع/تنقيح الخيارات الخاصة بالسيناريوهات
إجراء تحليل أولي للعلاقة بين التكلفة والفائدة/تحليل الحساسية
تقييم التأثير على الأولويات
تحديد الاستراتيجيات والأهداف

تحديث خطط التنفيذ الإقليمية

تحديث الخطط الوطنية

التنفيذ



عملية تحديث الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

شهدت الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) تغييرات كبيرة ناجمة بصورة رئيسية عن الدور الجديد الذي تضطلع به بوصفها وثيقة سياسات توجه تقدم النقل الجوي بطريقة متكاملة وشاملة للقطاع بأكمله.

وتحدد الخطط العالمية للملاحة الجوية الوسائل والأهداف التي تتيح للإيكاو والدول والجهات المعنية بالطيران استباق نمو الحركة الجوية وإدارته بكفاءة مع الحفاظ بطريقة استباقية على النتائج المتعلقة بالسلامة أو زيادتها. وقد وضعت هذه الأهداف عقب مشاورات واسعة مع الجهات المعنية، وهي تشكل قاعدة للعمل المنسق على الصعيد العالمي والإقليمي والوطني.

وتستلزم الحاجة إلى ضمان الاتساق بين الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) وأهداف الإيكاو الاستراتيجية وضع هذه الوثيقة التوجيهية العالية المستوى تحت سلطة مجلس الإيكاو. وبالتالي يوافق المجلس على الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) وتعديلاتها قبل إدراج التغييرات النهائية المتعلقة بالميزانية وموافقة الجمعية العمومية عليها.

ووفقاً لمبدأ الإيكاو العاشر الخاص بسياسة الملاحة الجوية، ستستعرض الإيكاو، كل ثلاث سنوات، الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، وإذا ما لزم الأمر، جميع الوثائق المتعلقة بتخطيط الملاحة الجوية من خلال الإجراءات الراسخة والشفافة.

وستقوم لجنة الملاحة الجوية باستعراض الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) في إطار برنامج عملها السنوي، وبتقديم تقرير إلى المجلس قبل انعقاد كل جمعية عمومية بسنة واحدة. وسوف يتناول تقرير لجنة الملاحة الجوية (ANC) النقاط التالية، استناداً إلى الاعتبارات التشغيلية:

١- استعراض التقدم المحرز على الصعيد العالمي في تنفيذ حزم تحسينات منظومة الطيران (ASBU) وخرائط الطريق التكنولوجية والتأكد من تحقيق مستويات مقبولة في أداء الملاحة الجوية؛

٢- مراعاة الدروس التي تستخلصها الدول وقطاع الطيران؛

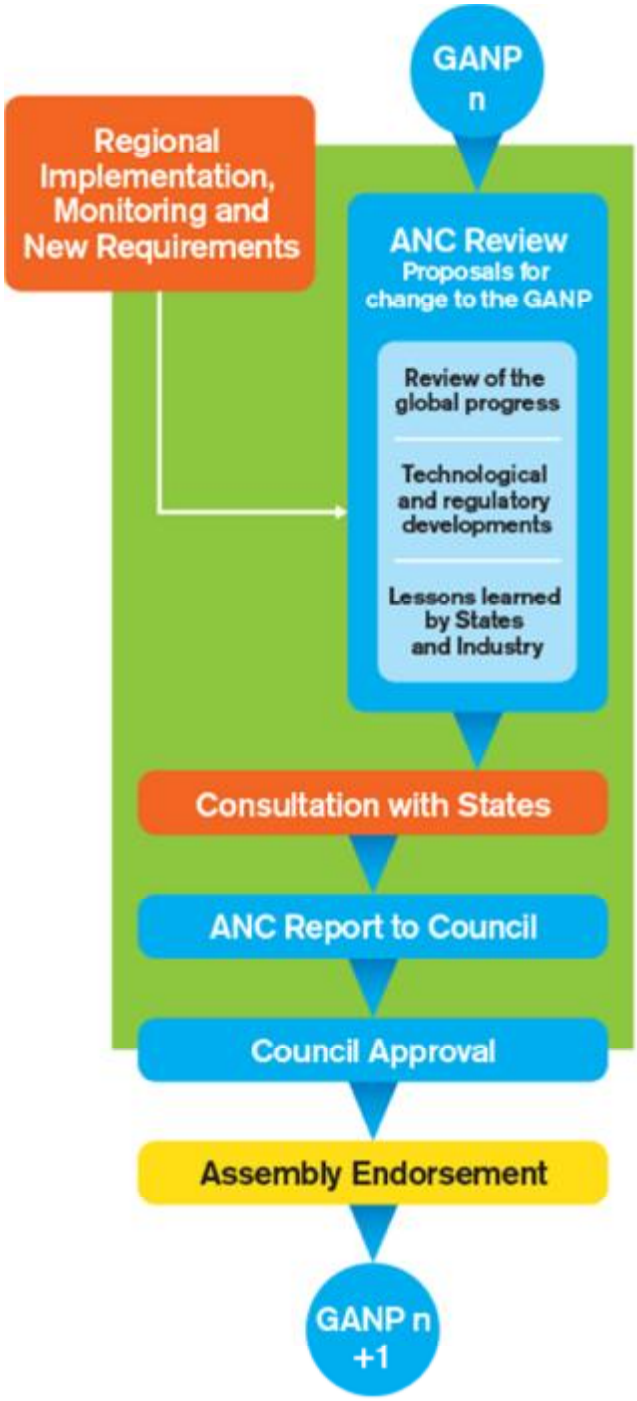
٣- النظر في التغييرات المحتملة لاحتياجات الطيران في المستقبل، وفي السياق التنظيمي، وفي العوامل المؤثرة الأخرى؛

٤- النظر في نتائج البحوث والتطوير والتحقق فيما يخص المسائل التشغيلية والتكنولوجية التي قد تؤثر في وحدات حزم تحسينات منظومة الطيران (ASBU) وخرائط الطريق التكنولوجية؛

٥- اقتراح إجراء تعديلات في عناصر الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP).

وبعد موافقة المجلس، ستعرض النسخة المحدثة من الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) ووثائقها الداعمة، ثم ستعرض على الدول الأعضاء في الإيكاو وعلى الجمعية العمومية التالية للإيكاو للموافقة عليها.

وعملاً بالتوصية ١/١ ب) الصادرة عن مؤتمر الملاحة الجوية الثاني عشر، ستعرض الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) على الدول قبل الموافقة عليها.



التنفيذ والرصد والمتطلبات الجديدة على الصعيد الإقليمي

الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) س

استعراض لجنة الملاحة الجوية (ANC)

المقترحات الرامية إلى تغيير الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

- استعراض التقدم المحرز على الصعيد العالمي
- التطورات التكنولوجية والتنظيمية
- الدروس التي تستخلصها الدول الأعضاء وقطاع الطيران

التشاور مع الدول الأعضاء

تقرير لجنة الملاحة الجوية (ANC) المقدم إلى المجلس

موافقة المجلس على التقرير

إقرار الجمعية العمومية للتقرير

الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) س+ ١

منشورات الإيكاو المرافقة والداعمة للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) لفترة ٢٠١٣-٢٠٢٨

تشكل مبادرات التخطيط العالمية (GPIs) والمرفقات الواردة في الطبعة الثالثة للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، كما ورد بالتفصيل في الصفحة ٨٩، جزءاً لا يتجزأ من الوثائق الداعمة للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP). وهناك أيضاً ثلاث وثائق مرافقة صادرة عن الإيكاو، وهي مبينة في الشكل ١٠ من الصفحة ٣٢ وموصوفة بمزيد من التفاصيل أدناه. وتتسم هذه الوثائق بأهمية بالغة في تمكين الإيكاو ومجتمع الطيران من تحديد المفاهيم والتكنولوجيات التي جعلت النهج الهندسي لنظم الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، في نهاية المطاف، أمراً ممكناً:

المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (الوثيقة Doc 9854)

تم نشر المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC) في عام ٢٠٠٥. ويظهر هذا المفهوم خصائص نظام إدارة الحركة الجوية (ATM) المتكامل والمنسق والقابل للتشغيل البيني على الصعيد العالمي والمهيأ للعمل حتى عام ٢٠٢٥ وما بعده. ومن الممكن أن تُستخدم الوثيقة ٩٨٥٤ (Doc 9854) لتوجيه عملية تنفيذ تكنولوجيا الاتصالات والملاحة والاستطلاع/إدارة الحركة الجوية (CNS/ATM) من خلال توفير وصف يبين كيف ينبغي تشغيل نظام إدارة الحركة الجوية (ATM) في مرحلة نشوئه وفي المستقبل. وقد أدرج المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC) بعض المفاهيم الجديدة الأخرى، وهي:

أ) التخطيط القائم على أداء نظام إدارة الحركة الجوية (ATM)؛

ب) إدارة السلامة من خلال النهج الخاص بسلامة النظام؛

ج) مجموعة من التوقعات بشأن الأداء المشترك لمجتمع إدارة الحركة الجوية (ATM).

الدليل الخاص بمتطلبات نظام إدارة الحركة الجوية (الوثيقة Doc 9882)

تقوم المجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs) وكذلك الدول باستخدام الوثيقة **Doc 9882** التي نشرت عام ٢٠٠٨ عندما تضع الاستراتيجيات والخطط الخاصة بالمراحل الانتقالية. وتحدد هذه الوثيقة المتطلبات العالية المستوى (أي متطلبات نظام إدارة الحركة الجوية (ATM)) التي يتعين تطبيقها عند وضع القواعد والتوصيات الدولية (SARPs) لدعم المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC). وتعرض هذه الوثيقة متطلبات النظام العالي المستوى المتعلقة بما يلي:

أ) النظام القائم على الأداء والمتعلق بتطلعات الأوساط المعنية بإدارة الحركة الجوية (ATM)؛

ب) إدارة المعلومات وتوفير الخدمات؛

ج) الاضطلاع بعمليات التصميم والهندسة الخاصة بالنظام؛

د) العناصر المكونة لمفهوم إدارة الحركة الجوية (ATM) (العناصر المنبثقة عن المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC)).

دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية (الوثيقة Doc 9883)

تستهدف هذه الوثيقة التي نشرت عام ٢٠٠٨ الموظفين المسؤولين عن تصميم الأنشطة المتعلقة بالأداء وتنفيذها وإدارتها. وتحقق هذه الوثيقة هدفين رئيسيين، وهما:

أ) تحديد إطار الأداء والاستراتيجية القائمة على الأداء انطلاقاً من مفاهيم الأداء الواردة في المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (GATMOC)؛

ب) تحليل تطلعات الأوساط المعنية بإدارة الحركة الجوية (ATM) وتصنيف تلك التطلعات بحسب مجالات الأداء الرئيسية (KPAs) التي يمكن الانطلاق منها لوضع المقاييس والمؤشرات العملية.

كما أن الوثيقة Doc 9883 تزود المنظمات بالأدوات اللازمة لوضع نهج لإدارة الأداء يتلاءم مع ظروفها المحلية.

المرفق ٢: حزم تحسينات منظومة الطيران

مقدمة: حزم تحسينات منظومة الطيران

تقوم الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) باستحداث نهج لتخطيط وتنفيذ هندسة النظم جاء نتيجة لتعاون وتشاور مكثفين بين الإيكاو والدول الأعضاء فيها والجهات المعنية في قطاع الطيران.

ووضعت الإيكاو الإطار العالمي لحزم التحسينات في المقام الأول لضمان الحفاظ على سلامة الطيران وتعزيز تلك السلامة، وضمان الاتساق الفعال في برامج تحسين إدارة الحركة الجوية (ATM)، والتأكد في المستقبل من أن العوائق التي تؤثر سلباً في كفاءة الطيران وتحول دون تحقيق المكاسب البيئية يمكن أن تُزال بتكلفة معقولة.

وتتضمن حزم التحسينات منظوراً طويل الأجل يجمع بين منظورات وثائق الإيكاو الإرشادية الثلاث المتعلقة بتخطيط الملاحة الجوية. وتتسق حزم التحسينات هذه بوضوح بين الأهداف التشغيلية الخاصة بالطائرات وبالمرافق الأرضية من جهة والإلكترونيات الخاصة بالطيران وربط البيانات ومتطلبات نظام إدارة الحركة الجوية (ATM) اللازمة لتحقيق هذا الربط من جهة أخرى. وتفيد الاستراتيجية العامة في توفير الشفافية على نطاق قطاع الطيران بأكمله وتأمين الثقة الأساسية لتشجيع الاستثمارات في أوساط المشغلين ومصنعي المعدات ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs).

ويرتبط جوهر هذا المفهوم بأربعة مجالات في إطار تحسين أداء الطيران المحدد والمترابط، وهي:

أ) عمليات المطارات.

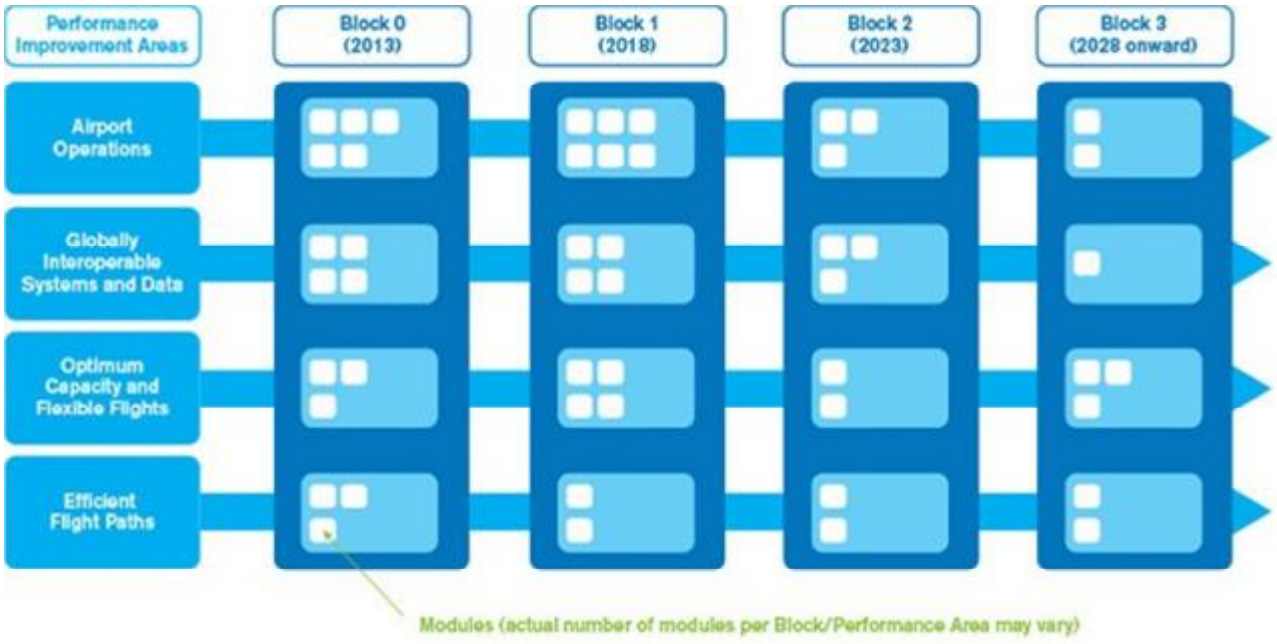
ب) النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني على الصعيد العالمي.

ج) تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات الجوية المرنة.

د) طرق جوية تتسم بالكفاءة.

وجرى تنظيم مجالات تحسين الأداء ووحدات حزم تحسينات منظومة الطيران (ASBU) في سلسلة من أربع حزم (الحزمة صفر، والحزمة ١، والحزمة ٢، والحزمة ٣) وفقاً لجداول زمنية مخصصة لمختلف القدرات التي تضمها، كما هو موضح أدناه.

الشكل ٣: رسم المحطات الرئيسية في عملية إتاحة الحزم من صفر إلى ٣، بما فيها من مجالات لتحسين الأداء ووحدات متعلقة بالتكنولوجيا والإجراءات والقدرات



مجالات تحسين الأداء

الحزمة صفر (٢٠١٣)
الحزمة ١ (٢٠١٨)
الحزمة ٢ (٢٠٢٣)
الحزمة ٣ (٢٠٢٨ وما بعد)

عمليات المطارات

النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني على الصعيد العالمي

تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات المرنة

طرق جوية تتسم بالكفاءة

الوحدات (قد يتفاوت العدد الفعلي للوحدات في كل حزمة أو في كل مجال من مجالات الأداء)

تتسم وحدات الحزمة صفر بتكنولوجيات وقدرات تم وضعها وتنفيذها في أجزاء كثيرة من العالم اليوم. وبالتالي فإنها تمثل محطة رئيسية لإتاحة التحسينات في الأجل القريب (عام ٢٠١٣)، أو تمثل قدرة تشغيلية أولية (IOC)، استناداً إلى الاحتياجات التشغيلية للأقاليم والدول. وتتسم الحزم من ١ إلى ٣ بأنها تتضمن الحلول اللازمة في مجالات الأداء على المستويين القائم والمتوقع على حد سواء، مقترنة بمحطات رئيسية لإتاحة الوحدات تتمثل في الأعوام ٢٠١٨ و٢٠٢٣ و٢٠٢٨ على التوالي.

وترمي الجداول الزمنية المرتبطة بهذه الحزم إلى رسم أهداف النشر الأولية، مع وضع جميع العناصر اللازمة في حالة جاهزية للنشر. وينبغي التشديد على أن المحطات الرئيسية لإتاحة الحزم تختلف عن المواعيد النهائية. فعلى الرغم من أن المحطة الرئيسية للحزمة صفر هي عام ٢٠١٣، على سبيل المثال، فمن المتوقع أن يتم إنجاز التنفيذ العالمي المنسق لقدرات هذه الحزمة (وكذلك ما يرتبط بها من معايير تدعمها) في فترة زمنية تمتد من عام ٢٠١٣ لعام ٢٠١٨. وينطبق المبدأ نفسه على سائر الحزم، مما يتيح مرونة كبيرة فيما يخص الاحتياجات التشغيلية وإعداد الميزانيات ومتطلبات التخطيط المرتبطة بها.

وفي حين أن النهج التقليدي لتخطيط الملاحة الجوية يلبي فقط احتياجات مقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSP)، فإن منهجية حزم تحسينات منظومة الطيران (ASPU) تدعو إلى تلبية المتطلبات التنظيمية وكذلك متطلبات المستخدمين. ويكمن الهدف النهائي في إنجاز نظام عالمي قابل للتشغيل البيني لا تعتمد فيه كل دولة إلا التكنولوجيات والإجراءات التي تناسب احتياجاتها التشغيلية.

فهم الوحدات والمحاور

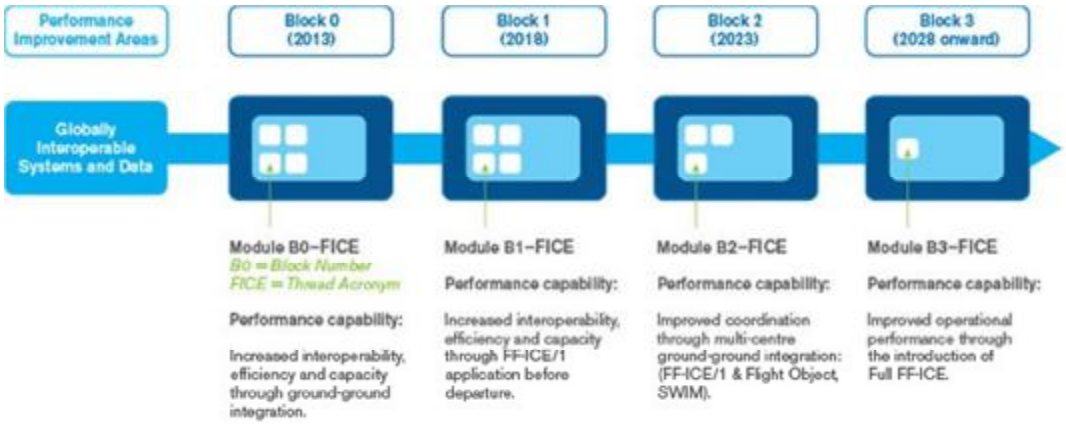
تتألف كل حزمة من وحدات مميزة، كما هو مبين في الأشكال الإيضاحية السابقة وفي الأشكال الواردة أدناه. ولا يتعين تنفيذ الوحدات إلا إذا كانت تلبي حاجة تشغيلية في دولة معينة، وإلا إذا توافر ما يدعمها من إجراءات وتكنولوجيات ونظم ومعايير حسب الضرورة، وإذا كانت هناك أيضاً دراسة لمردودها الاقتصادي.

وتتألف الوحدة عموماً من مجموعة من عناصر تحدد المكونات المطلوبة لتحسين الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) والمخصصة للطائرات، ولنظم الاتصالات، والمكونات الأرضية لمراقبة الحركة الجوية (ATC)، وأدوات دعم القرارات التي يتخذها المراقبون، وما إلى ذلك. ويضمن الجمع بين بعض العناصر المختارة أن تقدم كل وحدة قدرة على الأداء تسهم في شمول العناصر وترابطها.

ولذلك ينظر إلى مجموعة من الوحدات التابعة لعدد من الحزم المتتالية على أنها تمثل "محوراً" انتقالياً مترابطاً زمنياً، يبدأ بالقدرات الأساسية وينتهي بالقدرات الأكثر تقدماً مع ما يرتبط بها من أداء. ولذا يشار إلى الوحدات برقم حزمة وبرمز مختصر يدل على المحور، كما هو مبين أدناه.

ويصف كل محور تطور قدرة معينة عبر الجداول الزمنية المتتالية للحزمة لأن كل وحدة تنفذ وتحقق قدرة في الأداء في إطار المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (الوثيقة ٩٨٥٤–Doc9854).

الشكل ٤: يرتبط كل محور من محاور الوحدة بمجال محدد لتحسين الأداء. وتجدر الإشارة إلى أن الوحدات في كل حزمة من الحزم المتتالية يشار إليها بنفس الرمز المختصر الدال على المحور (FICE)، مما يشير إلى أنها عناصر في عملية التحسين التشغيلي ذاتها.



مجالات تحسين الأداء

الحزمة صفر (٢٠١٣)
الحزمة ١ (٢٠١٨)
الحزمة ٢ (٢٠٢٣)
الحزمة ٣ (٢٠٢٨ وما بعد)

الوحدة B0–FICE

B0 = رقم الحزمة

FICE = الرمز المختصر الدال على المحور

القدرة على الأداء:

تحسين القابلية للتشغيل البيني والكفاءة والطاقة الاستيعابية من خلال التكامل الأرضي – الأرضي

الوحدة B1-FICE

القدرة على الأداء:

تحسين القابلية للتشغيل البيني والكفاءة والطاقة الاستيعابية من خلال تطبيق المرحلة الأولى من وحدة FF-ICE قبل المغادرة

B2-FICE

القدرة على الأداء:

تحسين التنسيق من خلال تحقيق التكامل الأرضي–الأرضي فيما بين المراكز المتعددة: (FF-ICE/1 وغرض الطيران، وإدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM))

B3-FICE

القدرة على الأداء:

تحسين الأداء التشغيلي من خلال التطبيق الكامل لمفهوم الطيران والتدفق – معلومات من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE)

النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني على الصعيد العالمي

تحسين التنسيق من خلال تحقيق التكامل الأرضي – الأرضي فيما بين المراكز المتعددة: (FF-ICE/1 وغرض الطيران، وإدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM))

خطة إعداد القواعد والتوصيات الدولية

ستضع الإيكاو خلال فترة الأعوام الثلاثة خطة شاملة لإعداد القواعد والتوصيات الدولية (SARPs) ومواد إرشادية لدعم حزم تحسينات منظومة الطيران (ASPUs). وبعد أن تستكمل هذه العناصر، ستضم معاً في مرفق للإصدار الخامس للخطة العالمية للملاحة الجوية التي ستقدم إلى جمعية الإيكاو العمومية التاسعة والثلاثين.

وستقوم الإيكاو في إطار إعداد هذه الخطة بما يلي:

أ) تحديد الأولويات الخاصة بوضع المعايير.

ب) تنسيق إعداد معايير الإيكاو المتعلقة بالمواصفات الفنية لتي يضعها قطاع الطيران.

خرائط الطريق التكنولوجية الخاصة بحزم التحسينات

تكمل خرائط الطريق التكنولوجية وحدات حزم تحسينات منظومة الطيران (ASPU) من خلال توفير جداول زمنية خاصة بالتكنولوجيا التي ستدعم الاتصالات والملاحة والاستطلاع، وإدارة المعلومات، ومتطلبات إلكترونيات الطيران اللازمة لنظام الملاحة الجوية العالمي.

وتقدم خرائط الطريق هذه إرشادات لتخطيط البنى التحتية (وبيان حالتها) من خلال الإشارة، فيما يخص كل تكنولوجيا على حدة، إلى مدى الحاجة إلى العناصر التالية ومدى جاهزيتها:

أ) البنى التحتية القائمة.

ب) معايير الإيكاو وموادها الإرشادية.

ج) عمليات الإيضاح والتحقق.

د) القدرة التشغيلية الأولية للتكنولوجيات الناشئة.

هـ) التنفيذ العالمي.

في حين أن مختلف وحدات حزم التحسينات تحدد التحسينات التشغيلية المتوقعة وتوجه كل ما يلزم للتنفيذ، فإن خرائط الطريق التكنولوجية تحدد مدة حياة التكنولوجيات المحددة اللازمة لإنجاز تلك التحسينات. والأهم من ذلك أنها توجه أيضاً قابلية التشغيل البيني على الصعيد العالمي.

ولا بد من اتخاذ قرارات استثمارية قبل شراء ونشر البنى التحتية التكنولوجية بوقت طويل. وتوفر خرائط الطريق التكنولوجية الثقة اللازمة لاتخاذ القرارات الاستثمارية هذه لأنه تحدد التكنولوجيات التي لا بد منها لتوفير التحسينات التشغيلية وما يرتبط بها من فوائد. وهذا الأمر بالغ الأهمية لأن الاستثمارات في البنى التحتية للطيران يصعب الرجوع عنها وأي خلل في القابلية التكنولوجية للتشغيل البيني تؤدي إلى عواقب في الأجلين المتوسط والبعيد.

وتفيد خرائط الطريق التكنولوجية أيضاً في تحديد التخطيط المتعلق بدورة حياة المعدات، أي صيانة المعدات واستبدالها ووقف تشغيلها في نهاية المطاف. وتمثل الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) خط الأساس الذي يمكن أن تتحقق انطلاقاً منه التحسينات التشغيلية وما يرتبط بها من فوائد.

ويجب الإشارة إلى أن المنجزات التي تمت خلال السنوات الثلاثين الماضية بينت أن الدورة النموذجية لنشر الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) تحقيقاً لأهداف واسعة النطاق قد تراوحت بين٢٠ و٢٥ سنة (بما في ذلك النشر على الأرض وتزويد الطائرات بما يلزم استباقاً للتطور أو في وقت متأخر).

وبما أنه ليست هناك استراتيجية قادرة على مراعاة كل التطورات التي تحدث في مجال الطيران مع مرور الوقت، فإن خرائط الطريق التكنولوجية ستستعرض بانتظام وسيجري تحديثها في كل دورة من دورات الأعوام الثلاثة. وستتاح نسخة تفاعلية من خرائط الطريق على الإنترنت ستمكن المستخدمين أيضاً من استخراج معلومات مفصلة عن وحدات حزم محددة وإحالات إضافية إلى معلومات متعددة المصادر.

وتعرض خرائط الطريق في المرفق ٥ في شكل رسوم بيانية تحدد العلاقات بين الوحدات المحددة وما يرتبط بها من تكنولوجيات وقدرات تمكينية. وترافق خرائط الطريق شروح موجزة لتعزيز فهمها وفهم التحديات التي تتم مواجهتها.

المخطط الإجمالي لحزم التحسينات

مجال تحسين الأداء ١: عمليات المطارات

الحزمة صفر

B0-APTA

الارتقاء بإجراءات الاقتراب إلى الحد الأمثل بما في ذلك التوجيه العمودي

يمثل ذلك الخطوة الأولى نحو التنفيذ العالمي للنهوج القائمة على النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS).

B0-WAKE

زيادة فعالية المدارج من خلال تحقيق المستوى الأمثل في فصل الطائرات تفادياً للاضطراب الظلي

تحسن حركة المغادرة والوصول في المدراج من خلال مراجعة الحدود الدنيا والإجراءات التي تعتمدها الإيكاو حالياً في الفصل بين الاضطرابات الظلية.

B0-RSEQ

تحسين تدفق الحركة الجوية من خلال تنظيم التسلسل (إدارة الوصول/إدارة المغادرة (AMAN/DMAN))

الترتيب الزمني لتسلسل الرحلات الجوية في المغادرة والوصول.

B0-SURF

سلامة وكفاءة العمليات على أرض المطار (المستوى ١-٢) من النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS)

استطلاع أرض المطار من أجل مقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSP).

B0-ACDM

تحسين عمليات المطارات من خلال النهج التعاوني في اتخاذ القرارات (CDM) الخاصة بالمطارات

إدخال تحسينات تشغيلية على المطارات من خلال الطريقة التي يعمل بها الشركاء التشغيليون في المطارات معاً.

الحزمة ١

B1-APTA

بلوغ الحد الأمثل في إتاحة الانتفاع بالمطارات

هذه هي الخطوة التالية في التنفيذ العالمي للنهوج القائمة على النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS)

B1-WAKE

زيادة فعالية المدارج من خلال فصل الطائرات الدينامي تفادياً للاضطراب الظلي

تحسين حركة المغادرة والوصول في المدارج من خلال الإدارة الدينامية للحدود الدنيا للفصل بين الاضطرابات الظلية استناداً إلى التحديد اللحظي لأخطار الاضطرابات الظلية.

B1-RSEQ

تحسين عمليات المطارات من خلال إدارة المغادرة والحركة على أرض المطار والمغادرة

إن التنظيم الموسع للتسلسل الزمني لعمليات الوصول وتحقيق التكامل في إدارة أرض المطار مع تنظيم تسلسل عمليات المغادرة يمنحان القوة لإدارة المدارج ويحسنان أداء المطارات وكفاءة الرحلات الجوية.

B1-SURF

تعزيز السلامة والكفاءة في عمليات أرض المطار – نظام تعزيز الوعي بحالة الحركة على أرض المطار (SURF) ونظام التعليمات والتنبيهات على أرض المطار (SURF-IA) ونظم تحسين الرؤية (EVS)

استطلاع أرض المطار لصالح مقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSP) وأطقم الطائرات من خلال منطق السلامة، وعرض الخرائط المتحركة في مقصورة القيادة في الطائرات، واستخدام نظم الرؤية في عمليات التحرك على أرض المطار.

B1-ACDM

بلوغ الحد الأمثل في عمليات المطارات عن طريق النهج التعاوني في اتخاذ القرارات الخاصة بالمطارات (CDM)

إدخال التحسينات على تشغيل المطارات من خلال الطريقة التي يعمل بها معاً شركاء التشغيل في المطارات.

B1-RATS

تشغيل مراقبة المطارات عن بعد

تشغيل برج مراقبة المطارات عن بعد في حالات الطوارئ وتوفير خدمات الحركة الجوية (ATS) للمطارات عن بعد من خلال نظم وأدوات الإظهار المرئي.

الحزمة ٢

B2-WAKE(*)

الفصل المتقدم للطائرات تفادياً للاضطراب الظلي

(استناداً إلى التوقيت)

تطبيق الحدود الدنيا للفصل بين الطائرة والطائرة التي تليها استناداً إلى التوقيت تفادياً للاضطراب الظلي وتغيير الإجراءات التي يستخدمها مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP) لتطبيق الحدود الدنيا لفصل الطائرات تفاديا للاضطراب الظلي.

B2-RSEQ

الربط بين إدارة الوصول وإدارة المغادرة (AMAN/DMAN)

سيتيح تحقيق التزامن بين إدارة الوصول وإدارة المغادرة (AMAN/DMAN) تنفيذ عمليات أسرع وأكثر فعالية أثناء الطيران وفي المحطات الطرفية.

B2-SURF

بلوغ الحد الأمثل في تنظيم المسارات على أرض المطار وفي الفوائد الخاصة بالسلامة (المستوى ٣-٤ من النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) ونظم التصور التركيبي (SVS))

تطوير عمليات تحديد المسارات وتوجيه الإرشادات لحركة الطائرات على أرض المطار بحيث يتسنى الانتقال الاستناد إلى المسارات والتنسيق بين الأرض ومقصورة القيادة في الطائرات للرصد ومنح التراخيص وتقديم المعلومات من خلال الربط بين البيانات. واستخدام نظم الرؤية التركيبية في مقصورة القيادة في الطائرات.

الحزمة ٣

B3-RSEQ

تحقيق التكامل في إدارة الوصول وإدارة المغادرة والإدارة على أرض المطار (AMAN/DMAN/SMAN)

إدارة الشبكة بالتزامن التام بين مطار المغادرة ومطارات الوصول لجميع الطائرات في نظام الحركة الجوية وفي أي وقت من الأوقات.

مجال تحسين الأداء ٢:

النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني على الصعيد العالمي – من خلال إدارة المعلومات على مستوى المنظومة بطريقة قابلة للتشغيل على الصعيد العالمي

الحزمة صفر

B0-FICE

تحسين القابلية للتشغيل البيني والكفاءة والطاقة الاستيعابية من خلال التكامل الأرضي – الأرضي

تدعم هذه الوحدة تنسيق التبادل الأرضي – الأرضي للبيانات بين وحدات خدمات الحركة الجوية (ATSU) استناداً إلى الاتصالات الخاصة بالبيانات المشتركة بين مرافق خدمات الحركة الجوية (AIDC) التي حددتها الإيكاو في الوثيقة ٩٦٩٤ (Doc 9694).

B0-DATM

تحسين الخدمات من خلال إدارة المعلومات الرقمية الخاصة بالطيران

البدء بالتطبيق الأولي للمعالجة الرقمية وإدارة المعلومات من خلال تنفيذ خدمات معلومات الطيران (AIS)/إدارة معلومات الطيران (AIM) باستخدام نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM) والانتقال إلى نشر معلومات الطيران (AIP) بالوسائل الإلكترونية وتحسين نوعية البيانات وإتاحتها.

B0-AMET

معلومات الأرصاد الجوية التي تدعم تعزيز الكفاءة التشغيلية والسلامة

معلومات الأرصاد الجوية على الصعيد العالمي والإقليمي والمحلي التي تقدمها المراكز العالمية لتنبؤات المنطقة ومراكز التحذير من الرماد البركاني ومراكز التحذير من الأعاصير المدارية ومكاتب الأرصاد الجوية للمطارات ومكاتب رصد الأرصاد الجوية لدعم الإدارة المرنة للمجال الجوي وتحسين الوعي بالحالة واتخاذ القرارات بطريقة تشاركية وتخطيط المسارات الجوية بطريقة دينامية تسعى إلى الارتقاء إلى المستوى الأمثل.

الحزمة ١

B1-FICE

تحسين القابلية للتشغيل البيني والكفاءة والطاقة الاستيعابية من خلال تطبيق المرحلة الأولى من وحدة FF-ICE قبل المغادرة

الشروع في المرحلة الأولى من الوحدة FF-ICE بغية تطبيق المبادلات الأرضية – الأرضية التي تستخدم النموذج المرجعي المشترك لتبادل معلومات الطيران (FIXM) ولغة الترميز الموسعة (XML) كما تستخدم غرض الطيران قبل المغادرة.

B1-DATM

تحسين الخدمات من خلال تحقيق التكامل في جميع المعلومات الرقمية لإدارة الحركة الجوية (ATM)

تنفيذ نموذج المعلومات المرجعي لإدارة الحركة الجوية الذي يحقق التكامل في جميع المعلومات الخاصة بإدارة الحركة الجوية (ATM) باستخدام لغة النمذجة الموحدة (UML) والتمكين من استخدام نماذج عرض بيانات لغة الترميز الموسعة (XML) وتبادل البيانات القائم على بروتوكولات الإنترنت إضافة إلى نموذج تبادل المعلومات الخاصة بالطقس (WXXM) فيما يخص معلومات الأرصاد الجوية.

B1-SWIM

تحسين الأداء من خلال تطبيق إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM)

تنفيذ خدمات إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) (التطبيقات والبنى التحتية) مع إنشاء الشبكة الداخلية الخاصة بالطيران استناداً إلى النماذج الموحدة لتبادل البيانات وإلى البروتوكولات القائمة على الإنترنت من أجل بلوغ الحد الأقصى في القابلية للتشغيل البيني.

B1-AMET

تحسين القرارات التشغيلية من خلال معلومات الأرصاد الجوية المتكاملة (التخطيط وخدمات الأجل القريب)

المعلومات الخاصة بالأرصاد الجوية التي تدعم عملية اتخاذ القرارات المؤتمتة أو الأدوات المساعدة في هذا المجال، ويشمل ذلك كا يلي: معلومات الأرصاد الجوية، وترجمة معلومات الأرصاد الجوية، وتحويل تأثير إدارة الحركة الجوية (ATM)، ودعم القرارات الخاصة بإدارة الحركة الجوية (ATM).

الحزمة ٢

B2-FICE

تحسين التنسيق من خلال تحقيق التكامل الأرضي – الأرضي فيما بين المراكز المتعددة: (FF-ICE/1 وغرض الطيران، وإدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM))

وحدة FF-ICE التي تدعم العمليات القائمة على المسارات من خلال تبادل المعلومات وتوزيعها فيما يخص العمليات المتعددة المراكز بتطبيق غرض الطيران ومعايير التنفيذ والقابلية للتشغيل البيني (IOP).

B2-SWIM

إتاحة مشاركة النظم المحمولة جواً في إدارة الحركة الجوية (ATM) بطريقة تعاونية من خلال إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM)

ربط الطائرات بالنظم بوصفها عقدة من عقد شبكة المعلومات في إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM)، مما يتيح مشاركتها في العمليات التعاونية لإدارة الحركة الجوية (ATM) مع ضمان انتفاعها بالمعلومات الدينامية الغنية والضخمة، بما فيها معلومات الأرصاد الجوية.

الحزمة ٣

B3-FICE

تحسين الأداء التشغيلي من خلال التطبيق الكامل لمفهوم الطيران والتدفق – معلومات من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE)

تبادل البيانات المتعلقة بجميع الرحلات الجوية المعنية بصورة منهجية بين النظم الجوية والنظم الأرضية باستخدام إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) دعماً لإدارة الحركة الجوية (ATM) التعاونية والعمليات القائمة على المسارات.

B3-AMET

تحسين القرارات التشغيلية من خلال معلومات الأرصاد الجوية المتكاملة (خدمات الأجل القريب والخدمات الفورية)

المعلومات الخاصة بالأرصاد الجوية التي تدعم الأدوات المساعدة على اتخاذ القرارات المؤتمتة جواً وأرضاً من أجل تنفيذ الاستراتيجيات الخاصة بتخفيف آثار الطقس.

مجال تحسين الأداء ٣:

تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات الجوية المرنة – من خلال إدارة الحركة الجوية بطريقة تعاونية على الصعيد العالمي

الحزمة صفر

B0-FRTO

تحسين العمليات من خلال تعزيز المسارات أثناء الطيران

إتاحة استخدام المجال الجوي الذي قد يكون منفصلاً في حالات أخرى (أي في المجال الجوي العسكري) إلى جانب رسم مسارات مرنة تتماشى مع بعض نماذج الحركة الجوية الخاصة. وسيتيح ذلك مزيداً من إمكانيات رسم المسارات، مما يخفف الازدحام المحتمل على الطرق الرئيسية ونقاط التقاطع الكثيفة الحركة، ويؤدي ذلك إلى تخفيض طول الرحلات وحرق الوقود.

B0-NOPS

تحسين أداء تدفق الحركة عن طريق التخطيط القائم على رؤية شاملة للشبكة بأسرها

اتخاذ تدابير تشاركية في إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) من أجل تنظيم التدفقات الشديدة التي تستلزم استخدام منافذ المغادرة، وإدارة معدلات الدخول إلى جزء معين من المجال الجوي للحركة الجوية على طول محور معين، والوقت المطلوب في نقطة من نقاط الطريق أو في إقليم من أقاليم معلومات الطيران (FIR)/حدود قطاع على طول الرحلة الجوية، واستخدام المسافات الفاصلة بين الطائرات والتدفقات السلسة لعى طول محور محدد من محاور حركة الطيران وتغيير مسار الحركة الجوية لتفادي المناطق المكتظة.

B0-ASUR

القدرة الأولية على الاستطلاع الأرضي

سيؤدي الاستطلاع الأرضي الذي تدعمه إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الخارجة (ADS-B OUT) و/أو النظم المتعددة الجوانب للمناطق الواسعة إلى تحسين السلامة، ولا سيما البحث والإنقاذ والطاقة الاستيعابية من خلال تقصير المسافات الفاصلة بين الطائرات. وسوف تتجلى هذه القدرة غي خدمات مختلفة من خدمات الحركة الجوية (ATM)، ومنها معلومات الحركة الجوية، والبحث والإنقاذ، وتوفير الفصل بين الطائرات.

B0-ASEP

الوعي بحالة الحركة الجوية (ATSA)

هناك تطبيقان من تطبيقات الوعي بحالة الحركة الجوية (ATSA) سيحسنان السلامة والكفاءة من خلال تزويد الطيارين بالوسائل اللازمة للحصول على الأهداف المرئية بطريقة أسرع:

- تعزيز الوعي فيما يخص أوضاع الحركة الجوية خلال عمليات الطيران (AIRB).
- تعزيز استخدام البصر في الفصل بين الطائرات عند الاقتراب (VSA).

B0-OPFL

تحسين القدرة على بلوغ مستويات الطيران المثالية بواسطة إجراءات الصعود والنزول التي تستخدم فيها إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B)

يجنب هذا الأمر الطائرات إمكانية الوقوع في ارتفاع غير مرض يؤدي إلى حرق الوقود بطريقة غير مثالية لفترات طويلة. وتتمثل الفائدة الرئيسية للإجراء الخاص بالمسارات الجوية (ITP) في تحقيق وفورات كبيرة في الوقود وتمكين الطائرات من نقل حمولات أكبر.

B0-ACAS

تحسينات النظم المحمولة جواً لتفادي التصادم (ACAS)

تقديم تحسينات قصيرة الأجل للنظم المحمولة جواً لتفادي التصادم (ACAS) من أجل تقليل التنبيهات المزعجة مع الحفاظ على مستويات السلامة القائمة. وسيقلل ذلك من اضطرابات المسار وسيزيد السلامة في الحالات التي تتدنى فيها المسافات الفاصلة بين الطائرات.

B0-SNET

زيادة فعالية الشبكات الأرضية الخاصة بالسلامة

تقدم هذه الوحدة تحسينات لفعالية الشبكات الأرضية الخاصة بالسلامة من خلال مساعدة مراقب الحركة الجوية وتقديم تنبيهات في الوقت المناسب تشير إلى ازدياد الخطر المحدق بسلامة الرحلة الجوية (مثل التنبيه إلى نزاع في الأجل القريب، والإنذار بالاقتراب من منطقة معينة، والإنذار ببلوغ الحد الأدنى من السلامة من حيث ارتفاع الطائرة).

الحزمة ١

B1-FRTO

تحسين العمليات من خلال بلوغ الحد الأمثل في مسارات خدمات الحركة الجوية (ATS)

تطبيق مبدأ المسار الحر في مكان محدد من المجال الجوي لم تحدد فيه خطة الرحلة الجوية كمقاطع محددة من شبكة الطرق المنشورة أو نظام المسارات، وذلك لتسهيل اعتماد النمط الذي يفضله المستخدم.

B1-NOPS

تحسين أداء التدفق من خلال التخطيط التشغيلي الشبكي

تقنيات إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) التي تحقق التكامل في إدارة المجال الجوي وتدفقات الحركة الجوية، بما في ذلك العمليات الأولية لتحقيق أولويات المستخدم من أجل اعتماد طريقة تعاونية في توفير الحلول الخاصة بإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) استناداً غلى الأولويات التجارية والتشغيلية.

B1-ASEP

زيادة الطاقة الاستيعابية والكفاءة خلال إدارة الفواصل الزمنية

تحسن إدارة الفواصل الزمنية (IM) إدارة تدفقات الحركة الجوية والمسافات الفاصلة بين الطائرات. فإن الإدارة الدقيقة للفواصل الزمنية بين الطائرات التي تستخدم مسارات مشتركة أو مدمجة تتيح بلوغ الحد الأقصى في إنتاجية المجال الجوي كما تتيح في الوقت نفسه تخفيف عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية (ATC) إلى جانب تحقيق المزيد من الكفاءة في حرق وقود الطائرات.

B1-SNET

شبكات السلامة القائمة على الأرض عند الاقتراب

تعزز هذه الوحدة السلامة التي توفرها الوحدة السابقة من خلال تقليل أخطار الحوادث المتعلقة بمراقبة الطيران فوق التضاريس في مرحلة الاقتراب النهائي، وذلك باستخدام شبكة رصد مسار الاقتراب (APM).

الحزمة ٢

B2-NOPS

زيادة إشراك المستخدمين في الاستعمال الدينامي للشبكة

استحداث تطبيقات النهج التعاوني في اتخاذ القرارات (CDM) الذي تدعمه إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) التي تتيح لمستخدمي المجال الجوي إدارة التنافس والأولويات في الحلول المعقدة المتعلقة بإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) عندما لا تكون الشبكة أو عقدها (المطارات والقطاع) قادرة على تلبية طلبات المستخدمين.

B2-ASEP

الفصل بين الطائرات انطلاقاً من الجو (ASEP)

إنشاء فوائد تشغيلية من خلال التفويض المؤقت للمسؤولية إلى مقصورة القيادة في الطائرة لتولي عملية الفصل بين الطائرات انطلاقاً من طائرات معينة ومجهزة على النحو المناسب، مما يقلص الحاجة إلى منح تصاريح لحل النزاعات، وتخفيف عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية (ATC) وإتاحة أنماط طيران أكثر كفاءة.

B2-ACAS

النظام الجديد المحمول جواً لتفادي التصادم

تنفيذ النظام المحمول جواً لتفادي التصادم (ACAS) المكيف مع احتياجات العمليات القائمة على المسارات والمزود بوظيفة استطلاع محسنة تدعمها إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) الرامية إلى الحد من التنبيهات المزعجة والانحرافات. وسيتيح النظام الجديد تنفيذ عمليات وإجراءات أكثر كفاءة مع الامتثال لنظم السلامة.

الحزمة ٣

B3-FRTO

إدارة تعقيد الحركة الجوية

بدء استخدام إدارة التعقيد لمعالجة الأحداث والظواهر التي تؤثر في تدفقات الحركة الجوية بسبب القيود المادية أو الأسباب الاقتصادية أو بعض الأحداث والظروف الخاصة، وذلك باستخدام بيئة المعلومات الأدق والأغنى التي تتيحها إدارة الحركة الجوية (RTM) القائمة على إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM).

مجال تحسين الأداء ٤:

مسار فعال للرحلة الجوية – من خلال العمليات القائمة على المسارات

الحزمة صفر

B0-CDO

تحسين المرونة والكفاءة في أنماط النزول (عمليات النزول المستمر (CDO))

نشر إجراءات قائمة على الأداء فيما يخص المجال الجوي وعمليات الوصول تتيح للطائرة أن تطير وفقاً لنمطها الأمثل مع مراعاة تعقيد المجال الجوي والحركة الجوية باستخدام عمليات النزول المستمر (CDOs)

B0-TBO

تحسين السلامة والكفاءة من خلال التطبيق الأولي لربط البيانات أثناء الرحلة الجوية

تنفيذ مجموعة أولية من تطبيقات ربط البيانات فيما يخص الاستطلاع والاتصالات في مراقبة الحركة الجوية (ATC).

B0-CCO

تحسين المرونة والكفاءة في أنماط المغادرة – عمليات الصعود المستمر (CCO)

نشر إجراءات المغادرة التي تتيح للطائرة أن تطير وفقاً لنمطها الأمثل مع مراعاة تعقيد المجال الجوي والحركة لجوية باستخدام عمليات الصعود المستمر (CCOs).

الحزمة ١

B1-CDO

تحسين المرونة والكفاءة في أنماط النزول (عمليات النزول المستمر (CDOs)) باستخدام الملاحة العمودية (VNAV)

نشر إجراءات قائمة على الأداء فيما يخص المجال الجوي وعمليات الوصول تتيح للطائرة أن تطير وفقاً لنمطها الأمثل مع مراعاة تعقيد المجال الجوي والحركة الجوية، وذلك باستخدام عمليات النزول وفقاً للنمط الأمثل (OPDs).

B1-TBO

تحسين التزامن في الحركة الجوية والعملية القائمة على المسار الأولي

تحسين التزامن في تدفقات الحركة الجوية عند نقاط الدمج أثناء الرحلات الجوية وبلوغ الحد الأمثل في مرحلة الاقتراب من خلال استخدام قدرة النهج الرباعي الأبعاد لربط بيانات المسارات وتطبيقات المطارات، ومنها إصدار ترخيص بالحركة على الأرض من خلال ربط البيانات (D-TAXi)، وعن طريق التبادل الجوي الأرضي للبيانات الواردة من الطائرات فيما يتعلق بوقت واحد من أوقات الوصول المحددة (CTA).

B1-RPAS

الاستيعاب الأولي لنظم الطائرات الموجهة عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المعزول

تنفيذ الإجراءات الاساسية لتشغيل نظام الطائرات الموجهة عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المعزول، بما في ذلك وظيفة الكسف والتفادي.

الحزمة ٢

B2-CDO

تحسين المرونة والكفاءة في أنماط النزول (عمليات النزول المستمر (CDOs) باستخدام الملاحة العمودية (VNAV) والسرعة المطلوبة وزمن الوصول المحدد)

نشر إجراءات قائمة على الأداء فيما يخص المجال الجوي وعمليات الوصول تحقق الحد الأمثل في نمط الطائرة مع مراعاة تعقيد المجال الجوي والحركة الجوية، بما في ذلك استخدام عمليات النزول وفقاً للنمط الأمثل (OPDs)، التي تدعمها العمليات القائمة على المسارات والفصل الذاتي.

B2-RPAS

استيعاب الطائرات الموجهة عن بعد في الحركة الجوية

تنفذ هذه الوحدة إجراءات تشغيلية تغطي حالات فقدان الربط (بما في ذلك استخدام رمز معلن واحد لحالة فقدان الربط) وكذلك تكنولوجيا الكشف والتفادي المحسنة.

الحزمة ٣

B3-TBO

العمليات القائمة على المسارات ذات الأبعاد الرباعية الكاملة

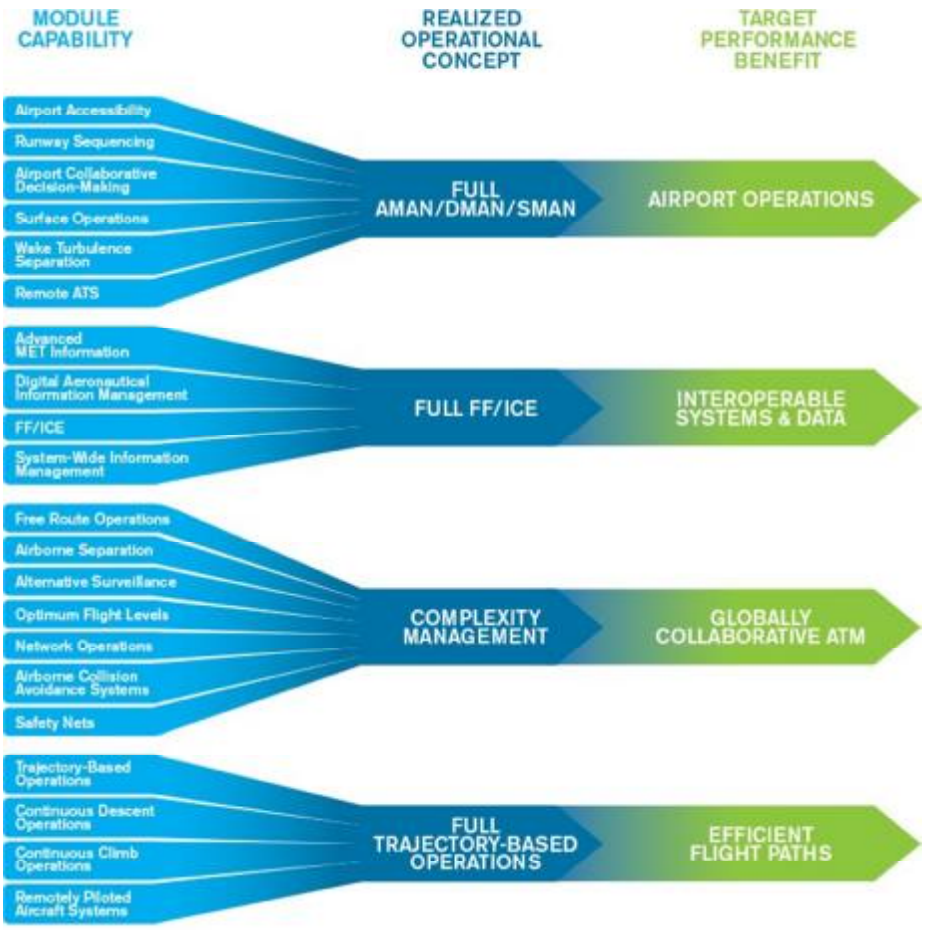
تنشر العمليات القائمة على المسارات مساراً دقيقاً رباعي الأبعاد يتشارك فيه جميع مستخدمي نظام الطيران في الأجزاء الجوهرية من النظام. ويوفر ذلك معلومات مترابطة ومحدثة على مستوى المنظومة مدرجة في الأدوات الداعمة لاتخاذ القرارات والتي تسهل اتخاذ القرارات الخاصة بإدارة الحركة الجوية (ATM) على الصعيد العالمي.

B3-RPAS

الإدارة الشفافة للطائرات الموجهة عن بعد (RPAs)

يجري تشغيل الطائرة الموجهة عن بعد على أرض المطار وفي المجال الجوي غير المنفصل شأنها شأن أي طائرة أخرى.

الشكل ٥: الرسم البياني لوحدات حزم تحسينات منظومة الطيران (ASPU) التي تقارب عبر الزمان وتتمحور حول مفاهيمها التشغيلية المستهدفة وعملياتها الرامية إلى تحسين الأداء.



قدرات الوحدة
المفهوم التشغيلي المحقق
الفائدة المستهدفة من حيث الأداء

إمكانية الانتفاع بالمطارات
تنظيم تسلسل الحركة على المدارج
اتخاذ القرارات الخاصة بالمطارات بطريقة تعاونية
عمليات أرض المطار
الفصل بين الطائرات تفادياً للاضطراب الظلي
توفير خدمات الحركة الجوية (ATS) عن بعد
التطبيق الكامل لإدارة الوصول/إدارة المغادرة/الإدارة على أرضا المطار (AMAN/DMAN/SMAN)
عمليات المطارات

معلومات متقدمة عن الأرصاد الجوية
إدارة المعلومات الرقمية الخاصة بالطيران
الطيران والتدفق – معلومات من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE)
إدارة المعلومات على مستوى المنظومة
التطبيق الكامل لنظام الطيران والتدفق – معلومات من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE)
النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني

العمليات الخاصة بالطرق الحرة
الفصل بين الطائرات باستخدام النظم المحمولة جواً
الاستطلاع التناوبي
مستويات الطيران المثالية
العمليات الخاصة بالشبكة
النظم المحمولة جواً لتفادي التصادم
شبكات السلامة
إدارة التعقيد
إدارة الحركة الجوية بطريقة تعاونية على الصعيد العالمي

العمليات القائمة على المسارات
عمليات النزول المستمر
عمليات الصعود المستمر
نظم الطائرات الموجهة عن بعد
العمليات القائمة على المسارات بشكل كامل
طرق جوية تتسم بالكفاءة

الحزمة صفر

تتألف الحزمة صفر من وحدات تحتوي على تكنولوجيات وقدرات قد تم إعدادها في السابق ويمكن أن تنفذ ابتداء من عام ٢٠١٣. واستناداً إلى إطار المرحلة الرئيسية الذي أعد ضمن الاستراتيجية العامة لحزم التحسينات، تشجع الدول الأعضاء في الإيكاو على تنفيذ وحدات الحزمة صفر التي تنطبق على احتياجاتها التشغيلية الخاصة.

مجال تحسين الأداء ١: عمليات المطارات

B0-APTA الارتقاء بإجراءات الاقتراب إلى حدها الأمثل بما في ذلك التوجيه العمودي

استخدام الملاحة القائمة على الأداء (PBN) ونظام تعزيز الاتصال انطلاقاً من الأرض (GBAS) ونظام الهبوط (نظام الهبوط المندرج في النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GLS)) من أجل تعزيز موثوقية عمليات الاقتراب من المدارج وإمكانية التنبؤ بها، مما يحسن السلامة وإمكانية الانتفاع والكفاءة. ويتاح ذلك من خلال تطبيق أساسيات النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) والملاحة العمودية البارومترية (VNAV) ونظام تعزيز الاتصال انطلاقاً من الأقمار الصناعية (SBAS) ونظام الهبوط المندرج في النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GLS). ويمكن استخدام المرونة المتأصلة في تصميم نهج الملاحة القائمة على الأداء (PBN) من أجل زيادة الطاقة الاستيعابية للمدارج.

إمكانيات التطبيق

يمكن تطبيق هذه الوحدة في جميع المراحل النهائية الآلية من السير على المدرج والمراحل الآلية الدقيقة، كما يمكن أن تطبيق على نطاق محدود في المراحل النهائية غير الآلية للسير على المدارج.

الفوائد

الانتفاع والإنصاف: زيادة إمكانية الانتفاع بالمطارات

الطاقة الاستيعابية: خلافاً لنظم الهبوط الآلي (ILS)، لا تتطلب عمليات الاقتراب القائمة على النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (الملاحة القائمة على الأداء (PBN) ونظام الهبوط المندرج في النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GLS)) تحديد وإدارة المناطق الحساسة والحرجة. وينتج عن ذلك زيادة في الطاقة الاستيعابية للمدارج في الحالات التي يمكن فيها تطبيق هذه النظم.

الكفاءة: تحقيق وفورات في التكاليف مرتبطة بالفوائد الناجمة عن الحدود الدنيا لمرحلة الاقتراب المنخفضة: عدد أقل من حالات الانحراف والتحليق والإلغاء والتأخير. وتحقيق وفورات في التكاليف مرتبطة بزيادة الطاقة الاستيعابية للمطار في بعض الظروف المحدثة (مثل المدارج المتوازية المفصولة فيما بينها بمسافات قصيرة) من خلال الاستفادة من مرونة عمليات الاقتراب التعويضية وتحديد عتبات منقولة.

البيئة: تحقيق فوائد بيئية من خلال تقليل حرق الوقود.

السلامة: مسارات اقتراب مستقرة.

التكلفة: يمكن لمشغلي المطارات ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) حساب كمية الفوائد الناجمة عن تخفيض الحدود الدنيا من خلال استخدام السجلات الماضية لرصد الأحوال الجوية في المطارات ونمذجة إمكانية الانتفاع بالمطارات للمقارنة بين الحدود الدنيا القائمة والجديدة. ويمكن لكل مشغل طائرات بذلك أن يقدر الفوائد المجنية مقارنة بالتكلفة فيما يخص أي عملية تحديث مطلوبة لإلكترونيات الطيران. وريثما تتوافر معايير نظام تعزيز الاتصال انطلاقاً من الأرض (GBAS) (الفئتان الثانية/الثالثة)، لا يمكن اعتبار نظام الهبوط المندرج في النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GLS) كمرشح للحلول محل نظام الهبوط الآلي(ILS) على الصعيد العالمي. وينبغي أن تنظر دراسة المردود الاقتصادي لهذا النظام (GLS) في تكلفة الإبقاء على نظام الهبوط الآلي (ILS) أو نظام الهبوط بالموجات الدقيقة (MLS) لإتاحة الاستمرار في العمليات خلال حدوث تداخل.

B0-WAKE زيادة فعالية المدارج من خلال تحقيق المستوى الأمثل في فصل الطائرات تفادياً للاضطراب الظلي

تحسين حركة المغادرة والوصول في المدارج من خلال تحقيق المستوى الأمثل في الحدود الدنيا للفصل بين الاضطرابات الظلية ومراجعة الفئات والإجراءات الخاصة بالاضطرابات الظلية.

إمكانيات التطبيق

في الحالات الأقل تعقيداً – تعد مراجعة الفئات والإجراءات الخاصة بالاضطرابات الظلية مسألة إجرائية بصفة رئيسية. وليست هناك حاجة إلى تغيير النظم الآلية.

الفوائد

الانتفاع والإنصاف: زيادة إمكانيات الانتفاع بالمطارات.

الطاقة الاستيعابية:

أ) ستزداد الطاقة الاستيعابية ومعدلات المغادرة والوصول في المطارات ذات الطاقة الاستيعابية المحدودة لأن تصنيف فئات الاضطرابات الظلية سيتغير من ثلاث إلى ست فئات.

ب) ستزداد الطاقة الاستيعابية ومعدلات الوصول في المطارات ذات الطاقة الاستيعابية المحدودة لأنه سيجري إعداد وتنفيذ إجراءات متخصصة ومكيفة مع احتياجات عمليات الهبوط بالنسبة إلى المدارج المتوازية والتي تفصل بينها خطوط مركزية تقل مسافتها عن ٧٦٠ متراً (٢٥٠٠ قدم).

ج) ستزداد الطاقة الاستيعابية ومعدلات المغادرة والوصول نتيجة للإجراءات الجديدة التي ستقلص مدة التأخير الحالية التي تتراوح بين دقيقتين وثلاث دقائق. وإضافة إلى ذلك، ستنخفض مدة إشغال المدرج نتيجة لهذه الإجراءات الجديدة.

المرونة: يمكن أن تجهز المطارات بحيث يتم تشغيلها على ثلاث فئات (وهي حالياً الفئات H/M/L) أو ست فئات، حسب الطلب.

التكلفة: لا يستلزم تنفيذ هذه الوحدة إلا تكاليف ضئيلة. أما الفوائد فتشمل مستخدمي مدارج المطارات والمجال الجوي المحيط بها، ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) والمشغلين. وإن المعايير التقليدية للفصل بين الطائرات تفادياً للاضطرابات الظلية وما يرتبط بذلك من إجراءات لا تحقق الاستفادة الكاملة من الطاقة القصوى للمدارج والمجال الجوي. وتشير بيانات النقل الجوي في الولايات المتحدة إلى أنه عند التشغيل انطلاقاً من مطار ذي طاقة استيعابية محدودة، يمكن تحقيق كسب يبلغ عمليتي مغادرة إضافية في كل ساعة كفائدة إضافية ناجمة عن تقليص مدد التأخير.

وقد يحتاج مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP) إلى إعداد أدوات لمساعدة المراقبين في فئات الاضطراب الظلي الأخرى وفي الأدوات الداعمة لاتخاذ القرارات. وستعتمد الأدوات اللازمة على العمليات في كل مطار وعلى عدد فئات الاضطراب الظلي المطبقة.

B0-SURF السلامة والكفاءة في عمليات أرض المطار (المستوى ١–٢ من النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS))

توفر الصيغة الأساسية من النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) استطلاعاً وتنبيهاً إلى تحركات الطائرات والمركبات على أرض المطار، مما يحسن سلامة المدارج والمطارات. وتستخدم إضاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) عندما تكون متاحة (إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على أرض المطار (ADS-B APT)).

إمكانيات التطبيق

يمكن تطبيق النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) على أي مطار وعلى جميع فئات الطائرات والمركبات. وينبغي أن يكون التنفيذ قائماً على المتطلبات الناجمة عن عمليات التقييم الخاصة بكل مطار من حيث التشغيل والعلاقة بين التكلفة والفائدة. وعندما تطبيق إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على أرض المطار (ADS-B APT)، فإنها تمثل عنصراً من عناصر النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS)، وتصمم لتطبق في المطارات ذات التعقيد المتوسط في الحركة الجوية، التي يوجد فيها مدرجان يعملان معاً والتي يبلغ فيها عرض المدرج ٤٥ متراً على الأقل.

الفوائد

الانتفاع والإنصاف: تحسن النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) الانتفاع بالأجزاء المحجوبة عن أنظار العاملين في برج المراقبة في المنطقة التي تناور فيها المركبات والطائرات. وتعزز هذه النظم الطاقة الاستيعابية للمطارات خلال فترات الرؤية المتدنية. وتضمن الإنصاف في تنفيذ عمليات مراقبة الحركة الجوية (ATC) للحركة على أرض المطار بغض النظر عن موقع الحركة على أرض المطار.

وتوفر غذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على أرض المطار (ADS-B APT)، بوصفها عنصراً من عناصر النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS)، وعياً بحالة الحركة لدى المراقب في شكل معلومات استطلاعية. وتعتمد إتاحة البيانات على مستوى تجهيز الطائرات والمركبات.

الطاقة الاستيعابية: النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS): تعزيز مستويات الطاقة الاستيعابية للمطارات فيما يخص ظروف الرؤية المتدنية إلى حدود دنيا أقل مما هي في حالات أخرى.

إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على أرض المطار (ADS-B APT): يمكن لهذا النظام، بوصفه عنصراً من عناصر النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS)، أن يحد من حدوث حالات تصادم على المدارج من خلال المساعدة في كشف عمليات التوغل.

البيئة: تقليل انبعاثات الطائرات من خلال تحسين الكفاءات.

السلامة: تؤدي النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) إلى الحد من حالات التوغل في المدارج، وتحسين الاستجابة لحالات انخفاض مستوى السلامة، وتحسين الوعي بالحالة، مما يؤدي إلى تخفيف عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية (ATC).

ويمكن لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على أرض المطار (ADS-B APT)، بوصفها عنصراً من عناصر النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) أن تحد من حالات التصادم من خلال المساعدة على كشف حالات التوغل.

التكلفة: النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS): يمكن لتحليل العلاقة بين التكلفة والفائدة (CBA) أن يكون إيجابياً من خلال تحسين مستويات السلامة وتحسين الكفاءات في عمليات أرض المطار، مما يؤدي إلى تحقيق وفورات كبيرة في استهلاك وقود الطائرات. وستستفيد مركبات مشغل المطار أيضاً من تحسين الانتفاع بجميع المناطق في المطار، مما يحسن كفاءة عمليات المطارات والصيانة وتقديم الخدمات.

وتعد إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على أرض المطار (ADS-B APT)، بوصفها عنصراً من عناصر النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS)، حلاً لعمليات الاستطلاع أقل تكلفة من الحلول الأخرى فيما يتعلق بالمطارات ذات التعقيد المتوسط.

B0-ACDM تحسين عمليات المطارات من خلال النهج التعاوني في اتخاذ القرارات (CDM) الخاصة بالمطارات

تنفذ هذه الوحدة تطبيقات تشاركية تتيح تشاطر بيانات عمليات أرض المطار بين مختلف الجهات المعنية في المطار. وسيحسن ذلك إدارة الحركة على أرض المطار ويحد من حالات التأخير في الحركة وفي مناطق المناورة كما سيعزز السلامة والكفاءة والوعي بالحالة.

إمكانيات التطبيق

يمكن التطبيق محلياً بالنسبة إلى الرحلات الجوية المجهزة/القادرة وفي المطارات التي لديها بنية تحتية مجهزة لهذا الغرض.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: تعزيز استخدام البنية التحتية القائمة فيما يخص البوابات والمنصات (تحرير الطاقة الاستيعابية الكامنة). وتخفيف عبء العمل، وتحسين تنظيم الأنشطة المتعلقة بإدارة الرحلات الجوية.

الكفاءة: زيادة كفاءة نظام إدارة الحركة الجوية (ATM) بالنسبة إلى جميع الجهات المعنية، ولا سيما مشغلي الطائرات: تحسين الوعي بالحالة (حالة الطائرة القريبة والبعيدة)؛ وتعزيز إمكانية التنبؤ بالرحلات الجوية وبدقتها؛ وتحسين الكفاءة التشغيلية (إدارة الرحلات الجوية)؛ والحد من حالات التأخير.

البيئة: تقليص مدة حركة الطائرة على أرض المطار؛ وتخفيض استهلاك الوقود وانبعاثات الكربون؛ وتقليل مدة تشغيل محرك الطائرة.

التكلفة: أثبتت دراسة المردود الاقتصادي أنها إيجابية بفضل الفوائد التي يمكن أن تحظى بها الرحلات الجوية والأطراف المعنية الأخرى بتشغيل المطارات. ولكن قد تتأثر هذه التكلفة بظروف كل حالة على حدة (البيئة، ومستويات الحركة، وتكلفة الاستثمارات، إلخ).

وأجريت دراسة مفصلة للمردود الاقتصادي دعماً لنظم الاتحاد الأوروبي، وتبين أنها إيجابية تماماً.

B0-RSEQ تحسين تدفق الحركة الجوية من خلال تنظيم التسلسل (إدارة الوصول/إدارة المغادرة (AMAN/DMAN))

تتيح هذه الوحدة إدارة عمليات الوصول والمغادرة (بما في ذلك تحديد المسافات الفاصلة استناداً إلى التوقيت) من وإلى المطارات ذات المدارج المتعددة أو الأماكن التي فيها مدارج تابعة متعددة في مطارات قريبة، من أجل تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة الاستيعابية الخاصة بكل مدرج.

إمكانيات التطبيق

تمثل المدارج ومناطق المناورات النهائية في نقاط التقاطع الرئيسية ومناطق المدن الكبرى أكثر الجهات احتياجاً إلى هذه التحسينات.

يعد هذا التحسين من أقل التحسينات تعقيداً ، إذ إن إجراءات تنظيم التسلسل في المدارج تستخدم على نطاق واسع في المطارات على الصعيد العالمي. ولكن قد تحتاج بعض المناطق إلى مواجهة بعض التحديات البيئية أو التشغيلية التي ستزيد من تعقيد إعداد وتنفيذ التكنولوجيا والإجراءات اللازمة لإنجاز هذه الوحدة.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: سيتيح تحديد الفواصل بين الطائرات استناداً إلى التوقيت بلوغ الحد الأمثل في استخدام المجال الجوي للمحطات الطرفية والطاقة الاستيعابية للمدارج. كما سيتيح بلوغ الحد الأمثل في استخدام موارد المحطات الطرفية والمدارج.

الكفاءة: تتأثر الكفاءة تأثراً إيجابياً كما يبين ذلك تحسن إنتاجية المدارج وازدياد معدلات الوصول. ويجري تحقيق ذلك من خلال ما يلي:

أ) تحقيق الاتساق في تدفق الحركة الجوية عند الوصول بدءاً بمرحلة الطيران في الرحلة الجوية وانتهاء بالمحطة الطرفية والمطار. ويجري تحقيق الاتساق من خلال تنظيم تسلسل وصول الرحلات الجوية استناداً إلى الموارد المتاحة في المحطة الطرفية وفي المدارج.

ب) ترشيد تدفق حركة المغادرة والانتقال السلس إلى المجال الجوي في الرحلة الجوية. وتخفيض مدة معالجة طلب المغادرة والمدة الفاصلة بين طلب إصدار الترخيص ووقت المغادرة. واستخدام النظم الآلية في نشر المعلومات والتراخيص الخاصة بالمغادرة.

إمكانية التنبؤ: تقليص حالات انعدام اليقين في التنبؤ بالطلبات الخاصة بالمطارات/المحطات الطرفية.

المرونة: يتم تحقيق المرونة من خلال إتاحة الجدولة الزمنية الدينامية.

التكلفة: أجريت دراسة مفصلة للمردود الاقتصادي وتبين أنها إيجابية فيما يخص برنامج إدارة التدفق استناداً إلى التوقيت في الولايات المتحدة. واثبتت دراسة المردود الاقتصادي أن العلاقة بين التكلفة والفائدة إيجابية. ويمكن لتحديد المسافات الفاصلة استناداً إلى التوقيت أن يخفض حالات التأخير في الجو. وأشارت التقديرات غلى أن هذه القدرة يمكن أن توفر أكثر من ٣٢٠ ألف دقيقة تأخير وأن تحقق فوائد تبلغ ٢٨.٣٧ مليون دولار أمريكي بالنسبة إلى مستخدمي المجال الجوي والمسافرين خلال الفترة التي شملتها عملية التقييم.

وتم التوصل إلى نتائج إيجابية في التجارب الميدانية المتعلقة بإدارة تدفق المغادرة (DFM) وهي أداة للجدولة الزمنية لعمليات المغادرة في الولايات المتحدة. وأدى معدل الامتثال، وهو مقياس استخدم لقياس الامتثال لوقت المغادرة المحدد، إلى زيادة في مواقع التجربة الميدانية تراوحت بين ثمانية وستين وخمسة وسبعين في المئة. وبالمثل، تم التوصل إلى نتائج إيجابية في دراسة إدارة المغادرة (DMAN) التي أجرتها المنظمة الأوروبية المعنية بسلامة الملاحة الجوية (EUROCONTROL). وتتيح الجدولة الزمنية لعمليات المغادرة ترشيد تدفق الطائرات الداخلة في المجال الجوي للمركز المجاور استناداً إلى قيود هذا المركز. وستسهل هذه القدرة إجراء تقديرات أدق لمواعيد الوصول. ويتيح ذلك الاستمرار في تحديد الفواصل بين الطائرات خلال فترة الحركة الجوية المكثفة، ويعزز المفاءة في نظام المجال الجوي الوطني (NAS) والكفاءات الخاصة بتخفيض استهلاك الوقود. وتعد هذه القدرة أيضاً بالغة الأهمية بالنسبة إلى تحديد المسافات الموسعة.

مجال تحسين الأداء ٢: النظم والبيانات القابلية للتشغيل البيني على الصعيد العالمي

B0-FICEتحسين القابلية للتشغيل البيني والكفاءة والطاقة الاستيعابية من خلال التكامل الأرضي – الأرضي

تحسن هذه الوحدة التنسيق بين وحدات خدمات الحركة الجوية (ATSUs) من خلال استخدام الاتصالات الخاصة بالبيانات المشتركة بين مرافق خدمات الحركة الجوية (AIDC)، التي تم تحديدها في دليل الإيكاو الخاص بتطبيقات ربط البيانات بين مرافق خدمات الحركة الجوية (الوثيقة ٩٦٩٤–Doc9694). وإن تحويل الاتصالات إلى بيئة تعتمد على ربط البيانات يحسن كفاءة هذه العملية، ولاسيما فيما يتعلق بوحدات خدمات الحركة الجوية (ATSUs) المعنية بالطيران فوق المحيطات.

إمكانيات التطبيق

يمكن أن تطبق هذه الوحدة على الأقل في مركزين من مراكز مراقبة المناطق (ACCs) التي تتولى مسؤولية المجال الجوي الخاص بمرحلة الطيران أثناء الرحلة و/أو المجال الجوي للمنطقة الخاضعة لمراقبة المحطة الطرفية (TMA). وسيؤدي ازدياد عدد مراكز مراقبة المناطق (ACCs) المشاركة في هذه العمليات إلى زيادة الفوائد.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: تخفيف عبء العمل على المراقب وتحسين سلامة البيانات الداعة لعميات تقصير المسافات الفاصلة بين الطائرات، مما يؤدي مباشرة إلى زيادات في الطاقة الاستيعابية للتدفقات في المناطق المشتركة بين القطاعات أو المناطق الحدودية.

الكفاءة: ويمكن أن يستخدم تقصير المسافات الفاصلة بين الطائرات أيضاً لإتاحة مزيد من الفرص لبلوغ الطائرة مستويات طيران أقرب إلى الطيران الأمثل؛ وفي بعض الحالات المحددة، يؤدي ذلك أيضاً إلى تقليص مدة استبقاء الطائرات في الجو.

إمكانية التشغيل البيني: السلاسة: يؤدي استخدام الوصلات البينية الموحدة إلى تخفيض تكلفة إعدادها، ويتيح لمراقبي الحركة الجوية تطبيق الإجراءات ذاتها على حدود جميع المراكز المشاركة وتصبح نقاط التقاطع الحدودية أكثر شفافية بالنسبة إلى الرحلات الجوية.

السلامة: تحسين الحصول على معلومات أدق عن خطط الرحلات الجوية.

التكلفة: إن زيادة إنتاجية الحدود التي تعنى بها وحدات خدمات الحركة الجوية (ATS) وتخفيف عبء العمل على مراقب الحركة الجوية (ATCO) سيعوضان تكلفة التغييرات الطارئة على برمجيات نظام معالجة بيانات الطيران (FDPS). ويعتمد المردود الاقتصادي على البيئة في هذه الحالة.

B0-DATM تحسين الخدمات من خلال الإدارة الرقمية لمعلومات الطيران

إن التطبيق الأولي للمعالجة الرقمية والإدارة الرقمية للمعلومات عن طريق تنفيذ نظامي خدمات معلومات الطيران (AIS) وإدارة معلومات الطيران (AIM)، واستخدام نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM)، والانتقال إلى نشر معلومات الطيران (AIP) بالوسائل الإلكترونية وتحسين نوعية البيانات وإتاحتها.

إمكانيات التطبيق

يمكن أن تطبق هذه الوحدة على مستوى الدول، وتزداد الفوائد كلما ازداد عدد الدول المشاركة.

الفوائد

البيئة: تخفيض الوقت اللازم لإصدار المعلومات المتعلقة بحالة المجال الجوي سيتيح زيادة الفعالية في استخدام المجال الجوي وسيتيح إدخال تحسينات على إدارة المسارات.

السلامة: تخفيض عدد حالات تناقض المعلومات. فإن هذه الوحدة تتيح تخفيض عدد حالات الإدخال اليدوي للمعلومات وتضمن الترابط بين البيانات من خلال التحقق الآلي من البيانات استناداً إلى قواعد عمل متفق عليها.

إمكانية التشغيل البيني: تساهم هذه الوحدة مساهمة أساسية في إمكانية التشغيل البيني.

التكلفة: تتيح هذه الوحدة تقليص التكاليف فيما يتعلق بإدخال البيانات والتحقق منها، ومن حيث استخدام الورق والوظائف، لا سيما بالنظر إلى السلسلة الكاملة لتداول البيانات، انطلاقاً من منشئي البيانات ومروراً بخدمات معلومات الطيران (AIS) ووصولاً إلى المستخدمين النهائيين. وقد أجريت دراسة للمردود الاقتصادي لنموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM) في أوروبا وفي الولايات المتحدة كانت النتيجة إيجابية. ويمكن تقليص الاستثمار الأولي اللازم لتوفير البيانات الرقمية لخدمات معلومات الطيران (AIS) من خلال التعاون الإقليمي. ويبقى هذا الاستثمار منخفضاً مقارنة بتكلفة النظم الأخرى لإدارة الحركة الجوية (ATM). ويعد الانتقال من المنتجات الورقية إلى البيانات الرقمية شرطاً أساسياً حاسماً لتنفيذ أي مفهوم حالي أو مستقبلي لإدارة الحركة الجوية (ATM) أو الملاحة الجوية يعتمد على بيانات دقيقة وسليمة وصادرة في الوقت المناسب.

B0-AMET معلومات الأرصاد الجوية التي تدعم تعزيز الكفاءة التشغيلية والسلامة

معلومات الأرصاد الجوية العالمية والإقليمية والمحلية:

أ) التنبؤات التي تقدمها المراكز العالمية للتنبؤات الجوية الخاصة بالمناطق (WAFCs) والمراكز الاستشارية المعنية بالرماد البركاني (VAACs) والمراكز الاستشارية المعنية بالأعاصير المدارية (TCAC).

ب) تنبيهات المطارات الرامية إلى تقديم معلومات موجزة عن الأحوال الجوية التي يمكن أن تؤثر سلباً على جميع الطائرات في المطار، بما في ذلك تغير الرياح المفاجئ.

ج) تقديم تقارير الظواهر الجوية الخطيرة (SIGMETs) لتوفير معلومات عن حدوث أو توقع حدوث ظاهرة جوية أثناء رحلة جوية معينة، يمكن أن تؤثر في سلامة عمليات الطائرات، وغيرها من معلومات الأرصادر الجوية التشغيلية (OPMET)، بما فيها رموز الأحوال الجوية وتنبؤات المطارات METAR/SPECI، وتنبؤات المطارات (TAF)، لتوفير ملاحظات اعتيادية وخاصة وتنبؤات بأحوال الأرصاد الجوية القائمة أو المتوقع حدوثها بالمطار.

وتدعم هذه المعلومات الإدارة المرنة للمجال الجوي، وتحسن الوعي بالحالة والنهج التعاوني في اتخاذ القرارات، وترتقي بتخطيط المسارات الجوية إلى الحد الأمثل بطريقة دينامية. وتشتمل هذه الوحدة على عناصر ينبغي أن ينظر إليها بوصفها مجموعة فرعية من كامل معلومات الأرصاد الجوية المتاحة التي يمكن أن تستخدم لدعم تعزيز الكفاءة التشغيلية والسلامة.

إمكانيات التطبيق

يمكن أن تطبق هذه الوحدة على تخطيط تدفق الحركة الجوية وعلى جميع عمليات الطائرات في كل المجالات وكل مراحل الطيران، بغض النظر عن مستوى تجهيز الطائرات بالمعدات.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: الاستخدام الأمثل للطاقة الاستيعابية للمجال الجوي. وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، ستجري زيادة الإنتاجية في مراكز مراقبة المناطق (ACC) وفي المطارات.

الكفاءة: سيؤدي تحقيق الاتساق في الحركة الجوية عند الوصول (من مرحلة الطيران في المسار الجوي إلى منطقة المحطة الطرفية ثم إلى المطار) وتحقيق الاتساق في الحركة الجوية عند المغادرة (من المطار إلى منطقة المحطة الطرفية ثم إلى مرحلة الطيران في المسار الجوي) إلى تقليص فترات استبقاء الطائرات عند الوصول وعند المغادرة، مما يؤدي إلى تخفيض حرق الوقود. ومن الناحية القياسية، سيكون هناك مزيد من الدقة في استهلاك الوقود وفي مدة الطيران.

البيئة: تخفيض حرق الوقود من خلال بلوغ الحد الأمثل في أنماط المغادرة والوصول وتنظيم جداولها الزمنية. وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، يجري تقليص حرق الوقود وإصدار الانبعاثات.

السلامة: زيادة الوعي بالحالة وتحسين اتخاذ القرارات بطريقة مترابطة وتشاركية. وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، سيجري تقليل عدد الحوادث.

إمكانية التشغيل البيني: تنفيذ عمليات سلسة من البوابة إلى البوابة من خلال الانتفاع المشترك والاستخدام المشترك للنظام العالمي لتنبؤات المنطقة (WAFS) ونظام رصد البراكين تحت الطرق الجوية الدولية (IAVW) والمعلومات التنبؤية المتعلقة برصد الأعاصير المدارية. وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، ستزداد إنتاجية مراكز مراقبة المناطق (ACC).

إمكانية التنبؤ: تقليص الفرق بين الجدول الزمني المتوقع للحركة الجوية والجدول الزمني الحقيقي لهذه الحركة. وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، سيكون هناك تغير في المقاطع الزمنية، وتقليل الحالات الخطأ والمدد الفاصلة داخل الجداول الزمنية.

المشاركة: تحقيق الفهم المشترك للقيود التشغيلية والقدرات والاحتياجات استناداً إلى الأحوال الجوية المتوقعة (المتنبأ بها). وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، سيجري استخدام النهج التعاوني في اتخاذ القرارات في المطار وفي جميع مراحل الرحلة الجوية.

المرونة: دعم تنظيم التسلسل ما قبل التكتيكي والتكتيكي لعمليات الوصول والمغادرة، والتوصل بالتالي إلى وضع جداول زمنية دينامية للحركة الجوية. وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، ستجري زيادة الإنتاجية في مراكز مراقبة المناطق (ACC) وفي المطارات.

التكلفة: تقليص التكاليف من خلال خفض حالات التأخير عند الوصول وعند المغادرة (أي خفض حرق الوقود). وفيما يخص تحديد التسلسل الزمني، سيجري خفض استهلاك الوقود والتكاليف المرتبطة بذلك.

مجال تحسين الأداء ٣: تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات الجوية المرنة

B0-FRTO تحسين العمليات من خلال تعزيز المسارات أثناء الطيران

إتاحة استخدام المجال الجوي الذي قد يكون منفصلاً في حالات أخرى (أي الاستخدام الخاص للمجال الجوي) إلى جانب تحديد المسارات بمرونة بما يتماشى مع بعض النماذج المحددة للحركة الجوية. وسيتيح ذلك إمكانية أكبر لرسم المسارات، مما يخفض احتمالات الازدحام على الطرق الرئيسية وفي نقاط التقاطع الكثيفة الحركة، مما يؤدي إلى خفض طول الرحلات الجوية وحرق الوقود.

إمكانيات التطبيق

يمكن أن تطبق هذه الوحدة في المجال الجوي أثناء الرحلات الجوية. ويمكن أن تبدأ الفوائد على المستوى المحلي. وكلما كبر حجم المجال الجوي المعني ازدادت الفوائد المجنية، ولا سيما فيما يخص جوانب المسارات المرنة. وتزداد الفوائد بالنسبة إلى الرحلات الجوية والتدفقات المنفردة. وفي الأحوال الطبيعية، تمتد عملية التطبيق على فترة زمنية طويلة كلما تطورت الحركة الجوية. ويمكن تطبيق سمات هذه الوحدة ابتداء من أبسطها.

الفوائد

الانتفاع والإنصاف: تحسين الانتفاع بالمجال الجوي من خلال تقليص الأحجام المفصولة بصورة دائمة.

الطاقة الاستيعابية: يتيح توافر مجموعة أكبر من إمكانيات رسم المسارات تقليص الازدحام المحتمل على الطرق الجوية الرئيسية وفي نقاط التقاطع الكثيفة الحركة. ويتيح الاستخدام المرن للمجال الجوي مزيداً من إمكانيات فصل الرحلات الجوية أفقياً. وتساعد الملاحة لاقائمة على الأداء (PBN) في تقصير المسافة الفاصلة بين المسارات والمسافات الفاصلة بين الطائرات. ويتيح هذا الأمر بالتالي تخفيف عبء العمل على المراقب في كل رحلة جوية.

الكفاءة: يتيح اجتماع العناصر المختلفة اقتراب المسارات الجوية من الحل الأمثل الفردي من خلال الحد من القيود التي يفرضها التصميم الدائم. وستقلص الوحدة بوجه خاص طول الرحلة الجوية وما يرتبط بذلك من حرق للوقود وإصدار للانبعاثات. وتمثل الوفورات المحتملة نسبة كبيرة من أوجه القصور المرتبطة بإدارة الحركة الجوية (ATM). وستخفض هذه الوحدة عدد حالات تحويل الرحلات الجوية عن مسارها أو إلغائها. ويتيح هذا الأمر أيضاً تحسين عملية تفادي إصدار الضوضاء في المناطق الحساسة.

البيئة: سيتم تقليص حرق الوقود وإصدار الانبعاثات؛ ولكن قد تتسع المنطقة التي ستتشكل فيها الانبعاثات أو الذيول التي تخلفها الطائرات.

إمكانية التنبؤ: يتيح تحسين التخطيط للجهات المعنية المشاركة في أوضاع متوقعة ويمكنها من أن تكون أحسن استعداداً لذلك.

المرونة: تتيح الوظائف التكتيكية المختلفة رد الفعل السريع على تغير الظروف.

التكلفة: الاستخدام المرن للمجال الجوي: يحظى المجال العسكري في الإمارات العربية المتحدة على أكثر من نصف المجال الجوي. لذا فإن فتح هذا المجال الجوي من شأنه أن يحقق وفورات سنوية تقارب ٤.٩ مليون ليتر من الوقود و٥٨١ ساعة طيران. وأجرت شركة داتا آند بارينكتون (Datta and Barington) دراسة لصالح الإدارة الوطنية الأمريكية للملاحة الجوية والفضاء (NASA) بينت أنه يمكن تحقيق وفورات قصوى تبلغ ٧.٨ مليون دولار أمريكي (بسعر الدولار في عام ١٩٩٥) من خلال الاستخدام الدينامي المرن للمجال الجوي (FUA).

تحديد المسارات الجوية المرنة: تشير النمذجة المبكرة لتحديد المسارات المرنة أن الخطوط الجوية التي تشغل رحلات جوية ما بين القارات تبلغ مدتها ١٠ ساعات يمكن أن توفر ٦ دقائق من وقت الطيران، وأن تخفض حرق الوقود بنسبة ٢٪، وأن تخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار ٣٠٠٠ كيلوغرام. وقامت في الولايات المتحدة فرقة عمل تابعة للجنة الفنية للاتصالات اللاسلكية الخاصة بالطيران (RTCA) بإعداد تقرير عن نظام الجيل القادم للنقل الجوي (NextGen)، وتبين من هذا التقرير أن الفوائد قد تبلغ ما يقارب ٢٠٪ من حيث

تخفيض عدد الأخطاء التشغيلية؛ ومن ٥ إلى ٨٪ من حيث زيادة الإنتاجية (في الأجل القريب؛ وتزداد هذه النسبة لاحقاً بحيث تتراوح بين ٨ إلى ١٤٪)؛ كما يمكن تحقيق زيادات في الطاقة الاستيعابية (ولكن لم يتم تحديد هذه الزيادات بالأرقام. وسيبلغ الربح السنوي الذي سيحققه مشغل الطائرات في عام ٢٠١٨ ما يساوي ٠٠٠ ٣٩ دولار أمريكي لكل طائرة مزودة بما يلزم (بسعر الدولار في عام ٢٠٠٨)، وستنمو هذه الأرباح بحيث تبلغ ٠٠٠ ٦٨ دولار لكل طائرة في عام ٢٠٢٥ استناداً إلى قرار الاستثمار الأولي لإدارة الطيران الاتحادية في الولايات المتحدة (FAA). وبالنسبة إلى الإنتاجية العالية، ستكون هناك أرباح أعلى (بسعر الدولار في عام ٢٠٠٨): إذ يبلغ ربح المشغل إجمالاً ٥.٧ مليار دولار خلال دورة الحياة الكاملة للبرنامج (٢٠١٤-٢٠٣٢، استناداً إلى قرار الاستثمار الأولي لإدارة الطيران الاتحادية في الولايات المتحدة (FAA)).

B0-NOPS تحسين أداء تدفق الحركة عن طريق التخطيط القائم على رؤية شاملة للشبكة

تستخدم إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) لإدارة تدفق الحركة الجوية بطريقة تخفض حالات التأخير إلى الحد الأدنى وترفع استخدام المجال الجوي الكامل إلى الحد الأقصى. ويمكن لإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) أن تنظم تدفقات الحركة الجوية التي تتطلب منافذ مغادرة وتدفقات سلسة، كما يمكنها إدارة معدلات الدخول في المجال الجوي على طول محاور الحركة الجوية، وإدارة زمن الوصول في نقاط المسار الجوي أو في إقليم معلومات الطيران (FIR)/حدود القطاعات، وإعادة توجيه الحركة الجوية لتفادي المناطق المكتظة ويمكن أيضاً لإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) أن تستخدم لمعالجة أوجه الخلل في النظام، بما فيها الأزمات التي يسببها البشر أو الظواهر الطبيعية.

إمكانيات التطبيق

الإقليم أو الإقليم الفرعي

الفوائد

الانتفاع والإنصاف: تحسين الانتفاع من خلال تفادي الاضطراب في الحركة الجوية في الفترات التي يتجاوز فيها الطلب الطاقة الاستيعابية. وتعنى عمليات إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) بالتوزيع المنصف لحالات التأخير.

الطاقة الاستيعابية: استخدام أفضل للطاقة الاستيعابية المتاحة على مستوى الشبكة بأكملها؛ وينبغي بوجه خاص ألا تفاجأ إدارة مراقبة الحركة الجوية (ATC) بحالة اكتظاظ تدفعها إلى التصريح باستخدام مستويات أعلى من الطاقة الاستيعابية أو الإقدام على استخدام هذه المستويات بالفعل؛ والقدرة على استباق الأوضاع الصعبة وتخفيف هذه الأوضاع قبل حدوثها.

الكفاءة: خفض حرق الوقود بفضل استباق أفضل لمشكلات التدفق؛ وإحداث أثر إيجابي لتخفيف آثار أوجه القصور في نظام إدارة الحركة الجوية أو جعلها تبلغ حجماً لا يبرر دائماً تكاليفها (تحقيق التوازن بين التكلفة وحالات التأخير وتكلفة الطاقة الاستيعابية غير المستخدمة)؛ وتقليص المقاطع الزمنية والمدد التي تعمل فيها محركات الطائرة.

البيئة: تخفيض حرق الوقود بفضل إلغاء حالات التأخير على الأرض مع إيقاف محركات الطائرات عن العمل؛ ولكن إعادة تحديد المسار الجوي يؤدي عموماً إلى وضع الرحلة الجوية على مسار مسافته أطول، إلا أنه يتم تعويض ذلك عموماً من خلال فوائد تشغيلية أخرى تحققها شركة الخطوط الجوية.

السلامة: تقليل الحالات التي يجري فيها تحميل القطاعات أعباء زائدة غير مرغوب فيها.

إمكانية التنبؤ: زيادة إمكانية التنبؤ بالجداول الزمنية لأن خوارزميات إدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) تميل إلى الحد من عدد حالات التأخير الطويل.

المشاركة: الفهم المشترك للقيود التشغيلية والقدرات والاحتياجات.

التكلفة: أثبتت دراسة المردود الاقتصادي لهذه الوحدة أن النتائج إيجابية بفضل الفوائد التي يمكن أن تجنيها الرحلات الجوية من حيث تقليل حالات التأخير.

B0-ASUR القدرة الأولية على الاستطلاع الأرضي

توفر هذه الوحدة قدرة أولية على إجراء استطلاع أرضي بتكلفة أقل تدعمه تكنولوجيات جديدة مثل إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الخارج (ADS-B OUT) ونظم تعددية الأطراف الواسعة النطاق (MLAT). وستتجلى هذه القدرة في خدمات مختلفة تابعة لإدارة الحركة الجوية (ATM)، ومنها المعلومات الخاصة بالحركة الجوية، والبحث والإنقاذ، وتولي عملية الفصل بين الطائرات.

إمكانيات التطبيق

تتميز هذه القدرة بأنها تابعة/تعاونية (إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الخارجة (ADS-B OUT)) ومستقلة/تعاونية (نظم تعددية الأطراف (MLAT)). ويتأثر الأداء العام لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) بأداء إلكترونيات الطيران وبمعدل المعدات المتوافقة.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: تبلغ الحدود الدنيا النموذجية للفصل بين الطائرات ثلاثة أميال بحرية أو خمسة أميال بحرية، مما يتيح زيادة كبيرة في كثافة الحركة الجوية مقارنة بالحدود الدنيا الإجرائية. ويمكن من خلال تحسين التغطية والطاقة الاستيعابية وأداء ناقل السرعة والدقة أن تحسن أداء مراقبة الحركة الجوية (ATC) في البيئات المزودة بالرادارات أو غير المزودة بها. ويتم إنجاز التحسينات في أداء الاستطلاع في منطقة المحطة الطرفية من خلال تحقيق الدقة العالية وتحسين ناقل السرعة وتحسين التغطية.

الكفاءة: إتاحة مستويات الطيران المثلى وإعطاء الأولوية للطائرات المجهزة بما يلزم ولمشغلي الطائرات. وتقليل عدد حالات تأخير الطيران وتحسين كفاءة معالجة الحركة الجوية عند حدود إقليم معلومات الطيران (FIR). وتخفيف عبء العمل عن مراقبي الحركة الجوية.

السلامة: تخفيض عدد الحوادث الكبيرة، ودعم عمليتي البحث والإنقاذ.

التكلفة: ستتيح المقارنة بين الحدود الدنيا الإجرائية والحدود الدنيا البالغة خمسة أميال بحرية للفصل بين الطائرات زيادة في كثافة الحركة الجوية في مجال جوي معين؛ أو المقارنة بين إنشاء/تجديد محطات رادار الاستطلاع الثانوي (SSR) ذات النمط S باستخدام أجهزة الإرسال والاستقبال من النمط S وإنشاء إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الخارجة (ADS-B OUT) (و/أو نظم تعددية الأطراف (MILAT)).

B0-ASET الوعي بحالة الحركة الجوية (ATSA)

ثمة تطبيقان في مجال الوعي بحالة الحركة الجوية (ATSA) سيحسنان السلامة والكفاءة من خلال تزويد الطيارين بالوسائل اللازمة لتحسين وعيهم بحالة الحركة الجوية والحصول على عرض مرئي أسرع للأهداف:

أ) تعزيز الوعي على متن الطائرة بحالة الحركة الجوية خلال عمليات الطيران (AIRB).

ب) تعزيز استخدام البصر في الفصل بين الطائرات عند الاقتراب (VSA).

إمكانيات التطبيق

هناك تطبيقات قائمة على مقصورة القيادة في الطائرة لا تستلزم أي دعم من الأرض، وبالتالي يمكن استخدامها في أي طائرة مزودة بما يلزم من معدات. ويعتمد هذا الأمر على تزويد الطائرة بنظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الخارجة (ADS-B OUT). ولا تزال إلكترونيات الطيران غير متوافرة بأسعار منخفضة بما يكفي لاستعمالها في الطيران العام.

الفوائد

الكفاءة: تحسين الوعي بالحالة لتحديد فرص تغيير المستويات فيما يخص الحدود الدنيا الحالية للفصل بين الطائرات (تعزيز الوعي على متن الطائرة بحالة الحركة الجوية خلال عمليات الطيران (AIRB)) وتحسين الاكتشاف البصري لحالات الإخفاق في الاقتراب وتقليل هذه الحالات (تعزيز استخدام البصر في الفصل بين الطائرات عند الاقتراب (VSA)).

السلامة: تحسين الوعي بالحالة (AIRB) وتقليل احتمالات وقوع اضطرابات ظلية (VSA).

التكلفة: يتمحور جني الفوائد في التكلفة بصورة رئيسية حول زيادة الكفاءة في الطيران وما ينجم عن ذلك من وفورات في استهلاك الوقود.

إن تحليل فوائد مشروع CRISTAL ITP المندرج في برنامج CASCADE التابع للمنظمة الأوروبية المعنية بسلامة الملاحة الجوية (EUROCONTROL) وما تبعه من تحديثات بيّن أن الوعي بحالة الحركة الجوية انطلاقاً من مقصورة قيادة الطائرة (ATSAW AIRB) والإجراء الخاص بالمسارات الجوية (ITP) قادرين معاً على توفير الفوائد التالية فوق شمال المحيط الأطلسي:

أ) توفير ٣٦ مليون يورو (٥٠ ألف يورو لكل طائرة) سنوياً.

ب) تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار ١٦٠ ألف طن سنوياً.

وتنسب أغلبية هذه الفوائد إلى تعزيز الوعي على متن الطائرة بحالة الحركة الجوية خلال عمليات الطيران (AIRB). وسيجري تحسين النتائج بعد استكمال العمليات الرائدة ابتداء من كانون الثاني/ديسمبر ٢٠١١.

B0-OPFL تحسين القدرة على بلوغ مستويات الطيران المثالية بواسطة إجراءات الصعود والنزول التي تستخدم فيها إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B)

تتيح هذه الوحدة للطائرات بلوغ مستوى في الطيران يبعث على الرضا بدرجة أكبر من حيث كفاءة الطيران أو تفادي الاضطرابات التي تؤثر في السلامة. وتتمثل الفائدة الرئيسية للإجراء الخاص بالمسارات الجوية (ITP) في تحقيق وفورات كبيرة في الوقود وتحمل قدر أكبر من أعباء المدفوعات.

إمكانيات التطبيق

يمكن أن تطبق هذه الوحدة على الطرق الجوية في المجالات الجوية الإجرائية.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: تحسين الطاقة الاستيعابية في طريق جوي معين.

الكفاءة: زيادة الكفاءة أثناء الرحلات الجوية فوق المحيطات واحتمالاً فوق القارات.

البيئة: تخفيض الانبعاثات.

السلامة: تقليص احتمالات الإصابة بأذى بالنسبة إلى طاقم الطائرة والمسافرين.

B0-ACAS إدخال تحسينات على النظم المحمولة جواً لتفادي التصادم (ACAS)

توفر هذه الوحدة تحسينات قصيرة الأجل لما هو قائم من نظم محمولة جواً لتفادي التصادم (ACAS) من أجل تقليل التنبيهات المزعجة مع الحفاظ على المستويات القائمة من السلامة. وسيحد ذلك من عمليات حرف المسارات وسيرتقي بالسلامة في الحالات التي تقصر فيها المسافات الفاصلة بين الطائرات.

إمكانيات التطبيق

تزداد الفوائد الخاصة بالسلامة والفوائد التنفيذية بازدياد نسبة الطائرات المزودة بالمعدات اللازمة.

الفوائد

الكفاءة: سيؤدي تحسين النظم المحمولة جواً لتفادي التصادم (ACAS) إلى الحد من القرارات الاستشارية غير الضرورية (RA)، مما يقلل بالتالي عمليات حرف المسارات.

السلامة: تتيح النظم المحمولة جواً لتفادي التصادم (ACAS) زيادة السلامة في الحالات التي تقصر فيها المسافات الفاصلة بين الطائرات.

B0-SNET زيادة فعالية شبكات السلامة القائمة على الأرض

ترصد هذه الوحدة البيئة التشغيلية خلال المراحل الجوية من الرحلات لتوفير التنبيهات في الوقت المناسب على الأرض بشأن ازدياد الخطر على سلامة الرحلة الجوية. وفي هذه الحالة، يقترح إصدار تنبيه بوجود نزاع قصير الأجل، وتحذيرات بشأن الاقتراب من منطقة معينة وبشأن الحد الأدنى من الارتفاع الآمن. وتسهم شبكات السلامة القائمة على الأرض إسهاماً أساسياً في السلامة وتبقى مطلوبة طالما بقي المفهوم التشغيلي متمحوراً حول البشر.

إمكانيات التطبيق

تزداد الفوائد بازدياد كثافة الحركة الجوية وتعقيدها. ولا تعتبر جميع شبكات السلامة القائمة على الأرض ملائمة لكل بيئة. وينبغي تسريع وتيرة نشر هذه الوحدة.

الفوائد

السلامة: تقليص بالغ في عدد الحوادث الكبيرة.

التكلفة: يتمحور المردود الاقتصادي لهذا العنصر تمحوراً كاملاً حول السلامة وحول تطبيق مبدأ أدنى درجة معقولة عملياً (ALARP) في إدارة المخاطر.

مجال تحسين الأداء ٤: طرق جوية تتسم بالكفاءة

B0-CDO تحسين المرونة والكفاءة في أنماط عمليات النزول المستمر (CDOs)

إجراءات المجال الجوي والوصول القائمة على الأداء التي تتيح للطائرات الطيران على النحو الأمثل باستخدام عمليات النزول المستمر (CDOs). وسيتيح هذا الأمر بلوغ الإنتاجية القصوى، كما سيتيح عمليات النزول المتسمة بالكفاءة من حيث استهلاك الوقود، وسيزيد القدرات في مجالات المحطات الطرفية.

إمكانيات التطبيق

الأقاليم والدول والأماكن المنفردة التي هي بأمس الحاجة إلى هذه التحسينات. ولتبسيط الأمور وإنجاح التنفيذ، يمكن تقسيم التعقيد إلى ثلاث درجات:

أ) التعقيد الأدنى– الأقاليم/الدول/الأماكن التي لديها تجربة تشغيلية أساسية إلى حد ما في مجال الملاحة القائمة على الأداء (PBN) والتي يمكنها أن تستفيد من التحسينات في الأجل القريب، ويشمل ذلك تحقيق التكامل في الإجراءات وبلوغ الحد الأمثل في الأداء.

ب) التعقيد المتوسط– الأقاليم/الدول/الأماكن التي قد يكون لديها تجربة في مجال الملاحة القائمة على الأداء (PBN) أو قد لا يكون لديها هذه التجربة، إلا أنها قد تستفيد من إدراج إجراءات جديدة أو محسنة. ولكن قد يكون لدى العديد من هذه الأماكن تحديات بيئية وتشغيلية تزيد من التعقيدات فيما يخص إعداد الإجراءات وتنفيذها.

ج) التعقيد الأقصى– الأقاليم/الدول/الأماكن التي تندرج في هذه الفئة تطرح حداً أقصى من التحديات والتعقيدات من حيث استحداث عمليات متكاملة ومحسنة إلى الحد الأمثل للملاحة القائمة على الأداء (PBN). ويمثل حجم الحركة الجوية والقيود المفروضة على المجال الجوي تعقيدات إضافية يجب التصدي لها. ويمكن أن تؤدي التغييرات التشغيلية في هذه المناطق إلى حدوث آثار عميقة على كامل الدولة أو الإقليم أو المكان.

الفوائد

الكفاءة: تحقيق وفورات في التكاليف وفوائد بيئية من خلال خفض حرق الوقود. ومنح الترخيص للعمليات التي تفرض عليها قيود فيما يخص الضوضاء والتي قد يؤدي عدم منحها الترخيص إلى تقصير هذه العمليات أو حصرها. وتقليل عدد الاتصالات الراديوية المطلوبة. والإدارة المثلى للحد الأقصى لارتفاع الطائرة عند بدء عملية النزول في المجال الجوي المندرج في مسار الرحلة الجوية.

السلامة: ضمان مسارات طيران أكثر اتساقاً ومسارات اقتراب أكثر استقراراً. وتقليل الحاجة إلى مراقبة الطيران فوق التضاريس (CFIT). والفصل عن الحركة الجوية المحيطة (ولا سيما المسارات الحرة). وتقليص عدد النزاعات.

إمكانية التنبؤ: مسارات طيران أكثر اتساقاً ومسارات اقتراب أكثر استقراراً. وحاجة أقل إلى أدوات التوجيه.

التكلفة: من المهم أن يوضع في الاعتبار أن فوائد عمليات النزول المستمر (CDOs) تعتمد اعتماداً كبيراً على كل بيئة خاصة من بيئات إدارة الحركة الجوية (ATM). ولكن إذا تم تنفيذ هذه العمليات في إطار دليل الإيكاو الخاص بعمليات النزول المستمر (CDOs)، فمن المتوقع أن تكون العلاقة بين الفائدة والتكلفة إيجابية. فبعد تطبيق عمليات النزول المستمر (CDOs) في منطقة المراقبة التابعة للمحطة الطرفية في لوس أنجلس (KLAX)، حدث تقليص بنسبة ٥٠٪ في الاتصالات الراديوية وتم تحقيق وفورات في الوقود بلغت وسطياً ١٢٥ رطلاً في كل رحلة (١٣.٧ مليون رطل في السنة؛ و٤١ مليون رطل في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون).

وفائدة الملاحة القائمة على الأداء (PBN) بالنسبة إلى مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP) هي أن هذه الملاحة تجنبه الحاجة إلى شراء ونشر أدوات المساعدة على الملاحة لكل مسار جوي جديد أو لكل إجراء جديد من إجراءات التحكم الآلي.

B0-TBO تحسين السلامة والكفاءة من خلال التطبيق الأولي لربط البيانات أثناء الرحلات الجوية

يجري في هذه الوحدة تنفيذ مجموعة أولية من تطبيقات ربط البيانات لأغراض الاستطلاع والاتصالات في مجال مراقبة الحركة الجوية (ATC)، وتتسم هذه التطبيقات بالقدرة على تحديد المسارات بمرونة، وتقصير المسافات الفاصلة بين الطائرات، وتحسين السلامة.

إمكانيات التطبيق

يتطلب التطبيق تزامناً جيداً بين نشر الوحدة على متن الطائرة ونشرها على الأرض من أجل تحقيق فوائد كبيرة، ولا سيما للطائرات المزودة بما يلزم. وتزداد الفوائد بالتناسب مع درجة تزود الطائرة بالمعدات اللازمة.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: العنصر ١: يتيح تحسين تحديد مواقع الحركة الجوية وتقليص المسافات الفاصلة بين الطائرات تحسين الطاقة الاستيعابية المتاحة.

العنصر ٢: تخفيف عبء العمل على الاتصالات وتحسين تنظيم مهام المراقب، مما يتيح زيادة الطاقة القطاع الاستيعابية.

الكفاءة: العنصر ١: يمكن الفصل بين الطرق/المسارات والرحلات الجوية من خلال تخفيض الحدود الدنيا، مما يتيح تحديد مسارات أكثر مرونة وأنماط عمودية أقرب إلى الخيارات المفضلة لدى المستخدم.

السلامة: العنصر ١: زيادة الوعي بالحالة؛ وإقامة شبكات سلامة قائمة على عقد الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-C) مثل رصد التقيد بالمستوى المسموح به، ورصد التقيد بالمسار، والإنذار بتجاوز منطقة الخطر؛ وتحسين دعم البحث والإنقاذ.

العنصر ٢: زيادة الوعي بالحالة؛ وتقليص حالات سوء التفاهم؛ وحل مشكلات الميكروفون العالق.

المرونة: العنصر ١: يتيح عقد الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-C) تسهيل عملية تغيير المسار.

التكلفة: العنصر ١: تبيَّن أن المردود الاقتصادي إيجابي بفضل الفوائد التي يمكن أن تجنيها الرحلات الجوية من حيث تحسين كفاءة الطيران (مسارات أفضل وأنماط عمودية أفضل؛ وحل النزاعات بطريقة أفضل وأحسن تكتيكاً).

وتجدر الإشارة إلى أنه يتعين تحقيق التزامن بين نشر الوحدة على الأرض وعلى متن الطائرة لضمان قيام الجهة الأرضية بتقديم الخدمات عندما تكون الطائرة مجهزة بما يلزم، وينبغي أن تكون هناك نسبة دنيا من الرحلات الجوية في المجال الجوي قيد النظر مجهزة بما يلزم من معدات.

العنصر ٢: أثبتت دراسة المردود الاقتصادي الأوروبية أن النتيجة إيجابية بفضل ما يلي:

أ) الفوائد التي تجنيها الرحلات الجوية من حيث تحسين كفاءة الطيران (مسارات أفضل وأنماط عمودية أفضل؛ وحل النزاعات بطريقة أفضل وأحسن تكتيكاً)؛

ب) تخفيف عبء العمل على المراقب وزيادة الطاقة الاستيعابية.

أجريت دراسة مفصلة للمردود الاقتصادي دعماً للنظم السارية في الاتحاد الأوروبي، وتبين أن هذا المردود إيجابي للغاية. وتجدر الإشارة إلى أنه يتعين تحقيق التزامن بين نشر الوحدة على الأرض ونشرها على متن الطائرة لضمان قيام الجهة الأرضية بتقديم الخدمات عندما

تكون الطائرة مجهزة بما يلزم، وينبغي أن تكون هناك نسبة دنيا من الرحلات الجوية في المجال الجوي قيد النظر مجهزة بما يلزم من معدات.

B0-CCO تحسين المرونة والكفاءة في أنماط المغادرة– عمليات الصعود المستمر (CCO)

يجري في هذه الوحدة تنفيذ عمليات الصعود المستمر (CCO) بالتنسيق مع الملاحة القائمة على الأداء (PBN) من أجل إتاحة فرص تحقيق الحد الأمثل في الإنتاجية، وتحسين المرونة، وإتاحة أنماط الصعود الفعالة من حيث استهلاك الوقود، وزيادة الطاقة الاستيعابية في المناطق المزدحمة من المحطات الطرفية.

إمكانيات التطبيق

الأقاليم والدول والأماكن المنفردة التي هي بأمس الحاجة إلى هذه التحسينات. ولتبسيط الأمور وإنجاح التنفيذ، يمكن تقسيم التعقيد إلى ثلاث درجات:

أ) التعقيد الأدنى– الأقاليم/الدول/الأماكن التي لديها تجربة تشغيلية أساسية إلى حد ما في مجال الملاحة القائمة على الأداء (PBN) والتي يمكنها أن تستفيد من التحسينات في الأجل القريب، ويشمل ذلك تحقيق التكامل في الإجراءات وبلوغ الحد الأمثل في الأداء.

ب) التعقيد المتوسط– الأقاليم/الدول/الأماكن التي قد يكون لديها تجربة في مجال الملاحة القائمة على الأداء (PBN) أو قد لا يكون لديها هذه التجربة، إلا أنها قد تستفيد من إدراج إجراءات جديدة أو محسنة. ولكن قد يكون لدى العديد من هذه الأماكن تحديات بيئية وتشغيلية تزيد من التعقيدات فيما يخص إعداد الإجراءات وتنفيذها.

ج) التعقيد الأقصى– الأقاليم/الدول/الأماكن التي تندرج في هذه الفئة تطرح حداً أقصى من التحديات والتعقيدات من حيث استحداث عمليات متكاملة ومحسنة إلى الحد الأمثل للملاحة القائمة على الأداء (PBN). ويمثل حجم الحركة الجوية والقيود المفروضة على المجال الجوي تعقيدات إضافية يجب التصدي لها. ويمكن أن تؤدي التغييرات التشغيلية في هذه المناطق إلى حدوث آثار عميقة على كامل الدولة أو الإقليم أو المكان.

الفوائد

الكفاءة: تحقيق وفورات من خلال خفض حرق الوقود واستخدام أنماط تشغيلية للطائرات تتسم بالكفاءة. وتقليص عدد الاتصالات الراديوية المطلوبة.

البيئة: الترخيص بعمليات تفرض فيها قيود بشأن الضوضاء قد يؤدي عدم مراعاتها إلى تقصير العمليات أو حصرها. وتحقيق فوائد بيئية من خلال خفض الانبعاثات.

السلامة: مسارات طيران أكثر اتساقاً، وتقليص عدد الاتصالات الراديوية المطلوبة، وتخفيف عبء العمل على الطيار وعلى مراقبة الحركة الجوية.

التكلفة: من المهم أن يوضع في الاعتبار أن فوائد عمليات الصعود المستمر (CCOs) تعتمد اعتماداً كبيراً على كل بيئة خاصة من بيئات إدارة الحركة الجوية (ATM). ولكن إذا تم تنفيذ هذه العمليات في إطار دليل الإيكاو الخاص بعمليات الصعود المستمر (CCOs)، فمن المتوقع أن تكون العلاقة بين الفائدة والتكلفة إيجابية.

الحزمة ١

ستؤدي وحدات الحزمة ١ إلى استحداث مفاهيم وقدرات جديدة تدعم نظام إدارة الحركة الجوية (ATM) المستقبلي، وعلى وجه التحديد ما يلي: معلومات الطيران والتدفق من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE)؛ والعمليات القائمة على المسارات (TBO)؛ وإدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM)، واستيعاب نظام الطائرات الموجهة عن بعد (RPAs) في المجال الجوي غير المعزول.

وبلغت هذه المفاهيم مراحل مختلفة من التطور. فبعضها خضع لتجارب طيران في بيئة مراقبة، في حين أن غيرها، مثل معلومات الطيران والتدفق من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE)، تعد سلسلة من الخطوات التي تؤدي إلى تنفيذ مفاهيم تم استيعابها على نحو جيد. وبذلك فإن هناك ثقة عالية بأن هذه المفاهيم ستطبق بنجاح، ولكن من المتوقع أن تكون عملية التوحيد القياسي في الأجل القريب صعبة كما هو مبين أدناه.

وسيكون لعوامل الأداء البشري تأثير قوي على التطبيق النهائي لبعض المفاهيم مثل مفهوم معلومات الطيران والتدفق من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE) ومفهوم العمليات القائمة على المسارات (TBO). وإن تحقيق المزيد من التكامل بين النظم المحمولة جواً والنظم الأرضية سيستلزم مراعاة شاملة من البداية إلى النهاية لآثار الأداء البشري.

وبالمثل، ستؤثر عوامل التمكين التكنولوجية أيضاً في التطبيق النهائي لهذه المفاهيم. وتشمل عوامل التمكين التكنولوجية النموذجية ربط البيانات بين الجو والأرض وتبادل النماذج فيما يخص إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM). وتفرض كل تكنولوجيا قيوداً على أدائها، الأمر الذي يؤثر بدوره في الفوائد التشغيلية القابلة للتحقيق، سواء مباشرة أو عبر تأثيرها في الأداء البشري.

ولذا فإن جهود التوحيد القياسي ستستلزم اتباع ثلاثة مسارات متوازية:

أ) إعداد وتحسين المفهوم النهائي.

ب) مراعاة آثار الأداء البشري من البداية إلى النهاية وتأثير ذلك في المفهوم النهائي وعوامل التمكين التكنولوجية اللازمة.

ج) سيستلزم الأمر زيادة مراعاة عوامل التمكين التكنولوجية للتأكد من أن أداءها قادر على استيعاب عمليات قائمة على المفاهيم الجديدة، وينبغي في حال عدم توافر هذه القدرة معرفة التغييرات الإجرائية أو غير الإجرائية اللازمة لسد النقص.

د) تحقيق الاتساق بين المعايير المعنية على الصعيد العالمي.

وعلى سبيل المثال، سيتطلب نظام الطائرات الموجهة عن بعد قدرة "الكشف والتفادي" وكذلك ربطاً بين التحكم والمراقبة أقوى من الربط المتاح حالياً بين الطيار ومراقبة الحركة الجوية (ATC). وفي كل حالة هناك وسائل لتكرار تجربة مقصورة القيادة في الطائرة بالنسبة إلى الطيار البعيد. ومن الواضح أنه سيكون هناك بعض القيود التي تحد من قدرة التكنولوجيا على توفير ما يلزم في هذا الشأن، ولذا ينبغي النظر في القيود المفروضة على العمليات، وفي الإجراءات الخاصة، وما إلى ذلك.

هذا هو جوهر التحدي الذي يواجهنا فيما يخص عملية التوحيد القياسي. وينبغي توعية الجهات المعنية والجمع بينها من أجل وضع حلول موحدة وسوف تتصدى الإيكاو لهذه المهمة من خلال مجموعة من الفعاليات:

- في عام ٢٠١٤، ستدعم الإيكاو، بالتعاون مع قطاع الطيران والدول، العروض الإيضاحية الكاملة لبعض المفاهيم الجديدة مثل مفهوم العمليات القائمة على المسارات (TBO) ومعلومات الطيران والتدفق من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE)، بما في ذلك الجوانب المتعلقة بالأداء البشري.

- وفي عام ٢٠١٤، ستستضيف الإيكاو ندوة عن ربط البيانات في مجال الطيران. وستساعدنا هذه الفعالية في تحديد الخطوات التالية في مجال ربط البيانات، فيما يخص التكنولوجيا والخدمات والتنفيذ.

- وفي عام ٢٠١٥، ستعقد الإيكاو اجتماعاً للشُعب الإدارية المعنية بمعلومات الملاحة الجوية، وسيركز هذا الاجتماع على إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM).

ولذلك فإن الحزمة ١ تمثل برنامج العمل الفني الأولي للإيكاو فيما يخص الملاحة الجوية والكفاءة في فترة الأعوام الثلاثة المقبلة. وسوف تستلزم هذه الحزمة تعاوناً مع قطاع الطيران ومع المنظمين من أجل توفير مجموعة مترابطة ومتسقة عالمياً من التحسينات التشغيلية في الإطار الزمني المقترح.

الحزمة ١

إن الوحدات التي تؤلف الحزمة ١، والتي من المزمع أن تتاح في بداية عام ٢٠١٨، تفي بمعيار من المعايير التالية:

أ) أن يمثل التحسين التشغيلي مفهوماً تم استيعابه على نحو جيد ولم يجرب بعد.

ب) أن يكون التحسين التشغيلي قد تم تجريبه بنجاح في بيئة قائمة على المحاكاة.

ج) أن يكون التحسين التشغيلي قد تم تجريبه بنجاح في بيئة تشغيلية مراقبة.

د) أن يكون التحسين التشغيلي قد حظي بالموافقة وأصبح جاهزاً للنشر.

مجال تحسين الأداء ١: عمليات المطارات

B1-APTA بلوغ الحد الأمثل في إمكانيات الانتفاع بالمطارات

تحقيق مزيد من التقدم من خلال التنفيذ العالمي لعمليات الاقتراب في إطار الملاحة القائمة على الأداء (PBN). والاستفادة من إجراءات الملاحة القائمة على الأداء (PBN) ونظام الهبوط المندرج في نظام تعزيز الاتصال انطلاقاً من الأرض (GLS) (الفئتان الثانية والثالثة) من أجل تعزيز الموثوقية وإمكانية التنبؤ بعمليات الاقتراب من المدارج، مع زيادة السلامة وإمكانية الانتفاع والكفاءة.

إمكانيات التطبيق

هذه الوحدة قابلة للتطبيق في جميع نهايات المدارج.

الفوائد

الكفاءة: تحقيق وفورات في التكاليف من خلال الفوائد الناجمة عن خفض الحدود الدنيا لعميات الاقتراب: تقليل حالات الانحراف عن المسار، وحالات التحليق، وحالات الإلغاء والتأخير. وتحقيق وفورات في التكاليف ناجمة عن زيادة الطاقة الاستيعابية للمطارات من خلال الاستفادة من المرونة الناجمة عن عمليات الاقتراب المتفاوتة وتحديد عتبات منقولة.

البيئة: تحقيق فوائد بيئية من خلال الحد من حرق الوقود.

السلامة: مسارات اقتراب مستقرة.

التكلفة: يمكن لمشغلي الطائرات ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) أن يقدروا حجم الفوائد المجنية من خفض الحدود الدنيا عن طريق استخدام سجلات رصد الطقس في المطارات ونمذجة إمكانيات الانتفاع بالمطارات من خلال الحدود الدنيا القائمة والجديدة. ويمكن لكل مشغل طائرات أن يقدر بالتالي الفوائد مقارنة بتكاليف إلكترونيات الطيران وغيرها. وينبغي لدى إعداد دراسة المردود الاقتصادي للفئتين الثانية والثالثة من نظام الهبوط المندرج في نظام تعزيز الاتصال انطلاقاً من الأرض (GLS) أن توضع في الاعتبار تكلفة الإبقاء على نظام الهبوط الآلي (ILS) أو نظام الهبوط بالموجات الدقيقة (MLS) لإتاحة مواصلة العمليات عند حدوث حالة تداخل في الترددات. أما إمكانيات تحقيق فوائد من حيث زيادة الطاقة الاستيعابية للمدارج باستخدام نظام الهبوط المندرج في نظام تعزيز الاتصال انطلاقاً من الأرض (GLS) فهي معقدة في المطارات التي تكون فيها نسبة كبيرة من الطائرات غير مجهزة بالإلكترونيات اللازمة لهذا النظام.

B1-WAKE زيادة فعالية المدارج من خلال فصل الطائرات الدينامي تفادياً للاضطراب الظلي

تحسين حركة المغادرة والوصول في المدارج من خلال الإدارة الدينامية للحدود الدنيا للفصل بين الاضطرابات الظلية، استناداً إلى التحديد اللحظي لأخطار الاضطرابات الظلية.

إمكانيات التطبيق

في حالات التعقيد الأدنى – يعد تنفيذ إعادة تصنيف الاضطرابات الظلية مسألة إجرائية بصورة رئيسية. فلا يحتاج الأمر إلى تغييرات في النظم الآلية.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: العنصر ١: تحسين المعلومات المتعلقة بالرياح في المنطقة المحيطة بالمطار لتنفيذ التدابير الخاصة بتخفيف آثار الاضطرابات الظلية في الوقت المناسب. وستزداد الطاقة الاستيعابية للمطارات ومعدلات الوصول نتيجة لتنفيذ تدابير تخفيف آثار الاضطرابات الظلية.

البيئة: العنصر ٣: ستتيح التغييرات التي يحدثها هذا العنصر إجراء تنبؤات أكثر دقة فيما يخص الرياح العمودية.

المرونة: العنصر ٢: وضع جداول زمنية دينامية يتاح من خلالها لمقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) خيار الارتقاء إلى المستوى الأمثل في وضع الجداول الزمنية للوصول والمغادرة عن طريق اعتماد مبدأ الازدواج في عدد عمليات الاقتراب غير المستقرة.

التكلفة: سيؤدي تغيير الحدود الدنيا التي وضعتها الإيكاو للفصل بين الاضطرابات الظلية إلى زيادة اسمية وسطية بنسبة أربعة في المئة في الطاقة الاستيعابية لمدارج المطارات. وتترجم هذه النسبة البالغة أربعة في المئة إلى إضافة عملية هبوط واحدة في كل ساعة لكل مدرج منفرد يستوعب عادة ثلاثين حالة هبوط في الساعة. وتؤدي إضافة هبوط واحد في كل ساعة إلى تحقيق دخل لشركة النقل الجوي المعنية بعمليات الهبوط وللمطار الذي يتولى عمليات الطائرة الإضافية والمسافرين.

ويتمثل تأثير تحديث العنصر ٢ في تقليص المدة التي يضطر فيه المطار، بسبب أحوال الطقس، إلى تشغيل مدارجه المتوازية التي تفصل بينها خطوط يقل عرضها عن ٧٦٠ متراً (٢٥٠٠ قدم) بوصفها مدرجاً وحيداً. ويتيح تحديث العنصر ٢ لمزيد من المطارات تحسين استخدامها لهذه المدارج المتوازية عندما تقوم بعميات نظامية للطيران الآلي، مما يؤدي إلى زيادة اسمية تتراوح بين ثماني وعشر عمليات وصول إضافية إلى المطار في كل ساعة عندما تكون الرياح العمودية مواتية لتقليص المسافات الفاصلة بين الطائرات في إطار تخفيف الاضطرابات الظلية تيسيراً لعمليات المغادرة (WTMA). وينبغي في إطار تحديث العنصر ٢ إضافة تنبؤ بالرياح العمودية ورصد قدرات النظم الآلية لدى مقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs). وفيما يخص تحسينات العنصرين ٢ و٣، يتعين إقامة ربط إضافي بين الجو والأرض ومعالجة آنية للمعلومات التي ترسلها الطائرات فيما يخص الرياح المرصودة. ولن تكون هناك تكاليف لتجهيز الطائرات بالمعدات إلى جانب التكاليف التي تتطلبها التحسينات الأخرى في الوحدة.

ويتمثل التحسين الذي يقدمه العنصر ٣ في تقليص الزمن الذي يجب أن يخصصه المطار للفصل بين عمليات المغادرة على مدارجه المتوازية ذات الخطوط المركزية المفصولة فيما بينها بمسافة تقل عن ٧٦٠ متراً (٢٥٠٠ قدم)، والذي يتراوح بين دقيقتين وثلاث دقائق بحسب ترتيب هذه المدارج. وسيقدم تحسين العنصر ٣ مزيداً من الفترات الزمنية التي يستطيع فيها مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP) أن يستخدم بأمان عمليات تقليص الفواصل بين الطائرات بفضل تخفيف الاضطرابات الظلية تيسيراً لعمليات المغادرة (WTND) على مدارج المطار المتوازية. وتزداد الطاقة الاستيعابية للمطار من حيث المغادرة بحيث يتسنى إجراء أربع إلى ثماني عمليات مغادرة إضافية في الساعة عندما يكون من الممكن تقليص الفواصل بين الطائرات بفضل تخفيف الاضطرابات الظلية تيسيراً لعمليات المغادرة (WTMD). وسوف يتعين إقامة ربط بين الجو والأرض ومعالجة آنية للمعلومات التي ترسلها الطائرات فيما يتعلق برصد الرياح. وليست هناك تكاليف لتجهيز الطائرات بالمعدات إلى جانب التكاليف التي تتطلبها سائر تحسينات الوحدة.

B1-SURF تعزيز السلامة والكفاءة في العمليات على أرض المطار– نظام تعزيز الوعي بحالة الحركة على أرض المطار (SURF)، ونظام التعليمات والتنبيهات على أرض المطار (SURF-IA)، ونظم تحسين الرؤية (EVS)

توفر هذه الوحدة تحسينات للوعي بالحالة على أرض المطار، بما في ذلك عناصر مقصورة القيادة والعناصر الأرضية، لمصلحة سلامة المدارج ومسارات الطائرات على أرض المطار، وفعالية الحركة على أرض المطار. كما أنها تقدم تحسينات في مقصورة القيادة في الطائرات تشمل استخدام خرائط الحركة على أرض المطار مع معلومات عن الحركة (نظام تعزيز الوعي بحالة الحركة على أرض المطار (SURF))، ومنطق التنبيه بشأن سلامة المدارج (نظام التعليمات والتنبيهات على أرض المطار (SURF-IA))، ونظم تحسين الرؤية (EVS) خدمةً لعمليات حركة الطائرات على أرض المطار في حالات انخفاض الرؤية.

إمكانيات التطبيق

فيما يخص نظام تعزيز الوعي بحالة الحركة على أرض المطار (SURF) ونظام التعليمات والتنبيهات (SURF-IA)، تعد هذه الوحدة قابلة للتطبيق في عدد كبير من المطارات (المطابقة لرمزي الإيكاو ٣ و٤) وفي جميع أصناف المطارات؛ وتعمل قدرات مقصورة القيادة في الطائرات بصورة مستقلة عن البنية التحتية الأرضية، ولكن سيطرأ تحسين على المعدات الأخرى في الطائرات و/أو على إذاعة الاستطلاع الأرضي.

الفوائد

الكفاءة: العنصر ١: تقليص مدة حركة الطائرات على أرض المطار.

العنصر ٢: تقليل عدد أخطاء الملاحة التي تتطلب تصحيحاً من قبل مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP).

السلامة: العنصر ١: تقليص أخطار التصادم.

العنصر ٢: تحسين زمن الاستجابة لتصحيح حالات الخلل في السلامة على أرض المطار (نظام التعليمات والتنبيهات على أرض المطار فقط (SURF-IA)).

العنصر ٣: تقليل أخطاء الملاحة.

التكلفة: يمكن أن يتمحور المردود الاقتصادي لهذا العنصر بصورة رئيسية حول السلامة. ففي الوقت الحالي، تمثل أرض المطار غالباً الجزء الأخطر لسلامة الطائرات في نظام الطيران، وذلك بسبب نقص الاستطلاع الجيد على الأرض الذي تقترن قدراته بالقدرات المتاحة في مقصورة قيادة الطائرات. فإن تعزيز المسح المرئي في مقصورة القيادة، الذي يعمل بالتنسيق مع القدرات التي يتيحها مزود الخدمات، يحسّن نوعية العمليات على أرض المطار. ومن المتوقع أن تكون المكاسب من حيث الكفاءة هامشية ومتواضعة في طبيعتها.

وإن تحسين وعي طاقم الرحلة بموقع الطائرة خلال فترات الرؤية المتدنية يحد من عدد الأخطاء في تسيير عمليات حركة الطائرة على أرض المطار، مما يؤدي إلى تحقيق مكاسب في مجالي السلامة والكفاءة.

B1-ACDM بلوغ الحد الأمثل في عمليات المطارات من خلال الإدارة الكلية للمطارات باستخدام النهج التعاوني في اتخاذ القرارات الخاصة بالمطارات (A-CDM)

تحسن هذه الوحدة تخطيط وإدارة عمليات المطارات وتتيح تكاملها التام من أجل إدارة حركة الطيران باستخدام أهداف أداء متوافقة مع أهداف المجال الجوي المحيط. ويؤدي ذلك إلى تنفيذ التخطيط التشغيلي للمطارات (AOP) بطريقة تشاركية، وقد يحتاج الأمر إلى مركز لعمليات المطار (APOC).

إمكانيات التطبيق

التخطيط التشغيلي للمطارات (AOP): يستخدم في جميع المطارات (ويعتمد تعقيده على درجة تعقيد العمليات وتأثيرها على الشبكة).

مركز عمليات المطار (APOC): ينفذ في المطارات الرئيسية أو المعقدة (ويعتمد تعقيده على درجة تعقيد العمليات وتأثيرها على الشبكة).

لا تنطبق هذه الوحدة على الطائرات.

الفوائد

الكفاءة: من المتوقع تحقيق تخفيض كبير في حالات التأخير على الأرض وفي الجو من خلال إجراءات تعاونية وتخطيط شامل وتدابير استباقية للتنبؤ بالمشكلات، مما يؤدي إلى تخفيض استهلاك الوقود. كما أن عمليات التخطيط والتدابير الاستباقية ستدعم استخدام الموارد بكفاءة؛ ولكن قد يستلزم الأمر زيادة طفيفة في الموارد من أجل دعم الحل اللازم أو الحلول اللازمة.

البيئة: من المتوقع تحقيق تخفيض كبير في حالات التأخير على الأرض وفي الجو من خلال إجراءات تعاونية وتخطيط شامل وتدابير استباقية للتنبؤ بالمشكلات، مما يؤدي إلى تخفيض الضوضاء وتلوث الجو في المناطق المجاورة للمطار.

إمكانية التنبؤ: ستتيح الإدارة التشغيلية للكفاءة زيادة الموثوقية والدقة في الجدول الزمني وفي توقع الطلبات (بالتشارك مع المبادرات التي يجري إعدادها في وحدات أخرى).

التكلفة: من المتوقع تحقيق تخفيض كبير في التأخير على الأرض وفي الجو من خلال إجراءات تعاونية وتخطيط شامل وتدابير استباقية للتنبؤ بالمشكلات، مما يؤدي إلى تخفيض استهلاك الوقود. كما أن عمليات التخطيط والتدابير الاستباقية ستدعم استخدام الموارد بكفاءة؛ ولكن قد يستلزم الأمر زيادة طفيفة في الموارد من أجل دعم الحل اللازم أو الحلول اللازمة.

B1-RATS تشغيل مراقبة المطارات عن بعد

توفر هذه الوحدة صيغة آمنة وفعالة من حيث التكاليف لخدمات الحركة الجوية (ATS) انطلاقاً من مركز بعيد يقدم خدماته إلى مطار واحد أو أكثر من مطار في الحالات التي لم تعد فيها خدمات الحركة الجوية (ATS) المحلية المخصصة قابلة للاستدامة ولا فعالة من حيث التكاليف، مع أن هناك فائدة اقتصادية واجتماعية محلية يقدمها الطيران. ويمكن أن يطبق ذلك على حالات الطوارئ، ويعتمد الأمر على تعزيز الوعي بالحالة فيما يخص المطار الذي تجري مراقبته عن بعد.

إمكانيات التطبيق

إن الهدف الرئيسي لإقامة برج وحيد أو أبراج متعددة لتقديم الخدمات عن بعد يتمثل في المطارات الريفية الصغيرة، التي تكافح اليوم بهوامش الربح المنخفضة التي تحققها. ومن المتوقع أن تستفيد من هذه الوحدة مراقبة الحركة الجوية (ATC) وخدمة معلومات الطيران في المطار (AFIS).

أما الحل المتمثل في إقامة برج للطوارئ فيستهدف في المقام الأول المطارات المتوسطة والكبيرة، أي المطارات التي يبلغ حجمها حداً يقتضي حلاً لمعالجة حالات الطوارئ، ولكنه يقتضي بديلاً للنظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS)، القائمة على حلول "الرؤوس النازلة" أو التي يقتضي الأمر فيها الحفاظ على الرؤية البصرية.

وعلى الرغم من أنه يمكن تحقيق بعض الفوائد في تقليص التكاليف من خلال توفير خدمات الحركة الجوية (ATS) عن بعد لمطار واحد، فإن الفائدة القصوى المتوقعة تكمن في تقديم خدمات الحركة الجوية (ATS) عن بعد إلى عدة مطارات.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: يمكن زيادة الطاقة الاستيعابية من خلال استخدام التحسينات الرقمية في حالات الرؤية المتدنية.

الكفاءة: تحقيق فوائد في الكفاءة من خلال القدرة على استغلال التكنولوجيا في توفير الخدمات. ويمكن استخدام التحسينات الرقمية للحفاظ على الإنتاجية في ظروف الرؤية المتدنية.

السلامة: ضمان نفس مستويات السلامة أو مستويات أعلى مما لو كانت الخدمات تقدم محلياً. ومن المفروض أن يوفر استخدام التكنولوجيات البصرية الرقمية في محطة الفيديو العاملة عن بعد تحسينات في السلامة في حالات الرؤية المتدنية.

المرونة: يمكن زيادة المرونة من خلال إتاحة إمكانيات أكبر لزيادة ساعات العمل في أوقات التشغيل عن بعد.

التكلفة: ليست هناك حالياً أبراج للتشغيل عن بعد، ولذا فإن دراسات العلاقة بين التكلفة والفائدة تستند بالضرورة إلى بعض الافتراضات التي يضعها الخبراء في هذا المجال. وترتبط التكاليف اللازمة بالمشتريات وبتركيب المعدات، إضافة إلى بعض التكاليف الرأسمالية المتعلقة بالمعدات الجديدة وبتعديل الأبنية. وتشمل التكاليف التشغيلية الجديدة استئجار المرافق وعمليات الإصلاح والصيانة وعمليات الربط الخاصة بالاتصالات. وبذلك فإن هناك تكاليف انتقالية قصيرة الأجل مثل إعادة تدريب الموظفين وإعادة نشر الموظفين وتكاليف نقلهم إلى أماكن جديدة.

وفي مقابل ذلك، ثمة وفورات تنشأ عن تنفيذ برج التشغيل عن بعد. ويكمن جزء كبير من هذه الوفورات في تقليص تكاليف التوظيف بسبب تقليص حجم فريق العاملين. وأشارت التحليلات السابقة للعلاقة بين التكلفة والفائدة إلى تقليص في تكاليف الموظفين تتراوح نسبته بين ١٠ و٣٥٪ بحسب السيناريو المعتمد. وثمة وفورات أخرى تنشأ عن تقليص التكاليف الرأسمالية، ولا سيما الوفورات الناجمة عن عدم الاضطرار إلى استبدال وصيانة مرافق البرج ومعداته وعن تقليص تكاليف تشغيل البرج.

واستنتج تحليل العلاقة بين التكلفة والفائدة أن الأبراج التي تعمل عن بعد تحقق فوائد مالية إيجابية لمقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs). وستجرى تحليلات أخرى للعلاقة بين التكلفة والفائدة خلال عامي ٢٠١٢ و٢٠١٣ باستخدام مجموعة من سيناريوهات التنفيذ (مطار وحيد أو عدة مطارات أو حالات طوارئ).

B1-RSEQ تحسين عمليات المطارات من خلال إدارة عمليات المغادرة وأرض المطار والوصول

سيؤدي توسيع نطاق ضبط المسافات الفاصلة بين الطائرات في عمليات الوصول وتحقيق التكامل بين إدارة أرض المطار وتسلسل عمليات المغادرة إلى تحسين إدارة المدارج وزيادة كفاءة المطارات وفعالية الطيران.

إمكانيات التطبيق

تعد المدارج ومناطق المناورة في المحطات الطرفية ومطارات الالتقاء الرئيسية ومناطق المدن الكبرى أكثر الجهات احتياجاً لهذه التحسينات. ويعتمد تعقيد تنفيذ هذه الوحدة على عدة عوامل. وقد تضطر بعض الأماكن إلى مواجهة تحديات بيئية وتشغيلية تزيد من تعقيد إعداد وتنفيذ التكنولوجيا والإجراءات اللازمة لإنجاز هذه الوحدة. ولا بد من أن تكون طرق الملاحة القائمة على الأداء (PBN) قائمة.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: سيؤدي الضبط الزمني للمسافات الفاصلة بين الطائرات إلى بلوغ الحد الأمثل في استخدام المجال الجوي للمحطة الطرفية وفي الطاقة الاستيعابية للمدارج.

الكفاءة: تخفض إدارة أرض المطار مدة إشغال المدارج، وتحقق معدلات أعلى في عمليات المغادرة وتتيح إعادة التوازن وإعادة التنظيم الدينامي للمدارج. كما أن تحقيق التكامل بين إدارة عمليات المغادرة وإدارة أرض المطار إعادة تحقيق التوازن الدينامي في المدارج لاستيعاب أنماط الوصول والمغادرة على نحو أفضل، وتقليص حالات التأخير واستبقاء الطائرات في الجو، وتحقيق التزامن في تدفق الحركة الجوية بين مجال الطيران في الرحلة الجوية ومجال المحطة الطرفية. وستتيح إجراءات الملاحة المجالية (RNAV)/الأداء الملاحي المطلوب (RNP) بلوغ الحد الأمثل في استغلال موارد المطارات/المحطات الطرفية.

البيئة: تخفيض حرق الوقود والحد من التأثير في البيئة (الانبعاثات والضوضاء).

السلامة: تحقيق مزيد من الدقة في تتبع الحركة على أرض المطار.

إمكانية التنبؤ: تقليل حالات انعدام اليقين في التنبؤ بطلبات المطارات/المحطات الطرفية، وزيادة الامتثال لتوقيت المغادرة المحدد وزيادة إمكانية التنبؤ بالتدفق المنتظم في نقاط مضبوطة المسافات، وتحسين الامتثال لوقت الوصول المحدد (CTA) وزيادة الدقة في تحديد أوقات الوصول وزيادة الامتثال لها.

المرونة: إتاحة الجدولة الزمنية الدينامية.

التكلفة: يمكن وضع توقعات معقولة للعلاقة بين التكلفة والفوائد بالنسبة إلى الجهات المعنية المتعددة بفضل زيادة الطاقة الاستيعابية وإمكانيات التنبؤ والكفاءة في عمليات الخطوط الجوية والمطارات.

مجال تحسين الأداء ٢: النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني على الصعيد العالمي

B1-FICE تحسين القابلية للتشغيل البيني والكفاءة والطاقة الاستيعابية من خلال تطبيق المرحلة الأولى من معلومات الطيران والتدفق من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE/1) قبل المغادرة

تستحدث هذه الوحدة المرحلة الأولى من معلومات الطيران والتدفق من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE) التي توفر المبادلات الأرضية–الأرضية باستخدام نموذج تبادل معلومات الطيران (FIXM) والنماذج الموحدة للغة الترميز الموسعة (XML) قبل المغادرة.

إمكانيات التطبيق

يمكن تطبيق هذه الوحدة في وحدات خدمات الحركة الجوية (ATS) من أجل تسهيل التبادل بين مقدم خدمات إدارة الحركة الجوية (ASP) وعمليات مستخدم المجال الجوي وعمليات المطارات.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: تخفيف عبء العمل على مراقب الحركة الجوية وتعزيز سلامة البيانات التي تدعم تقليص المسافات الفاصلة بين الطائرات، مما يؤدي مباشرة إلى زيادة الطاقة الاستيعابية للتدفق بين القطاعات أو في المناطق الحدودية.

الكفاءة: يتيح تحسين معرفة قدرات الطائرات اعتماد مسارات أقرب إلى المسارات التي يفضلها مستخدم المجال الجوي وتحسين عملية التخطيط.

السلامة: تحقيق مزيد من الدقة في معلومات الطيران.

إمكانية التشغيل البيني: إن استخدام آلية جديدة لإيداع خطة الطيران (FPL) وتبادل المعلومات سيسهل تبادل بيانات الطيران بين مختلف الأطراف الفاعلة.

المشاركة: ستتيح المرحلة الأولى من معلومات الطيران والتدفق من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE)، فيما يخص التطبيق الأرضي–الأرضي، إلى تيسير اتخاذ القرارات بطريقة تشاركية (CDM)، وتسهيل التنفيذ أو تحقيق ترابط النظم فيما يخص تبادل المعلومات، والتفاوض على المسارات أو المنافذ قبل المغادرة، مما يوفر استخداماً أفضل للطاقة الاستيعابية ويحسن كفاءة الطيران.

المرونة: ويتيح استخدام المرحلة الأولى من معلومات الطيران والتدفق من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE) تكيفاً أسرع مع تغييرات المسارات.

التكلفة: ينبغي أن تتوازن الخدمات الجديدة مع تكلفة التغييرات في البرمجيات لدى مقدم خدمات إدارة الحركة الجوية (ASP)، ومركز عمليات الخطوط الجوية (AOC) والنظم الأرضية للمطارات.

B1-DATM تحسين الخدمات من خلال تحقيق التكامل في جميع المعلومات الرقمية الخاصة بإدارة الحركة الجوية (ATM)

تطبق هذه الوحدة نموذج المعلومات المرجعي لإدارة الحركة الجوية (ATM)، الذي يحقق التكامل بين جميع المعلومات الخاصة بإدارة الحركة الجوية، باستخدام النماذج الموحدة (لغة النمذجة الموحدة (UML)/لغة الترميز الموسعة (XML) ونموذج تبادل المعلومات الخاصة بالطقس (WXXM)) فيما يخص معلومات الأرصاد الجوية، ونموذج تبادل معلومات الطيران (FIXM) فيما يخص معلومات الطيران والتدفق وبروتوكولات الإنترنت.

إمكانيات التطبيق

يمكن تطبيق هذه الوحدة على مستوى الدول، وتزداد الفوائد المجنية كلما ازداد عدد الدول المشاركة.

الفوائد

الانتفاع والإنصاف: زيادة انتفاع عدد أكبر من المستخدمين بالمعلومات المحدثة، مع تحسين توقيت هذا الانتفاع.

الكفاءة: تقليص مدة المعالجة فيما يخص المعلومات الجديدة؛ وزيادة قدرة النظام على إنشاء تطبيقات جديدة من خلال إتاحة البيانات وتوحيدها القياسي.

السلامة: تقليص احتمالات الأخطاء والتضارب في البيانات؛ وتقليص إمكانيات إدراج أخطاء إضافية من خلال عمليات الإدخال اليدوية.

إمكانية التشغيل البيني: هذه الوحدة أساسية للتشغيل البيني على الصعيد العالمي.

التكلفة: ينبغي إجراء دراسة للمردود الاقتصادي خلال تنفيذ المشاريع الخاصة بتحديد النماذج وإمكانيات تنفيذها.

B1-SWIM تحسين الأداء من خلال تطبيق إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM)

تنفيذ خدمات إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (التطبيقات والبنية التحتية)، مما يتيح إنشاء شبكة داخلية للطيران استناداً إلى نماذج البيانات الموحدة والبروتوكولات القائمة على الإنترنت من أجل بلوغ الحد الأقصى في إمكانية التشغيل البيني.

إمكانيات التطبيق

يمكن تطبيق هذه الوحدة على مستوى الدول، وتزداد الفوائد كلما ازداد عدد الدول المشاركة.

الفوائد

الكفاءة: إن استخدام معلومات أفضل يتيح للمشغلين ولمزودي الخدمات تخطيط وتنفيذ مسارات أفضل.

البيئة: تحقيق المزيد في تخفيض استخدام الورق وتنظيم رحلات جوية أكثر كفاءة من حيث التكاليف وإتاحة أحدث المعلومات لجميع الجهات المعنية في نظام إدارة الحركة الجوية (ATM).

السلامة: سيتم تصميم بروتوكولات الانتفاع وضمان جودة البيانات من أجل الحد من القيود الحالية في هذه المجالات.

التكلفة: تحقيق المزيد من التخفيض في التكاليف، إذ يمكن إدارة جميع المعلومات بطريقة مترابطة في كامل الشبكة، مما يحد من عمليات التطوير التي تجرى حسب الطلب، ويضمن المرونة في التكيف مع آخر مستجدات المنتجات الصناعية ويتيح استخدام الاقتصادات الضخمة لمعالجة الأحجام المتبادلة.

وينبغي مراعاة دراسة المردود الاقتصادي على ضوء الوحدات الأخرى المندرجة في هذه الحزمة والحزمة التالية. وإن الجوانب النقية في إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) تفتح الباب أمام حل مشكلات إدارة المعلومات الخاصة بإدارة الحركة الجوية (ATM)؛ أما الفوائد التشغيلية فهي بالأحرى غير مباشرة.

B1-AMET تحسين القرارات التشغيلية من خلال معلومات الأرصاد الجوية المتكاملة (التخطيط وخدمات الأجل القريب)

تتيح هذه الوحدة تحديد الحلول بطريقة موثوق بها عندما تؤثر التنبؤات بالأحوال الجوية أو رصد هذه الأحوال في المجال الجوي للمطارات. ويتعين تحقيق التكامل التام بين إدارة الحركة الجوية (ATM) والأرصاد الجوية من أجل ضمان ما يلي: أن تكون معلومات الأرصاد الجوية مدرجة في منطق عملية اتخاذ القرارات في الحالات التي تحسب فيها آثار الأحوال الجوية (القيود) حساباً آلياً وتتم مراعاتها. وتمتد المدة اللازمة لاتخاذ القرارات في هذا الشأن من دقائق إلى عدة ساعات أو أيام بعد إجراء عمليات إدارة الحركة الجوية (ATM) (ويشمل ذلك تخطيط صيغة الطيران المثلى وتكتيك تفادي الأخطار الناجمة عن الأحوال الجوية أثناء الطيران) لكي يتسنى بوجه خاص اتخاذ القرارات المتعلقة بالتخطيط القريب الأجل (< ٢٠ دقيقة). وتيسر الوحدة أيضاً وضع معايير لتبادل المعلومات على المستوى العالمي.

ونظرا الى أن عدد الرحلات الجوية العاملة على المسارات الجوية الجوية العابرة للقطب الشمالي وتلك التي تجتازه في إزدياد ثابت وإقرارا أن طقس الفضاء يؤثر على سطح الأرض أو غلافها الجوي (مثل عواصف الإشعاع الشمسي) يشكل خطرا على نظم الاتصالات والملاحة وقد يشكل خطرا إشعاعيا بالنسبة لأفراد أطقم القيادة والركاب، فإن هذه الوحدة تُقر بالحاجة الى خدمات لمعلومات طقس الفضاء لدعم الملاحة الجوية الدولية الآمنة والفعالة. وبخلاف الإضطرابات التقليدية للأرصاد الجوية التي تكون عادة إضطرابات ذات نطاق محلي أو دون إقليمي، فإن إضطرابات طقس الفضاء يمكن أن تكون ذات سمة عالمية (رغم أنها تسوف في المناطق القطبية)، وتتسم ببداية أسرع بكثير.

وتعتمد هذه الوحدة بوجه خاص على الوحدة B0-AMET، التي تقدم بالتفصيل مجموعة فرعية من معلومات الأرصاد الجوية المتاحة يمكن استخدامها لدعم الكفاءة والسلامة التشغيلية وتحسينهما.

إمكانيات التطبيق

يمكن أن تطبق هذه الوحدة في مجال تخطيط تدفق الحركة الجوية وفي جميع عمليات المطارات في كل المجالات ومراحل الطيران، بصرف النظر عن مستوى تجهيز الطائرة بالمعدات.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: تتيح مزيداً من الدقة في تقديرات الطاقة الاستيعابية المتوقعة مجال جوي معين.

الكفاءة: تقلل عدد الانحرافات عن أنماط الطيران التي يفضلها المستخدم. وتتيح تخفيض التغيرات وأعداد الأجوبة التي تقدمها إدارة الحركة الجوية (ATM) في حالة معينة من الأحوال الجوية، إضافة إلى تقليل حالات الطوارئ التي ينقل فيها الوقود في إطار الحالة الجوية ذاتها.

البيئة: تقليل حرق الوقود وتقليص الانبعاثات بفضل تقليل حالات الاستبقاء على الأرض أو التأخير.

السلامة: قيادة الوعي بالحالة لدى الطيارين وحاملي شهادات المشغلين الجويين (AOCs) ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs)، بما في ذلك تحسين السلامة من خلال تفادي أخطار الأحوال الجوية. وتقليل حالات الطوارئ التي تستلزم نقل الوقود في إطار الأحوال الجوية ذاتها.

إمكانية التنبؤ: عمليات تقييم أكثر ترابطاً للقيود التي تفرضها الأحوال الجوية، مما سيتيح بدوره للمستخدمين تخطيط المسارات الجوية التي لديها فرص أكبر لأن تكون مقبولة من وجهة نظر مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP). ويمكن توقع حدوث حالات أقل لتعديل المسارات الجوية وللتغيير في مبادرات إدارة الحركة الجوية المرتبطة بهذه المسألة.

المرونة: تتيح هذه الوحدة للمستخدمين مزيداً من المرونة في اختيار المسارات الجوية التي تلائم احتياجاتهم على النحو الأمثل، مع مراعاة الأحوال الجوية المرصودة أو المتوقعة.

التكلفة: ينبغي دراسة المردود الاقتصادي لهذا العنصر في إطار إعداد هذه الوحدة بأكملها، ولا يزال هذا الأمر في طور البحث. وإن التجربة الحالية القائمة على استخدام أدوات دعم اتخاذ القرارات الخاصة بإدارة الحركة الجوية (ATM)، التي لا تتطلب إلا بارامترات أساسية متعلقة بالأحوال الجوية لتحسين اتخاذ القرارات من قبل الجهات المعنية بإدارة الحركة الجوية (ATM)، قد أثبتت أنها إيجابية من حيث تقديم إجابات مترابطة من جانب مقدم خدمات الملاحة الجوية (ANSP) وأوساط المستخدمين.

مجال تحسين الأداء ٣: تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات الجوية المرنة

B1-FRTO تحسين العمليات من خلال تحقيق المستوى الأمثل في طرق خدمات الحركة الجوية (ATS)

تقدم هذه الوحدة، من خلال الملاحة القائمة على الأداء (PBN)، مسافات فاصلة أقصر وأكثر ترابطاً في الرحلات الجوية، وعمليات اقتراب انحنائية، وعمليات تعويض متوازية، وتقليص حجم المنطقة المخصصة للاستبقاء في الجو. سيتيح ذلك تقسيم المجال الجوي إلى قطاعات يجري تعديلها بطريقة أكثر دينامية. وسيؤدي ذلك إلى خفض الازدحام المحتمل في الطرق الجوية الرئيسية في نقاط التقاطع ذات الحركة الكثيفة كما سيخفف عبء العمل على المراقب. والهدف الرئيسي هو التمكين من إيداع خطط طيران يكون فيها جزء كبير من الطريق المزمع اتباعه محدداً وفقاً للأنماط التي يفضلها المستخدم. وستمنح حرية قصوى ضمن الحدود التي تفرضها تدفقات الحركة الجوية الأخرى. وتتمثل الفوائد العامة في تقليل حرق الوقود والانبعاثات.

إمكانيات التطبيق

الإقليم أو الإقليم الفرعي: ينبغي أن يكون الاتساع الجغرافي للمجال الجوي للتطبيق كبيراً إلى حد كاف؛ وتنشأ الفوائد الكبيرة عندما تكون الطرق الدينامية ممكنة التطبيق في كامل حدود إقليم معلومات الطيران (FIR) بدلاً من إجبار الحركة الجوية على تجاوز الحدود في نقاط ثابتة محددة مسبقاً.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: إن توافر مجموعة أكبر من إمكانيات تحديد المسارات تتيح تقليص احتمالات الازدحام على الطرق الجوية الرئيسية وفي نقاط التقاطع ذات الحركة الكثيفة. وسيتيح هذا الأمر بدوره تخفيف عبء العمل على المراقب في كل رحلة جوية.

وتتيح المسارات الحرة بطبيعة الحال انتشار الحركة الجوية في المجال الجوي وتتيح فرص التفاعل بين الرحلات الجوية، ولكنها تقلص أيضاً "التنظيم المنهجي" للتدفقات، وقد يؤدي ذلك إلى آثار سلبية على الطاقة الاستيعابية في المجال الجوي ذي الحركة الكثيفة إذا لم يقترن ذلك بالمساعدة الملائمة.

ويؤدي تقصير المسافات الفاصلة في المسارات الجوية إلى تخفيض استهلاك شبكة الطرق الجوية للمجال الجوي ويوفر إمكانيات أكبر لمقارنة ذلك بالتدفقات.

الكفاءة: تقريب المسارات الجوية من الحد الأمثل الفردي المطلوب من خلال تقليص القيود التي يفرضها التصميم الدائم و/أو يفرضها تغير سلوك الطائرات. وستقلص هذه الوحدة بوجه خاص طول الرحلة الجوية وما يرتبط ذلك من حرق للوقود ومن انبعاثات.

وتمثل الوفورات المحتملة نسبة كبيرة من أوجه القصور المرتبطة بإدارة الحركة الجوية (ATM). وعندما لا تشكل الطاقة الاستيعابية مشكلة، قد تكون هناك حاجة إلى قطاعات أقل عدداً لأن نشر الحركة الجوية أو تحسين تحديد المسارات الجوية يحد بالضرورة من أخطار النزاعات.

تسهيل عملية تصميم المجالات الجوية الرفيعة المستوى المفصولة مؤقتاً (TSAs).

البيئة: سيتم تخفيض حرق الوقود وإصدار الانبعاثات؛ ولكن قد تكون المنطقة التي تتشكل فيها الانبعاثات والذيول أكبر حجماً.

المرونة: يحظى مستخدم المجال الجوي بفرص قصوى لاختيار المسار الجوي. وقد يستفيد مصممو المجال الجوي أيضاً من مزيد من المرونة في تصميم الطرق الجوية التي تلائم تدفقات الحركة الجوية الطبيعية.

التكلفة: أثبتت دراسة المردود الاقتصادي للمسارات الحرة أنها إيجابية بفضل الفوائد التي يمكن أن تجنيها الرحلات الجوية من حيث تحسين الكفاءة في الطيران (طرق أفضل وأنماط عمودية أفضل؛ وحل النزاعات بطريقة أفضل وأحسن تكتيكاً).

B1-NOPS الارتقاء بأداء التدفق من خلال تخطيط تشغيل الشبكة

تستحدث هذه الوحدة عمليات محسنة لإدارة التدفقات أو مجموعات الرحلات الجوية من أجل تحسين التدفق العام. وسيؤدي ما ينجم عن ذلك من زيادة في التعاون بين الجهات المعنية بطريقة آنية، فيما يخص تفضيلات المستخدم وقدرات النظام، إلى استخدام أفضل للمجال الجوي مع إحداث آثار إيجابية على التكلفة العامة لإدارة الحركة الجوية (ATM).

إمكانيات التطبيق

الإقليم أو الإقليم الفرعي بالنسبة إلى معظم التطبيقات؛ ويمكن أن تستخدم هذه الوحدة في مطارات معينة في حال البدء باستخدام عملية تحديد الأولويات وفقاً لاحتياجات المستخدم (UDPP). وهناك حاجة أكبر إلى استخدام هذه الوحدة في المناطق التي تشهد كثافة عالية في الحركة الجوية. ولكن التقنيات التي تتضمنها هذه الوحدة قد تفيد أيضاً المناطق التي تشهد حركة جوية أقل كثافة، شريطة إجراء دراسة للمردود الاقتصادي.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: استخدام أفضل للمجال الجوي ولشبكة إدارة الحركة الجوية (ATM)، وإحداث آثار إيجابية على الفعالية العامة لتكاليف إدارة الحركة الجوية (ATM). وبلوغ الحد الأمثل في تدابير تحقيق التوازن بين الطلبات والطاقة الاستيعابية (DCB) من خلال استخدام تقييم العلاقة بين عبء العمل والتعقيد بوصفه عنصراً مكملاً للطاقة الاستيعابية.

الكفاءة: تقليل العقوبات على الطيران التي يتحملها مستخدمو المجال الجوي.

البيئة: من المتوقع تحقيق تحسين طفيف مقارنةً بالخط الأساس للوحدة.

السلامة: من المتوقع أن تؤدي هذه الوحدة إلى تقليص عدد الحالات التي يجري فيها تجاوز الطاقة الاستيعابية أو عبء العمل المقبول.

إمكانية التنبؤ: تتاح لمستخدمي المجال الجوي فرص أكبر لإبراز حضورهم وإسماع صوتهم فيما يخص احتمال احترام جداولهم الزمنية، وبإمكانهم أن يقوموا بخيارات أفضل استناداً إلى أولوياتهم.

التكلفة: سيكون المردود الاقتصادي نتيجة لعملية التصديق الجارية حالياً.

B1-ASEP زيادة الطاقة الاستيعابية والكفاءة من خلال إدارة الفواصل الزمنية

تحسن إدارة الفواصل الزمنية (IM) تنظيم تدفقات الحركة الجوية والفواصل بين الطائرات. ويؤدي ذلك إلى تحقيق فوائد تشغيلية من خلال الإدارة الدقيقة للفواصل الزمنية بين الطائرات التي تستخدم مسارات مشتركة أو مدمجة، مما يؤدي إلى بلوغ الحد الأقصى في إنتاجية المجال الجوي مع تخفيف عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية (ATC) إلى جانب تحقيق مزيد من الكفاءة في حرق وقود الطائرات، مما يؤدي إلى تخفيف الآثار البيئية.

إمكانيات التطبيق

أثناء الرحلات الجوية وفي مناطق المحطات الطرفية.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: تحديد مسافات فاصلة مترابطة وقليلة التغير بين الطائرات المتتالية (عند الدخول في إجراء الوصول وعند الاقتراب النهائي على سبيل المثال)، مما يؤدي إلى تقليل حرق الوقود.

الكفاءة: تقديم مشورات مبكرة وسريعة، مما يزيل الحاجة إلى تطويل المسارات لاحقاً. ومواصلة عمليات النزول وفق الأنماط المثالية (OPDs) في البيئات ذات الكثافة المتوسطة، ومن المتوقع إتاحة هذه العمليات عندما تكون نسبة الطلب <= ٧٠٪. ويؤدي ذلك إلى تقليص وقت استبقاء الطائرات ومدة الطيران.

البيئة: الحد من الانبعاثات بفضل تقليص المسافات الفاصلة بين الطائرات واستخدام الأنماط المثالية.

السلامة: تقليل التعليمات الخاصة بمراقبة الحركة الجوية (ATC) وتخفيف عبء العمل عليها دون إحداث زيادة غير متوقعة في عبء العمل على طاقم الطائرة.

التكلفة: تحقيق وفورات في مجال العمل بفضل تخفيف عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية (ATC).

B1-SNET شبكات السلامة القائمة على الأرض والمعنية بالاقتراب

تحسّن هذه الوحدة السلامة من خلال الحد من خطر وقوع حوادث متعلقة بمراقبة الطيران فوق التضاريس في مرحلة الاقتراب النهائي من خلال استخدام شبكة لرصد مسار الاقتراب (APM). وتنبه شبكة رصد مسار الاقتراب (APM) المراقب إلى ازدياد الخطر فيما يتعلق بمراقبة الطيران فوق التضاريس خلال عمليات الاقتراب النهائي. وتتمثل الفائدة الرئيسية في تقليص كبير لعدد الحوادث الكبيرة.

إمكانيات التطبيق

ستزيد هذه الوحدة الفوائد المتعلقة بالسلامة خلال عمليات الاقتراب النهائي، لا سيما عندما تمثل الأرض أو الحواجز أخطاراً تهدد السلامة. وتزداد الفوائد كلما ازدادت كثافة الحركة الجوية أو تعقيدها.

الفوائد

السلامة: تخفيض بالغ في عدد الحوادث الكبيرة.

التكلفة: يتمحور المردود الاقتصادي لهذا العنصر تمحوراً كاملاً حول السلامة وتطبيق مبدأ أدنى درجة معقولة عملياً (ALARP) في إدارة المخاطر.

مجال تحسين الأداء ٤: طرق جوية تتسم بالكفاءة

B1-CDO تحسين المرونة والكفاءة في أنماط النزول (عمليات النزول المستمر (CDOs)) باستخدام الملاحة العمودية (VNAV)

تحسن هذه الوحدة الدقة في مسار الطيران العمودي خلال النزول والوصول، وتمكن الطائرة من تطبيق إجراء في عملية الوصول لا يعتمد على المعدات الأرضية للتوجيه العمودي. وتتمثل الفائدة الرئيسية في زيادة استخدام المطارات وتحسين كفاءة استهلاك الوقود وزيادة السلامة من خلال تحسين التنبؤات في مجال الطيران والحد من الاتصالات الراديوية وتحسين استغلال المجال الجوي.

إمكانيات التطبيق

إجراءات الوصول والمغادرة في المحطات الطرفية.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: تتيح الملاحة القائمة على الأداء (PBN) مقترنةً بالملاحة العمودية (VANV) تحقيق مزيد من الدقة في عملية النزول المستمر (CDO). وتتيح هذه القدرة إمكانية توسيع نطاق التطبيقات الخاصة بالإجراءات الموحدة لعمليات الوصول والمغادرة في المحطات الطرفية، وذلك لتحسين الطاقة الاستيعابية والإنتاجية، وتحسين تطبيق عمليات الاقتراب الدقيقة.

الكفاءة: إن تمكين الطائرة من الحفاظ على مسار عمودي خلال عملية النزول تتيح إعداد ممرات عمودية لحركة الوصول والمغادرة، مما يزيد كفاءة المجال الجوي. وإضافة إلى ذلك، تيسر الملاحة العمودية (VNAV) الاستخدام الفعال للمجال الجوي من خلال تمكين الطائرة من الطيران بمزيد من الدقة في نمط النزول المقيد، مما يتيح إمكانية تحقيق المزيد في مجال تقليص المسافة الفاصلة بين الطائرات وزيادة الطاقة الاستيعابية.

البيئة: يؤدي الحد من حرق الوقود بفضل زيادة دقة عمليات النزول إلى تقليل الانبعاثات.

السلامة: يؤدي التتبع الدقيق لارتفاع الطائرة على طول مسار النزول العمودي إلى تحقيق تحسينات في نظام السلامة بأكمله.

إمكانية التنبؤ: تتيح الملاحة العمودية (VNAV) تحسين إمكانية التنبؤ بمسارات الطيران، مما يؤدي إلى تحسين تخطيط الرحلات الجوية والتدفقات.

التكلفة: تتيح الملاحة العمودية (VNAV) الحد من حالات الطيران الأفقي، مما يؤدي إلى تحقيق وفورات في الوقود وفي الوقت.

B1-TBO تحسين التزامن في الحركة الجوية والعملية القائمة على المسار الأولي

تحسن هذه الوحدة التزامن في تدفقات حركة الطيران في نقاط الدمج على المسار الجوي وتتيح بلوغ الحد الأمثل في مرحلة الاقتراب من خلال استخدام النهج الرباعي الأبعاد لربط بيانات المسارات (4DTRAD) وعمليات المطارات، مثل إصدار ترخيص بالحركة على الأرض من خلال ربط البيانات (D-TAXI).

إمكانيات التطبيق

تتطلب هذه الوحدة تزامناً جيداً بين نشر النظم جواً وأرضاً من أجل تحقيق فوائد كبيرة، ولا سيما للطائرات المزودة بما يلزم. وتزداد الفوائد بازدياد عدد الطائرات المزودة بما يلزم في المنطقة التي تقدم فيها الخدمات.

الفوائد

الطاقة الاستيعابية: تتأثر الطاقة الاستيعابية تأثراً إيجابياً بفضل تخفيف عبء العمل المرتبط بإعداد المرحلة بحيث تكون قريبة من نقطة التقارب وما يرتبط بذلك من تدخلات تكتيكية. وتأثير هذه الوحدة إيجابي أيضاً بفضل تخفيف عبء العمل المرتبط بإنجاز المغادرة وإصدار التراخيص الخاصة بالحركة على أرض المطار.

الكفاءة: تزداد الكفاءة باستخدام القدرة على التنبؤ بوقت الوصول المطلوب (RTA) من أجل تخطيط التزامن في الحركة الجوية أثناء الرحلات الجوية وداخل المجال الجوي للمحطة الطرفية. وتضمن عمليات "الحلقة المغلقة" في إجراءات الملاحة المجالية (RNAV) وهي النظام المشترك بين الجو والأرض لتطور الحركة الجوية وتيسر الارتقاء بهذا الوعي إلى الحد الأمثل. وتزداد كفاءة الطيران من خلال التخطيط الاستباقي للحد الأقصى لارتفاع الطائرة في مرحلة النزول، ولنمط النزول، ولعمليات التأخير في المسار الجوي، كما تتحسن كفاءة المسارات في المجال الجوي للمحطة الطرفية.

البيئة: مسارات أكثر اقتصاداً وأكثر مراعاة للبيئة، ولا سيما استيعاب بعض حالات التأخير.

السلامة: ضمان السلامة في المطارات وحولها من خلال الحد من سوء التفسير أو أخطاء التفسير المتعلقة بعمليات الترخيص بالمغادرة وبالحركة على أرض المطار.

إمكانية التنبؤ: تزداد إمكانيات التنبؤ في نظام إدارة الحركة الجوية (ATM) بالنسبة إلى جميع الجهات المعنية من خلال إدارة تدفق الحركة الجوية بطريقة أكثر استراتيجية بين المجالات الجوية وداخلها أثناء الرحلات وفي المحطات الطرفية ضمن أقاليم معلومات الطيران (FIRs)، وذلك باستخدام قدرة الطائرات على معرفة وقت الوصول المطلوب أو تسريع المراقبة اللازمة لتحديد وقت الوصول. وتتيح هذه الوحدة تحديد المراحل والتسلسل الزمني بطريقة يمكن التنبؤ بها وقابلة للتكرار، كما تتيح عمليات "الحلقة المغلقة" في إجراءات الملاحة المجالية (RNAV) التي تضمن وعي النظام المشترك بين الجو والأرض بتطور الحركة الجوية.

التكلفة: يجري حالياً إعداد دراسة المردود الاقتصادي لهذه الوحدة. وتم بالفعل إثبات فوائد الخدمات المقترحة للمطارات في إطار برنامج CASCADE التابع للمنظمة الأوروبية المعنية بسلامة الملاحة الجوية (EUROCONTROL).

B1-RPAS الاستيعاب الأولي للطائرات الموجهة عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المنفصل

تنفيذ الإجراءات الأساسية لتشغيل الطائرات الموجهة عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المنفصل، بما في ذلك الكشف والتفادي.

إمكانيات التطبيق

تطبق هذه الوحدة في جميع عمليات الطائرات الموجهة عن بعد في المجال الجوي غير المنفصل وفي المطارات. وهي تتطلب تزامناً جيداً في نشر النظم جواً وأرضاً من أجل تحقيق فوائد كبيرة، ولا سيما للطائرات القادرة على الوفاء بالحد الأدنى من متطلبات الترخيص والتجهيز بالمعدات.

الفوائد

الانتفاع والإنصاف: الانتفاع المحدود بالمطارات لفئة جديدة من المستخدمين.

السلامة: زيادة الوعي بالحالة؛ والاستخدام المراقب للطائرات.

التكلفة: يرتبط المردود الاقتصادي لهذه الوحدة ارتباطاً مباشراً بالقيمة الاقتصادية لتطبيقات الطيران الصالحة للاستخدام في نظم الطائرات الموجهة عن بعد.

الحزمة ٢

من المزمع إتاحة الوحدات التي تشملها الحزمة ٢ في عام ٢٠٢٣ ويجب أن تفي هذه الوحدات بأحد المعيارين التاليين:

أ) أن تمثل تطوراً طبيعياً انطلاقاً من الوحدة السابقة في الحزمة ١.

ب) أن تلبي متطلبات البيئة التشغيلية في عام ٢٠٢٣.

مجال تحسين الأداء ١: عمليات المطارات

B2-WAKE الفصل المتقدم للطائرات تفادياً للاضطراب الظلي (استناداً إلى التوقيت)

تطبيق الحدود الدنيا للفصل بين الطائرات استناداً إلى التوقيت تفادياً للاضطراب الظلي وتغيير الإجراءات التي يستخدمها مزود خدمات الملاحة الجوية (ANSP) لتطبيق الحدود الدنيا للفصل بين الطائرات تفادياً للاضطراب الظلي.

إمكانيات التطبيق

حالة التعقيد الأقصى – إن وضع معايير للفصل بين الطائرات استناداً إلى التوقيت يحول عملية إعادة تصنيف المسافات المتغيرة الحالية للفصل بين الطائرات تفادياً للاضطراب الظلي إلى فواصل زمنية محددة وفقاً للظروف. وسيتيح ذلك بلوغ الحد الأمثل في أوقات الانتظار بين العمليات بحيث يخفضها إلى الحد الأدنى المطلوب للانفصال عن الاضطراب الظلي ولشغل المدارج. وتزداد إنتاجية المدارج نتيجة لذلك.

B2-SURF بلوغ الحد الأمثل في تحديد المسارات على أرض المطار وفي الفوائد الخاصة بالسلامة (المستوى ٣–٤ من النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار (A-SMGCS) ونظم التصور التركيبي (SVS))

تفيد هذه الوحدة في تحسين الكفاءة وتخفيف آثار العمليات الأرضية على البيئة، حتى خلال فترات الرؤية المتدنية، إذ يجري تخفيض طول طوابير الانتظار للمغادرة على المدارج إلى الحد الأدنى اللازم للاستخدام الأمثل للمدارج، كما يجري تقليص أوقات حركة الطائرات على أرض المطار. وسيتم تحسين العمليات بحيث لا يكون لظروف الرؤية المتدنية إلا أثر طفيف على الحركة على أرض المطار.

إمكانيات التطبيق

تكمن أكبر احتمالات التطبيق في المطارات الكبيرة التي لديها مستوى مرتفع من الطلب، إذ إن التحسينات تعالج المشكلات المحيطة بتنظيم طوابير الطائرات وإدارتها وعمليات المطارات المعقدة.

B2-RSEQ الربط بين إدارة الوصول وإدارة المغادرة (AMAN/DNAM)

تهدف هذه الوحدة إلى تحقيق التكامل بين إدارة الوصول وإدارة المغادرة (AMAN/DMAN) من أجل إتاحة وضع الجداول الزمنية وأنماط المدارج بطريقة دينامية بغية تحسين التوافق بين أنماط الوصول وأنماط المغادرة وتحقيق التكامل في إدارة الوصول والمغادرة. وتوجز الوحدة أيضاً الفوائد الناجمة عن هذا التكامل والعناصر التي تسهل ذلك.

إمكانيات التطبيق

إن المدارج ومناطق المناورات في المحطات الطرفية في نقاط التقاطع الرئيسية ومناطق المدن الكبرى هي المجالات الأكثر احتياجاً لهذه التحسينات. ويتسم تنفيذ هذه الوحدة بدرجة دنيا من التعقيد. وقد تحتاج بعض الأماكن إلى مواجهة بعض التحديات البيئية والتشغيلية التي ستزيد من تعقيد عمليات إعداد وتنفيذ التكنولوجيا والإجراءات اللازمة لإنجاز هذه الحزمة. ولا بد من أن تكون البنية التحتية لطرق ملاحة المنطقة (RNAP)/الأداء الملاحي المطلوب (RNP) قائمة.

مجال تحسين الأداء ٢: النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني على الصعيد العالمي

B2-FICE تحسين التنسيق من خلال التكامل الأرضي–الأرضي بين المراكز المتعددة (الطيران والتدفق– معلومات من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE) وغرض الرحلة، وإدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM))

تطبيق نظام الطيران والتدفق– معلومات من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE) الذي يدعم العمليات القائمة على المسارات من خلال تبادل وتوزيع المعلومات الخاصة بعمليات المراكز المتعددة باستخدام معياري غرض الرحلة وقابلية التشغيل البيني. وتوسيع نطاق استخدام هذا النظام بعد المغادرة، مما يدعم العمليات القائمة على المسارات. ووضع معايير وممارسات موصى بها (SARPs) لقابلية التشغيل البيني لهذا النظام الجديد من أجل دعم عملية تشاطر خدمات إدارة الحركة الجوية (ATM) التي تشترك فيها أكثر من وحدتين من وحدات خدمات الحركة الجوية (ATSUs).

إمكانيات التطبيق

يمكن تطبيق هذه الوحدة لدى جميع الجهات المعنية بالعمليات الأرضية (خدمات الحركة الجوية (ATS) والمطارات ومستخدمو المجال الجوي) في مناطق متجانسة، وقد يشمل ذلك العالم أجمع.

B2-SWIM إتاحة مشاركة النظم المحمولة جواً في إدارة الحركة الجوية (ATM) بطريقة تعاونية من خلال إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM)

تتيح هذه الوحدة للطائرة أن تكون على اتصال تام بكل النظم بوصفها عقدة من عقد التزويد بالمعلومات في إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM)، مما يتيح المشاركة التامة في عمليات إدارة الحركة الجوية (ATM) بطريقة تعاونية مع تبادل البيانات، بما فيها بيانات الأرصاد الجوية. وسيبدأ ذلك بالمبادرات غير الحرجة بالنسبة إلى السلامة، التي تدعمها وصلات البيانات التجارية.

إمكانيات التطبيق

التطور على المدى البعيد بحيث تصبح الوحدة قابلة للتطبيق في جميع البيئات.

مجال تحسين الأداء ٣: تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات الجوية المرنة

B2-NOPS زيادة إشراك المستخدمين في الاستخدام الدينامي للشبكة

تستخدم هذه الوحدة في تطبيقات النهج التعاوني في اتخاذ القرارات (CDM) التي تدعمها إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM)، وهي إدارة تتيح لمستخدمي المجال الجوي إدارة التنافس والأولويات الخاصة بالحلول المعقدة لإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM) عندما لا تكون الشبكة أو عقدها (المطارات والقطاع) قادرة على توفير الطاقة الاستيعابية اللازمة لتلبية طلبات المستخدمين. ويتيح ذلك المضي قدماً في تطوير تطبيقات النهج التعاوني في اتخاذ القرارات (CDM) التي سوف تمكن إدارة الحركة الجوية (ATM) من

توفير إمكانية بلوغ الحد الأمثل في حلول المشكلات المتعلقة بالتدفق أو تفويض المستخدمين بهذه المهمة. وتشمل الفوائد تحسيناً في استخدام الطاقة الاستيعابية المتوافرة وبلوغ الحد الأمثل في عمليات خطوط الطيران في الأوضاع المتدهورة.

إمكانيات التطبيق

الإقليم أو الإقليم الفرعي.

B2-ASEP الفصل بين الطائرات انطلاقاً من الجو (ASEP)

إنشاء فوائد تشغيلية عن طريق التفويض المؤقت لمسؤولية فصل الطائرات إلى مقصورة القيادة في الطائرات المخصصة لهذا الغرض والمزودة بما يلزم، مما يقلص الحاجة إلى منح التراخيص لحل النزاعات مع تخفيف عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية (ATC) وإتاحة أنماط طيران أكثر كفاءة. ويضمن طاقم الطائرة فصل الطائرات انطلاقاً من طائرة مخصصة لهذا الغرض ومزودة بما يلزم، كما هو معلن في التراخيص الجديدة. ويعفي هذا الأمر المراقب من مسؤولية الفصل بين هذه الطائرات. ولكن تبقى بيد المراقب مسؤولية الفصل بين الطائرات التي لا تندرج في نطاق هذه التراخيص.

إمكانيات التطبيق

ينبغي الحرص على إثبات جدوى هذه الوحدة من حيث السلامة كما أن التأثير على الطاقة الاستيعابية لا يزال يحتاج إلى تقييم في حالة تفويض مسؤولية فصل الطائرات في وضع محدد يستلزم وضع لوائح جديدة بشأن المعدات المحمولة على الطائرات وأدوار ومسؤوليات طاقم الطائرة (الإجراءات الجديدة والتدريب). من المزمع إجراء التطبيقات الأولى للفصل بين الطائرات انطلاقاً من الجو (ASEP) في المجال الجوي فوق المحيطات وفي عمليات الاقتراب من المدارج المتوازية والمتقاربة فيما بينها.

B2-ACAS النظام الجديد لتفادي التصادم

تنفيذ النظام المحمول جواً لتفادي التصادم (ACAS) المكيف مع احتياجات العمليات القائمة على المسارات والمزود بوظيفة استطلاع محسنة تدعمها إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) وتستند إلى منطق تكيفي لتفادي التصادم يرمي إلى الحد من التنبيهات المزعجة وتخفيض الانحرافات إلى الحد الأدنى.

وسيتيح تنفيذ نظام جديد محمول جواً لتفادي التصادم إجراء عمليات أكثر كفاءة وإجراءات مستقبلية للمجال الجوي إضافة إلى الامتثال للوائح الخاصة بالسلامة. وسيميز النظام الجديد بدقة بين التنبيهات الضرورية و"التنبيهات المزعجة". وسيؤدي التمييز المحسّن إلى تخفيف عبء العمل عن المراقب لأن الموظفين سيقضون وقتاً أقل في الإجابة عن "التنبيهات المزعجة". وسينجم عن ذلك تخفيض لاحتمالات الاقتراب من التصادم في الجو.

إمكانيات التطبيق

تزداد فوائد السلامة والتشغيل مع ازدياد نسبة الطائرات المزودة بهذا النظام. وينبغي الحرص على إجراء دراسة الجدوى الخاصة بالسلامة.

مجال تحسين الأداء ٤: طرق جوية تتسم بالكفاءة

B2-CDO تحسين المرونة والكفاءة في أنماط النزول (عمليات النزول المستمر (CDOs)) باستخدام الملاحة العمودية (VNAV) ومراعاة السرعة المطلوبة وموعد الوصول

تركز هذه الوحدة بوجه خاص على استخدام إجراءات الوصول التي تمكن الطائرات من تطبيق قليل من التسارع أو عدم التسارع نهائياً في المناطق التي كان من الممكن أن تؤدي فيها مستويات الحركة الجوية إلى حظر هذه العملية. وستراعي هذه الحزمة تعقيد المجال الجوي

وعبء العمل الناجم عن الحركة الجوية وتصميم الإجراءات من أجل بلوغ الحد الأمثل في عمليات الوصول ضمن المجالات الجوية الكثيفة الحركة.

إمكانيات التطبيق

يمكن تطبيق هذه الوحدة على المستوى العالمي وفي المجالات الجوية ذات الكثافة العالية (استناداً إلى إجراءات إدارة الطيران الاتحادية في الولايات المتحدة).

B2-RPAS استيعاب الطائرات الموجهة عن بعد في الحركة الجوية

تهدف هذه الوحدة إلى مواصلة تحسين وصول الطائرات الموجهة عن بعد (RPA) إلى المجال الجوي غير المعزول؛ ومواصلة تحسين علميات الموافقة/منح التصاريح في نظام الطائرات الموجهة عن بعد (RPAS)؛ ومواصلة تحديد وتحسين الإجراءات التشغيلية الخاصة بنظام الطائرات الموجهة عن بعد (RPAS)؛ ومواصلة تحسين متطلبات الأداء في مجال الاتصالات؛ والتوحيد القياسي لإجراءات الإخفاق في الربط بين التحكم والمراقبة (C2) والاتفاق على رمز إظهاري وحيد للتعبير عن الإخفاق في عملية الربط بين التحكم والمراقبة (C2)؛ والعمل على تكنولوجيات الكشف والتفادي للتمكن من استخدام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) وتطوير الخوارزميات لاستيعاب الطائرات الموجهة عن بعد في المجال الجوي.

إمكانيات التطبيق

تطبق هذه الوحدة على جميع الطائرات الموجهة عن بعد التي تعمل في المجال الجوي غير المعزول وفي المطارات. وتتطلب الوحدة تزامناً جيداً بين نشر النظم جواً وأرضاً لتحقيق فوائد كبيرة، ولا سيما للطائرات القادرة على الوفاء بالحد الأدنى من متطلبات الترخيص والتجهيز بالمعدات.

الحزمة ٣

يجب أن تستوفي الوحدات المدرجة في الحزمة ٣، التي من المزمع أن تصبح جاهزة للتنفيذ في عام ٢٠٢٨، واحداً من المعايير التالية على الأقل:

أ) أن تمثل تطوراً طبيعياً انطلاقاً من الوحدة السابقة في الحزمة ٢.

ب) أن تكون قادرة على الوفاء بمتطلبات البيئة التشغيلية في عام ٢٠٢٨.

ج) أن تكون في حالة التطور النهائية المطابقة للمفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية.

مجال تحسين الأداء ١: عمليات المطارات

B3-RSEQ تحقيق التكامل بين إدارة الوصول والمغادرة والإدارة على أرض المطار (AMAN/DMAN/ SMAN)

تتضمن هذه الوحدة وصفاً موجزاً للإدارة المتكاملة لعمليات الوصول وإدارة الرحلة في الجو والحركة على أرض المطار وعمليات المغادرة.

إمكانيات التطبيق

يمثل مجال المناورات الخاصة بالمدارج والمحطات الطرفية في النقاط الرئيسية لالتقاء حركة الطائرات وفي المدن الكبرى أكثر المجالات احتياجاً لهذه التحسينات. ويعتمد تعقيد تنفيذ هذه الحزمة على عدة عوامل. فقد يكون هناك اضطرار في بعض الأماكن لمواجهة تحديات بيئية وتشغيلية، مما يزيد تعقيد إعداد وتنفيذ التكنولوجيات والإجراءات الرامية إلى تنفيذ هذه الحزمة. ويجب في هذا الصدد أن تتوافر البنية التحتية لطرق ملاحة المنطقة (RNAP)/الأداء الملاحي المطلوب (RNP).

مجال تحسين الأداء ٢: النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني على الصعيد العالمي

B3-FICEتحسين الأداء التشغيلي من خلال التطبيق الكامل لمفهوم الطيران والتدفق – معلومات من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE)

تبادل البيانات المتعلقة بجميع الرحلات الجوية المعنية بصورة منهجية بين النظم الجوية والنظم الأرضية باستخدام إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) لأغراض إدارة الحركة الجوية (ATM) التعاونية والعمليات القائمة على المسارات.

إمكانيات التطبيق

الجو والأرض.

مجال تحسين الأداء ٣: تحقيق الطاقة الاستيعابية القصوى والرحلات الجوية المرنة

B3-AMET تحسين القرارات التشغيلية من خلال معلومات الأرصاد الجوية المتكاملة (التخطيط وخدمات الأجل القريب)

تهدف هذه الوحدة إلى تعزيز عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة الحركة الجوية (ATM) في مواجهة الأحوال الجوية الخطرة في إطار القرارات التي ينبغي أن تكون فورية المفعول. وتعتمد هذه الوحدة على مفهوم تكامل المعلومات الأولية والقدرات التي تم تطويرها في إطار B1-AMET. والنقاط الرئيسية في هذه الوحدة هي التالية: (أ) التفادي التكتيكي للأحوال الجوية الخطرة ولا سيما خلال الفترة الزمنية الممتدة من صفر إلى ٢٠ دقيقة؛ (ب) زيادة استخدام القدرات القائمة على الطائرات لكشف بارامترات الأحوال الجوية (مثل الاضطرابات الجوية والرياح والرطوبة)؛ (ج) عرض المعلومات المتعلقة بالأحوال الجوية لتعزيز الوعي بالحالة. وتشجع هذه الوحدة أيضاً على وضع معايير لتبادل المعلومات على الصعيد العالمي.

إمكانيات التطبيق

يمكن تطبيق هذه الوحدة على تخطيط تدفق الحركة الجوية، والعمليات أثناء الرحلات الجوية، والعمليات في المحطة الطرفية (الوصول/المغادرة) والعمليات على أرض المطار. ومن المفترض أن يكون طاقم الطائرة على اضطلاع بنظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الداخلة/عرض معلومات الحركة الجوية في مقصورة القيادة (ADS-B IN/CDTI)، وعمليات رصد الأحوال الجوية انطلاقاً من الطائرة، وقدرات عرض المعلومات الخاصة بالأحوال الجوية، مثل حقائب الطيران الإلكترونية (EFBs).

B3-NOPS إدارة تعقيد الحركة الجوية

استحداث إدارة التعقيد من أجل التصدي للأحداث والظواهر التي تؤثر في الحركة الجوية بسبب القيود الفيزيائية أو الأسباب الاقتصادية أو بعض الأحداث والظروف الخاصة من خلال استغلال بيئة المعلومات الأدق والأغنى التي توفرها إدارة الحركة الجوية (ATM) القائمة على إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM). وسيتم الحصول على فوائد في هذا السياق منها بلوغ الحد الأمثل في استخدام الطاقة الاستيعابية للنظام وفي تحقيق الكفاءة.

إمكانيات التطبيق

إقليمية أو دون إقليمية. ولا يمكن أن تكون الفوائد كبيرة إلا إذا تم تجاوز نطاق جغرافي معين مع افتراض إمكانية معرفة البارامترات الملائمة والتحكم بها واستخدامها على النحو الأمثل. وتكون الفوائد ملموسة بصورة أساسية في المجال الجوي ذي الكثافة العالية.

مجال تحسين الأداء ٤: طرق جوية تتسم بالكفاءة

B3-TBO العمليات القائمة على المسار الرباعي الأبعاد الكامل

وضع مفاهيم وتكنولوجيات متقدمة لدعم المسارات الرباعية الأبعاد (العرض والطول والارتفاع والزمن) والسرعة من أجل تعزيز عملية اتخاذ القرارات في إدارة الحركة الجوية (ATM) على الصعيد العالمي. ويتم التركيز بصورة رئيسية على تكامل جميع معلومات الطيران للحصول على نموذج المسار الأدق لعملية التنظيم الآلي على الأرض.

إمكانيات التطبيق

يمكن تطبيق هذه الوحدة على تخطيط تدفق الحركة الجوية، والعمليات أثناء الرحلة الجوية، والعمليات في المحطة الطرفية (الاقتراب/المغادرة)، وعمليات الوصول. وتصب الفوائد في مصلحة تدفقات الحركة الجوية ومصلحة كل طائرة على حدة. ومن المفترض أن يكون طاقم الطائرة ضمن المجالين التاليين: إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الداخلة/عرض معلومات الحركة الجوية في مقصورة القيادة (ADS-B IN/CDTI)؛ ونقل البيانات وقدرات الملاحة المتقدمة. وتتطلب هذه الوحدة تزامناً جيداً بين نشر النظم على متن الطائرة وعلى الأرض لكي تحقق فوائد كبيرة، ولا سيما للطائرات المزودة بهذه النظم. وتزداد الفائدة بازدياد عدد الطائرات المزودة بهذه النظم في المنطقة التي تقدم فيها هذه الخدمة.

B3-RPAS الإدارة الشفافة للطائرات الموجهة عن بعد (RPAS)

مواصلة تحسين عملية منح التراخيص للطائرات الموجهة عن بعد (RPA) في جميع أصناف المجال الجوي، والعمل على إقامة رابط موثوق به للتحكم والسيطرة (C2)، ووضع الخوارزميات المحمولة جواً لكشف خطر التصادم وتفاديه (ABDAA) ومنح التراخيص في هذا الشأن، واستيعاب الطائرات الموجهة عن بعد في الإجراءات الخاصة بالمطارات.

إمكانيات التطبيق

تطبيق هذه الوحدة على جميع الطائرات الموجهة عن بعد التي يجري تشغيلها في المجال الجوي غير المعزول وفي المطارات. وتتطلب هذه الوحدة تزامناً جيداً بين نشر الوحدة على متن الطائرة ونشرها على الأرض لتحقق فوائد كبيرة، ولا سيما للجهات التي تلبي الحد الأدنى من الترخيص ومن المعدات المطلوبة.

المرفق ٣: وثائق الدعم المتاحة على الإنترنت والمزودة بروابط تشعبية

تتضمن الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) للفترة ٢٠١٣–٢٠٢٨ أو تستند إلى معلومات خاصة بالسياسات ومعلومات فنية يمكن استخدامها على كل مستوى في مجتمع الطيران. ويشمل ذلك أحكاماً فنية تصف وحدات حزم تحسينات منظومة الطيران (ASBU) وخرائط الطريق التكنولوجية، واعتبارات التدريب والتوظيف، والجوانب التنظيمية التعاونية، والتحليلات الخاصة بالعلاقة بين التكلفة والفائدة والشواغل المالية، والأولويات والمبادرات البيئية، والدعم التخطيطي المتكامل.

وستكون هذه العناصر الدينامية و"الحيوية" لدعم الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) مزودة بروابط تشعبية وستتاح على الإنترنت في ملفات من نوع PDF على موقع الإيكاو المتاح للجمهور خلال كامل فترة التطبيق ٢٠١٣–٢٠٢٨.

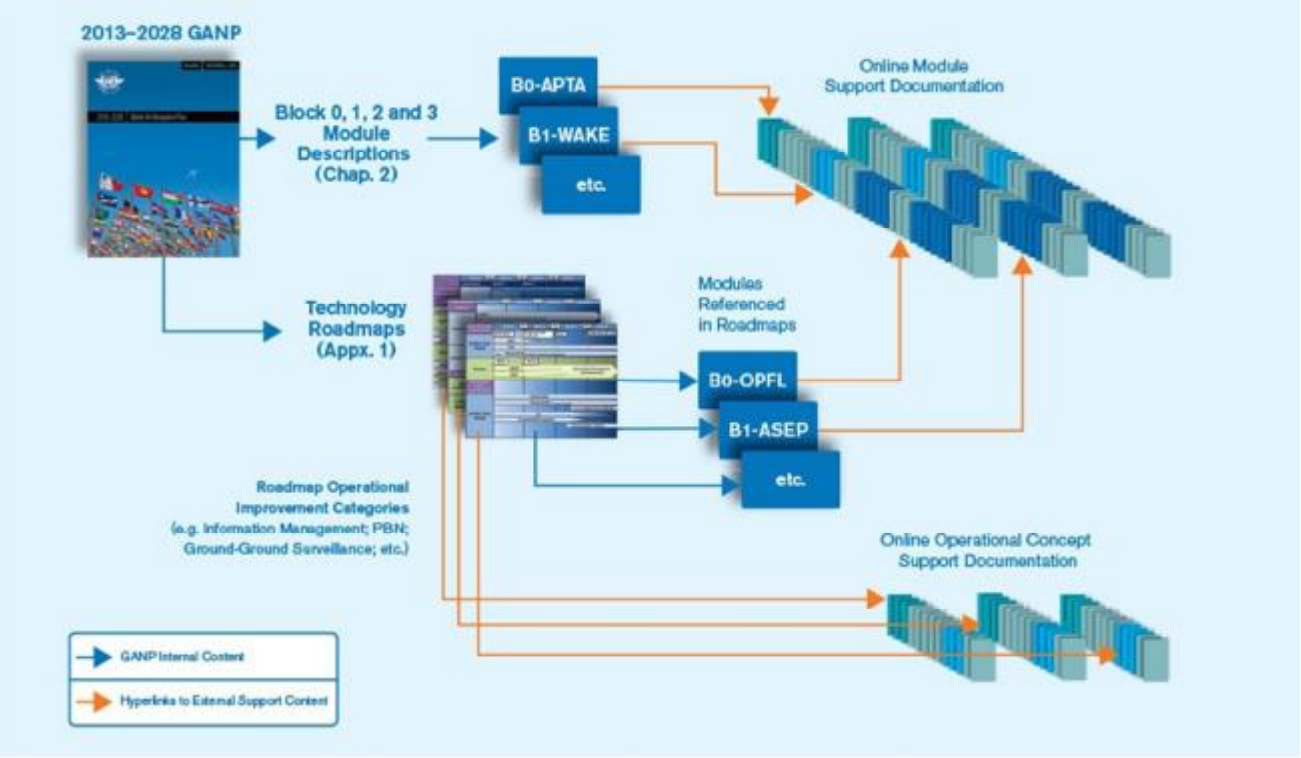
وتخضع الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) لسلطة مجلس الإيكاو وجمعيتها العمومية، وإن إتاحة هذه الخطة على نطاق واسع ودقتها وعمليات استعراضها وتحديثها توفر للدول الأعضاء في الإيكاو وللجهات المعنية في قطاع الطيران الثقة بأن الخطة قادرة على إدارة عمليات التطوير والتنفيذ الملائمة واللازمة لتحقيق قابلية التشغيل البيني لإدارة الحركة الجوية على الصعيد العالمي، والثقة بأنها ستستخدم لتحقيق هذه الأغراض بفعالية.

مواد الدعم الفني المتاحة على الإنترنت والمزودة بروابط تشعبية

إن منهجية حزم تحسينات منظومة الطيران (ASBU) المندرجة في الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) وخرائط الطريق التكنولوجية الداعمة لها مزودة بروابط تشعبية تتيح الاضطلاع على مواد فنية شاملة تشمل المبررات المنطقية الأساسية للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) وخصائص هذه الخطة. وقد تم إعداد هذه المواد من خلال مؤتمرات وندوات الإيكاو، إضافة إلى لجان الخبراء وأفرقة العمل، التي استهدفت جميعها المشاركة الفاعلة والواسعة النطاق لخبراء الدول وقطاع الطيران.

أما المرفقات الفنية الداعمة للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، فيمكن الاضطلاع عليها من خلال الوثيقة الرئيسية المتاحة بصيغة PDF، كما هو مبين أدناه:

الشكل ١١: مخطط المضمون الفني المزود بروابط تشعبية والداعم لوحدات حزم تحسينات منظومة الطيران (ASBU) وخرائط الطريق التكنولوجية.



الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) للفترة ٢٠١٣–٢٠٢٨

مواصفات وحدات الحزم صفر و ١ و ٢ و ٣ (الفصل ٢)

B0-APTA

B1-WAKE

إلخ.

الوثائق الداعمة للوحدات والمتاحة على الإنترنت

خرائط الطريق التكنولوجية (المرفق ١)

الوحدات المشار إليها في خرائط الطريق

B0-OPFL

B1-ASEP

إلخ.

فئات التحسينات التشغيلية في خرائط الطريق

(مثل إدارة المعلومات؛ والملاحة القائمة على الأداء (PBN)؛ والمراقبة الأرضية – الأرضية؛ إلخ.)

الوثائق الداعمة للمفاهيم التشغيلية والمتاحة على الإنترنت

المضمون الداخلي للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

الروابط التشعبية لمضمون الدعم الخارجي

الربط مع الإصدار الثالث للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)

على الرغم من أن حزم التحسينات الخاصة بالخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) تستحدث إطاراً جديداً للتخطيط مع مزيد من التعريفات وجداول زمنية واسعة النطاق، فإن هذه الحزم متسقة مع عملية التخطيط الخاصة بالإصدار الثالث للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) التي تشمل مبادرات الخطط العالمية (GPIs) القصيرة والمتوسطة والطويلة الأجل. وقد تمت مراعاة هذا الاتساق لضمان الانتقال السلس من منهجية التخطيط السابقة إلى نهج حزم التحسينات.

وتتمثل إحدى نقاط التمييز الواضحة بين الإصدار الثالث للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) والإصدار الرابع الجديد لهذه الخطة في أن منهجية حزم تحسينات منظومة الطيران (ASBU) أصبحت توفر الآن جداول زمنية أكثر دقة وقياسات للأداء.

ويتيح ذلك تحقيق الاتساق في التخطيط المتعلق بالتحسينات التشغيلية الملموسة والمتبادلة التي يشار إليها بعبارة مبادرات الخطط العالمية (GPIs) في الإصدار الثالث للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) من أجل الحفاظ على الاستمرارية في التخطيط.

وإضافة إلى المضمون الفني الشامل المتاح على الإنترنت والداعم لوحدات حزم تحسينات منظومة الطيران (ASBU) وخرائط الطريق التكنولوجية، أتاحت الإيكاو أيضاً على موقع الإنترنت مواد إرشادية مرجعية أساسية ستساعد الدول والجهات المعنية بشؤون السياسات والتخطيط والتنفيذ وإعداد التقارير.

قد استمدت كمية كبيرة من هذه المضامين من مرفقات الإصدار الثالث للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، كما هو مبين في الجدول التالي:

الشكل ١٢: الوثائق المتاحة على الإنترنت والداعمة للسياسات والتخطيط والتنفيذ وإعداد التقارير. ويشير العمود الظاهر في أقصى اليمين إلى استمرارية الروابط مع المواد الواردة في مرفقات الإصدار الثالث للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP).

الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)	الوثائق الداعمة المتاحة على الإنترنت والمزودة بروابط تشعبية	المرجع في الإصدار الثالث للخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)
نوع المضمون	التمويل والاستثمار	المرفقات هاء وواو وزاي
السياسات	نموذجا المسؤولية والتنظيم	المرفق زاي
التخطيط	الاعتبارات القانونية	المرفق جيم
التنفيذ	الفوائد البيئية	المرفق حاء
إعداد التقارير	التخطيط المتكامل لإدارة الحركة الجوية (ATM)	المرفقان ألف وطاء
	توفير المواد الفنية للوحدات	مبادرات الخطط العالمية (GPIs)
	الفوائد البيئية	المرفق حاء
	تزويد الموظفين بالمهارات والتدريب	المرفق باء
	القواعد والتوصيات الدولية (SARP) الصادرة عن الإيكاو/آفاق إجراءات خدمات الملاحة الجوية (PANS)	
	نموذج التقرير الخاص بالملاحة الجوية	
	الهياكل التنظيمية للمجموعات الإقليمية للتخطيط والتنفيذ (PIRGs)	

المرفق ٤: الاعتبارات الخاصة بطيف الترددات

لطالما كان توافر طيف الترددات مسألة حاسمة بالنسبة إلى الطيران ومن المتوقع أن تتسم هذه المسألة بمزيد من الأهمية مع تنفيذ التكنولوجيات الجديدة. فإضافة إلى خرائط الطريق التكنولوجية الخمس المتعلقة بالاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS)، وإدارة المعلومات (IM) والإلكترونيات الخاصة بالطيران، فإن أي استراتيجية عالمية لطيف ترددات الطيران في الأجل القصير أو المتوسط أو الطويل يجب أن تدعم تنفيذ الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP).

اعتمد مجلس الإيكاو في عام ٢٠٠١ استراتيجية طويلة الأجل لإرساء وتعزيز موقف الإيكاو في المؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية التي ينظمها الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU WRCs). وتقضي الاستراتيجية بتحديد موقف الإيكاو بشأن كل قضية من القضايا المبينة بالتفصيل في جدول الأعمال الخاص بكل مؤتمر مقبل من المؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية، ويحدد هذا الموقف بالتشاور مع جميع الدول الأعضاء في الإيكاو ومع المنظمات الدولية المعنية. وتشمل الاستراتيجية أيضاً سياسة مفصلة للإيكاو بشأن استخدام كل نطاق من نطاقات الترددات الخاصة بالطيران. وتطبق هذه السياسة على جميع نطاقات الترددات التي تستخدم في تطبيقات السلامة الجوية. وثمة بيان عام للسياسات وبيان للسياسات الخاصة بكل نطاق من نطاقات ترددات الطيران، وترد هذه البيانات في الفصل ٧ من الدليل الخاص بمتطلبات طيف الترددات الراديوية للطيران المدني والمعنون بالإنكليزية *Handbook on Radio Frequency Spectrum Requirements for Civil Aviation*،ويشمل هذا الدليل بيان سياسات الإيكاو الموافق عليها (*Doc 9718*) *Statement of Approved ICAO Policies*).

ويجري تحديث موقف الإيكاو وسياساتها بعد كل مؤتمر عالمي للاتصالات الراديوية ويوافق عليها مجلس الإيكاو. أما استراتيجية إعداد موقف الإيكاو وسياساتها فيمكن الاضطلاع عليها حالياً في المرفق هاء للوثيقة ٩٧١٨ – Doc 9718.

ويمتد أفق موقف الإيكاو وسياساتها المتعلقة بالمؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية إلى ما بعد الفترة الزمنية الممتدة ١٥ عاماً والتي تشملها الخطة العالمية الحالية للملاحة الجوية (GANP) ويستبق هذا الموقف وتلك السياسات إعداد نظام الطيران الخاص بالمستقبل. ولكن، استناداً إلى نتائج المؤتمر العالمي الثاني عشر للاتصالات الراديوية، ستقوم الإيكاو بإعداد وحدات حزم تحسينات منظومة الطيران (ASBUs) وخرائط الطريق التكنولوجية، وإعداد تحديث لاستراتيجية طيف الترددات من أجل استباق التغيرات ووضع آلية آمنة لضمان ازدواج المهام بين العناصر الأساسية لنظام الملاحة الجوية في المستقبل.

الانتفاع بطيف ترددات الطيران في المستقبل

نظراً إلى القيود المتعلقة بتخصيص الترددات المناسبة لدعم الخدمات الحاسمة لضمان سلامة الحياة، من المتوقع أن يحدث نمو قليل في الحجم العام لعمليات تخصيص ترددات الطيران على المدى البعيد. ولكن من الحيوي تحقيق الاستقرار في أحوال نطاقات الترددات القائمة، لضمان استمرار الانتفاع بدعم النظم الحالية لسلامة الطيران بطريقة خالية من التداخل في الترددات، وذلك طيلة الفترة التي يقتضيها الحال. وبالمثل، من الحيوي إدارة الموارد المحدودة لطيف ترددات الطيران بطريقة تدعم بفعالية استحداث تكنولوجيات جديدة، في حال توافرها، بما يتماشى مع وحدات حزم تحسين نظام الطيران (ASBUs) وخرائط الطريق التكنولوجية.

وفي ضوء الضغط المتزايد باستمرار على موارد طيف الترددات في مجمله، بما في ذلك طيف الترددات المخصصة للطيران، من الواجب أن تقوم سلطات الطيران المدني وغيرها من الجهات المعنية بتنسيق موقف الطيران مع سلطات دولتها المعنية بتنظيم الاتصالات الراديوية، بل أن تقوم أيضاً بالمشاركة الفاعلة في عملية إعداد المؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية.

وسيبقى طيف الترددات مورداً نادراً وأساسياً للملاحة الجوية لأن العديد من حزم تحسينات منظومة الطيران ستتطلب المزيد من تبادل البيانات بين الجو والأرض وتعزيزاً لقدرات الملاحة والاستطلاع.

المرفق ٥: خرائط الطريق التكنولوجية

لقد تم تصميم خرائط الطريق المبينة في هذا المرفق لوصف ما يلي:

أ) التكنولوجيات الجديدة والموروثة اللازمة لدعم وحدات حزم التحسينات:

١) الوحدات التي تتطلب التكنولوجيا مبينة باللون الأسود.

٢) الوحدات التي تدعمها التكنولوجيا مبينة باللون الرمادي.

ب) التاريخ الذي ينبغي فيه إتاحة التكنولوجيا لدعم إحدى الحزم ووحداتها.

ج) إتاحة التكنولوجيا (إذا كانت تسبق الحزمة).

ولتيسير الرجوع إلى خرائط الطريق المتعلقة بالاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) وإدارة المعلومات (IM) والإلكترونيات الخاصة بالطيران، تم تقسيم هذه الخرائط استناداً إلى الأسس التالية:

أ) الاتصال:

١) الاتصال الخاص بربط البيانات بين الجو والأرض.

٢) الاتصال بين الأرض والأرض.

٣) الاتصال بالصوت بين الجو والأرض.

ب) الاستطلاع:

١) الاستطلاع على أرض المطار.

٢) الاستطلاع القائم على الأرض.

٣) الاستطلاع من الجو إلى الجو.

ج) الملاحة:

١) التكنولوجيا المخصصة لهذا الغرض.

٢) الملاحة القائمة على الأداء.

د) إدارة المعلومات:

١) إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM).

٢) أمور أخرى.

هـ) إلكترونيات الطيران:

١) الاتصالات.

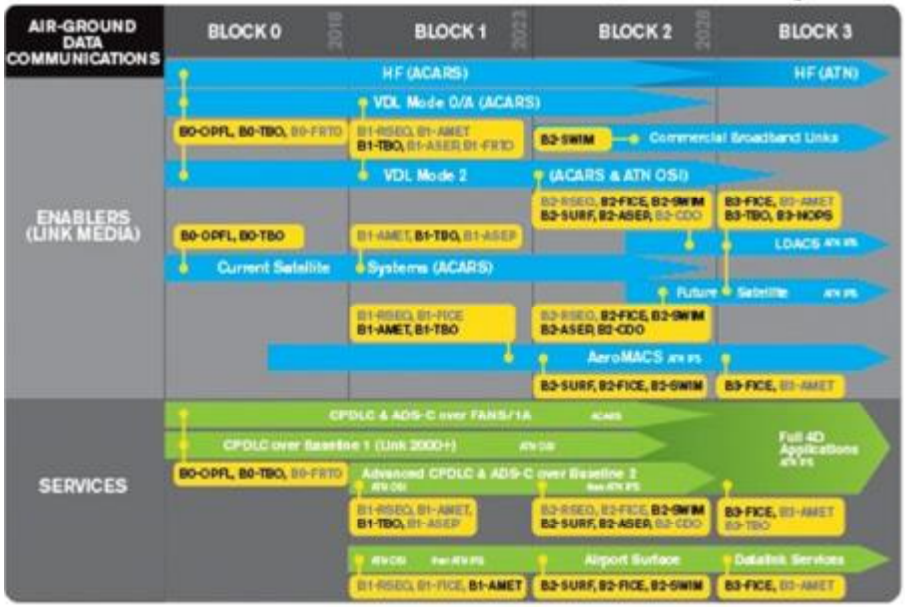
٢) الاستطلاع.

٣) الملاحة.

٤) شبكات سلامة الطائرات.

٥) النظم الموجودة على متن الطائرة.

الشكل ١٣: شرح شكل خرائط الطريق التكنولوجية.



مجال التكنولوجيا
الوحدات
التكنولوجيا الداعمة للوحدات
تاريخ إتاحة التكنولوجيا (أقرب وقت ممكن للتنفيذ)
التاريخ الذي تحتاج فيه الحزمة إلى التكنولوجيا

الاتصال

تندرج خدمات ربط البيانات بين الجو والأرض في فئتين أساسيتين:

- خدمات الحركة الجوية (ATS) المتعلقة بالسلامة في الحالات التي تكون فيها متطلبات الأداء والإجراءات والخدمات والتكنولوجيا الداعمة موحدة ومنظمة بدقة،
- الخدمات المتعلقة بالمعلومات في الحالات التي تكون فيها متطلبات الأداء والإجراءات والتكنولوجيا الداعمة أقل أهمية.

وسيجري على وجه العموم إعداد ونشر عوامل التمكين (تكنولوجيات وسائل الربط) استناداً إلى الحاجة إلى دعم خدمات الحركة الجوية (ATS) المتعلقة بالسلامة.

ولكي يتسنى الإعداد للحزمة ٣، ينبغي إجراء بحوث وتطوير في الإطارين الزمنيين للحزمتين ١ و٢؛ وهناك ثلاثة مجالات للبحث يجري فيها وضع المعايير، وهي التالية:

- المطارات – يجري حالياً إعداد نظام لربط البيانات على أرض المطارات، وهو نظام عالي القدرات قائم على الأرض. أما نظام اتصالات الطيران في المطارات باستخدام الأجهزة الجوالة فهو قائم على معيار IEEE 802.16/WiMAX.
- الاتصالات بالأقمار الصناعية (SATCOM)– وهو نظام جديد للربط بين البيانات قائم على الأقمار الصناعية يستهدف مناطق المحيطات والأقاليم البعيدة. ويمكن أن يستخدم نظام الربط هذا أيضاً في الأقاليم القارية كتكملة للنظم الأرضية. ويمكن أن يكون هذا النظام نظاماً للاتصالات بالأقمار الصناعية مخصصاً لخدمات الحركة الجوية (مثل المبادرة الأوروبية المسماة ESA Iris) أو نظاماً تجارياً متعدد الأنماط (مثل نظام إنمارسات (Inmarsat) ذي النطاق العريض والسريع، ونظام إيريديوم (Iridium)).
- النظام الأرضي (في المحطة الطرفية وأثناء الرحلة)– وهو نظام لربط البيانات قائم على الأرض ومخصص للمجال الجوي القاري، ولا يزال هذا النظام قيد البحث. وأطلق على هذا النظام اسم "نظام النطاق العريض الرقمي لاتصالات الطيران" (LDACS).

وإضافة إلى ذلك، هناك حاجة إلى إجراء دراسات من أجل ما يلي: أ) استعراض دور الاتصالات الصوتية في مفهوم الأجل الطويل (البيانات الأولية المركزية)؛ ب) النظر في ضرورة إعداد نظام جديد ملائم للاتصالات الصوتية الرقمية للمجال الجوي القاري.

خارطة الطريق ١ – في الإطار الزمني للحزمة صفر:

عوامل التمكين:

- سيعتمد الطيران على نظم الاتصالات القائمة، أي على نظام VHF ACARS ونظام VDL Mode 2/ATM في المناطق القارية.
- سيتم الانتقال من نظام VHF ACARS إلى نظام VDL Mode 2 AOA (الذي يوفر على وجه التحديد النطاق العريض العالي) لأن أقنية VHF أصبحت مورداً نادراً جداً في عدة مناطق من العالم.
- سيواصل استخدام نظام الاتصالات بالأقمار الصناعية SATCOM ACARS في مناطق المحيطات والأقاليم البعيدة.

الخدمات:

- يجري حالياً تطبيق خدمات ربط البيانات في المحيطات، وفي المجال الجوي أثناء الرحلات، وفي المطارات الرئيسية (نظام FANS1/A و/أو نظام ATN B1 القائم على شبكة اتصالات الطيران التابعة للإيكاو). أما تطبيقات خدمات ربط البيانات في يومنا هذا فتقوم على معايير مختلفة، وإجراءات تكنولوجية وتشغيلية مختلفة، على الرغم من أنها تتسم بالعديد من أوجه التشابه. وثمة حاجة إلى التوجه بسرعة نحو نهج مشترك قائم على المعايير التي وافقت عليها الإيكاو. ولا تزال المواد الإرشادية العالمية المشتركة قيد الإعداد، ولا سيما الوثيقة المعنونة "وثيقة ربط البيانات التشغيلية العالمية" (GOLD).
- أما خدمات المعلومات مثل الاتصالات التشغيلية للخطوط الجوية (AOC) فتقوم بها الطائرات من أجل الاتصال بالحواسيب المضيفة لشركات الخطوط الجوية. وأما وسائل الاتصالات بين الجو والأرض (مثل نظام VDL Mode2) فيتم تشاطرها مع الخدمات المتعلقة بالسلامة، بسبب القيود المتعلقة بالتكلفة وبإلكترونيات الطيران.

خارطة الطريق ١ – في الإطار الزمني للحزمتين ١ و٢:

عوامل التمكين:

- ستستمر خدمات الحركة الجوية (ATS) في استغلال التكنولوجيا القائمة لبلوغ الحد الأقصى في عائدات الاستثمار، وبالتالي فإن نظام VDL Mode 2/ATN سيواصل استخدامه لخدمات ربط البيانات المجمعة في المناطق القارية. ويمكن أن يدخل الأسواق مقدمو خدمات جدد (ولا سيما لتقديم الخدمات في المحيطات والمناطق النائية)، شريطة أن يفوا بمتطلبات خدمات الحركة الجوية (ATS).
- ويمكن أن يبدأ نقل الاتصالات التشغيلية للخطوط الجوية (AOC) إلى التكنولوجيات الجديدة في المطارات وفي أثناء الرحلات الجوية (مثل نظام اتصالات الطيران في المطارات باستخدام الأجهزة الجوالة (AeroMACS) والتكنولوجيا التجارية القائمة مثل نظام 4G المستخدم خارج المطارات) لأن هذه التكنولوجيات أصبحت جذابة تجارياً. وقد ينطبق ذلك أيضاً على خدمات الحركة الجوية (ATS) القائمة على المعلومات.
- وسوف يتم التخلي عن نظام VHF ACARS من أجل اعتماد نظام VDL Mode-2.
- وسيتم أيضاً التخلي عن نظام HF ACARS ويبدو أن من المنطقي أن يتم تكييف شبكة اتصالات الطيران (ATN) لتكون قادرة على استيعاب ربط البيانات ذات التردد العالي (HF).

الخدمات:

ثمة هدف هام يتمثل في تحقيق التناسق في عمليات تنفيذ ربط البيانات على المستوى الإقليمي من خلال معيار فني وتشغيلي قابل للتطبيق على كل أقاليم الطيران في العالم. وقد تم إنشاء نظام RTCA SC214 ونظام EUROCAE WG78 لتطوير المعايير المشتركة فيما يخص السلامة والأداء وقابلية التشغيل البيني لهذه الخدمات المتعلقة بربط بيانات خدمات الحركة الجوية (ATS) التي تنتمي إلى الجيل المقبل (ATN B2) بالنسبة إلى الأقاليم القارية والمحيطية والنائية على حد سواء. وهذه المعايير التي تدعمها نتائج التحقق ستكون جاهزة بحلول عام ٢٠١٣، تليها مرحلة تحقق شاملة وستكون متاحة للتنفيذ في بعض الأقاليم ابتداء من عام ٢٠١٨. وستشكل هذه المعايير أساس خدمات ربط البيانات على المدى البعيد وستكون قادرة على تيسير الانتقال إلى العمليات القائمة على المسارات.

ومع تطور إلكترونيات الطيران، سيصبح من الممكن توفير خدمات جديدة للمعلومات ذات الحجم الضخم مثل تقديم المشورة بشأن الطقس، وتحديث الخرائط، وما إلى ذلك. ويمكن أن تستفيد هذه الخدمات من تكنولوجيا الاتصالات الجديدة التي يمكن أن تطبق في بعض المطارات وفي بعض المجالات الجوية أثناء الرحلات، ويمكن أن يعتبر ذلك بداية لإدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) بين الجو والأرض. ويمكن أن تكون هذه الخدمات الجديدة للربط بين البيانات إما اتصالات تشغيلية للخطوط الجوية (AOC) أو خدمات للحركة الجوية (ATS). وفي العديد من الحالات، لن تستلزم هذه الخدمات نفس مستويات الأداء التي تستلزمها خدمات الحركة الجوية المتعلقة بالسلامة، ولذا سيمكنها أن تستخدم خدمات البيانات المتاحة تجارياً عبر الأجهزة الجوالة، وبذلك فإنها ستخفف العبء على البنية التحتية التي تستند إليها خدمات الحركة الجوية المتعلقة بالسلامة.

خارطة الطريق ١ – في الإطار الزمني للحزمة ٣:

عوامل التمكين:

- سيصبح ربط البيانات الوسيلة الأساسية للاتصالات. وفي هذا النظام المركزي القائم على البيانات، لن يستخدم الصوت إلا في الحالات الاستثنائية أو في حالات الطوارئ؛ وسيتحسن أداء ربط البيانات وإتاحة هذا الربط وتحقيق الموثوقية فيه، مما يرفع مستويات السلامة والطاقة الاستيعابية.

- وفيما يخص المحيطات والأقاليم النائية، من المتوقع أن يستكمل الانتقال من نظام الترددات العالية (HF) إلى نظام الاتصالات بالأقمار الصناعية (SATCOM) في الإطار الزمني للحزمة ٣.

الخدمات:

- يمثل مفهوم هدف إدارة الحركة الجوية (ATM) العملية "الشبكية المركزية" القائمة على إدارة المسارات الرباعية الأبعاد الكاملة والمقترنة بربط البيانات (استناداً إلى خط الأساس ٢ لشبكة اتصالات الطيران (ATN)) المستخدمة كوسيلة أساسية للاتصال، مع استبدال الصوت بفضل قدرة هذه العملية على معالجة عمليات معقدة لتبادل البيانات. وفي هذا النوع من النظم المركزية لإدارة البيانات، لا يستخدم الصوت إلا في الحالات الاستثنائية وفي حالات الطوارئ.

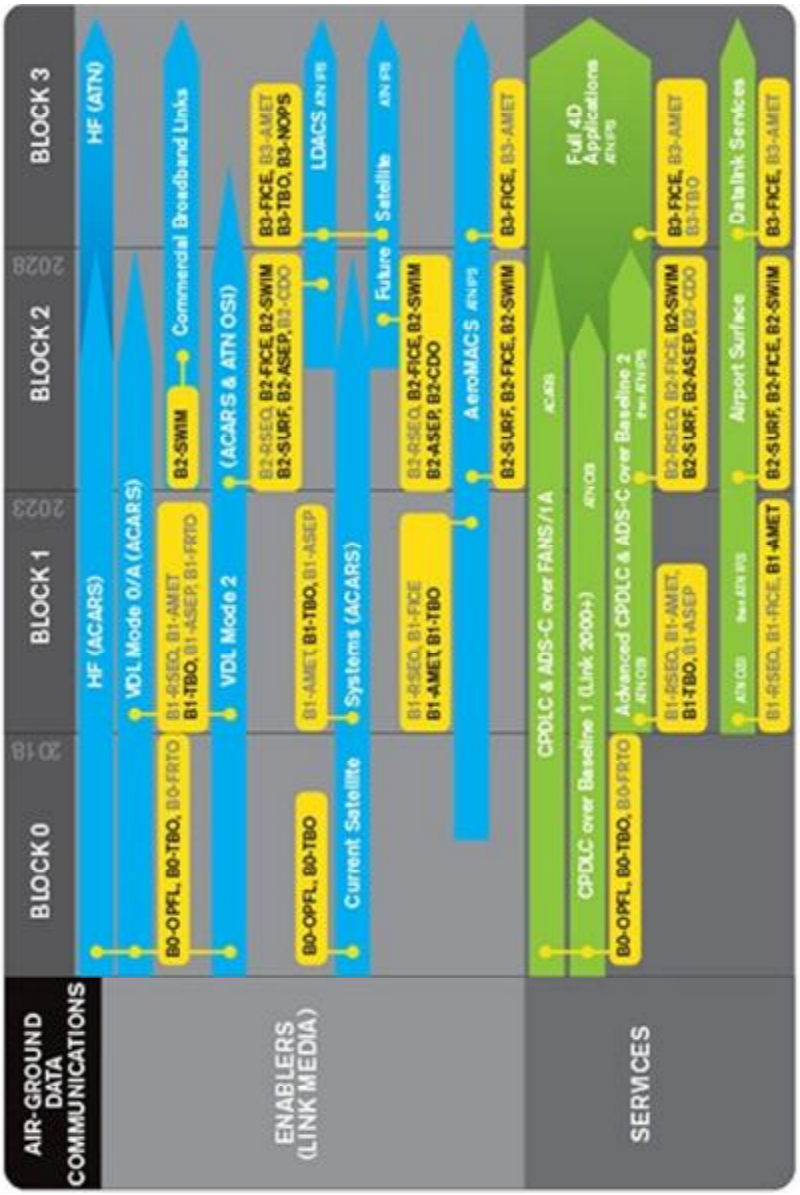
وستستخدم كل خدمات إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) بين الجو والأرض لدعم عملية اتخاذ القرارات المتقدمة وتخفيف المخاطر. وستتيح إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) للطائرات أن تشارك في عمليات إدارة الحركة الجوية (ATM) التعاونية، وستتيح الانتفاع ببيانات دينامية غنية وضخمة، بما فيها بيانات الأرصاد الجوية. ويمكن أيضاً تقديم الخدمات التجارية القائمة على المعلومات إلى الشركات والمسافرين باستخدام التكنولوجيا ذاتها.

خارطة الطريق ١:

المجال: الاتصال

العنصر (العناصر): تبادل البيانات بين الجو والأرض

- عوامل التمكين (تكنولوجيا أدوات الربط)
- الخدمات



خارطة الطريق ٢ – في الإطار الزمني للحزمة صفر:

عوامل التمكين:

- سيتواصل نشر الشبكات القائمة على بروتوكول الإنترنت (IP). وسيتم تدريجياً استبدال نظم IPV4 بنظم IPV6.

- وحتى الآن، كانت اتصالات إدارة الحركة الجوية (ATM) بالصوت بين المراكز تقوم بصورة أساسية على بروتوكول تماثلي (ATS-R2) وبروتوكول رقمي (ATS-QSIG). وبدأ الانتقال من الاتصالات الصوتية الأرضية–الأرضية إلى نظام الصوت عبر بروتوكول الإنترنت (VoIP).

- وستبقى الاتصالات الصوتية بين الجو والأرض بأقنية التردد العالي جداً (VHF) البالغ ٢٥ كيلوهرتز في الأقاليم القارية (ملاحظة: سيتواصل في أوروبا نشر استخدام الأقنية الصوتية ذات التردد العالي جداً (VHF) البالغ ٨.٣٣ كيلوهرتز). ومن المتوقع أن يجري خلال هذا الوقت الانتقال من نظام الترددات العالية (HF) إلى نظام الاتصالات بالأقمار الصناعية في المحيطات والأقاليم النائية.

الخدمات:

- ستصبح خدمتان أساسيتان من خدمات الاتصالات الأرضية–الأرضية جاهزتين للتشغيل، وهما:

  – نظام رسائل خدمات الحركات الجوية عبر شبكة اتصالات الطيران الثابتة (AFTN/CIDIN) و/أو عبر نظام معالجة رسائل خدمات الحركة الجوية (AMHS) في بعض المناطق.

  – الاتصالات الخاصة بالبيانات المشتركة بين مرافق خدمات الحركة الجوية (AIDC) لتنسيق الطيران ونقله.

- ويستخدم نظام رسائل خدمات الحركة الجوية (ATS) في العالم أجمع للاتصالات الخاصة بخطط الطيران، ورسائل الأرصاد الجوية (MET) والإخطارات الموجهة إلى الطيارين (NOTAMS)، وغير ذلك باستخدام تكنولوجيا شبكة اتصالات الطيران الثابتة AFTN/CIDIN. وستتقدم عملية الانتقال إلى نظام معالجة رسائل خدمات الحركة الجوية (AMHS) (خدمات الفهرسة والتخزين والإرسال) عبر بروتوكول الإنترنت (IP) (أو باستخدام شبكة اتصالات الطيران (ATN) في بعض الأقاليم) في جميع الأقاليم.

- وتستخدم الاتصالات الخاصة بالبيانات المشتركة بين مرافق خدمات الحركة الجوية (AIDC) لتوفير التنسيق بين المراكز ونقل الطائرات فيما بين الوحدات المتجاورة لمراقبة الحركة الجوية. ويحرز تقدم في الانتقال من شبكة البيانات الموروثة (مثل X25) إلى شبكة البيانات القائمة على بروتوكول الإنترنت (IP) في عدة أقاليم.

- أما بدايات إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) فستبدأ بالظهور. وسوف تقدم الخدمات التشغيلية من خلال بعض التطبيقات الرائدة لهذه الإدارة عبر بروتوكول الإنترنت، كما ستوزع عبر بروتوكول الإنترنت بيانات الاستطلاع وبيانات الأرصاد الجوية. وسوف يبدأ الانتقال إلى الصيغة الرقمية للإخطارات الموجهة إلى الطيارين (NOTAM) في أوروبا وفي الولايات المتحدة.

خارطة الطريق ٢ – في الإطار الزمني للحزمتين ١ و٢:

عوامل التمكين:

- سيواصل الانتقال من الاتصالات الصوتية التقليدية الأرضية–الأرضية إلى نظام الصوت عبر بروتوكول الإنترنت (VoIP). ومن المتوقع أن يستكمل هذا الانتقال في عام ٢٠٢٠.

- وستنفذ الصيغة الرقمية للإخطارات الموجهة إلى الطيارين (NOTAM) وبيانات الأرصاد الجوية (MET) (باستخدام نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM) ونموذج تبادل المعلومات الخاصة بالطقس (WXXM) الخاصين بتبادل البيانات) تنفيذاً واسع النطاق عبر الشبكة القائمة على بروتوكول الإنترنت (IP).

- سيستحدث نموذج تبادل معلومات الرحلات الجوية (FIXM) كمعيار عالمي لتبادل المعلومات الخاصة بالرحلات الجوية.

- واستعداداً للأجل الطويل، ينبغي إجراء بحوث وتطوير في الأجل المتوسط لإعداد نظم جديدة قائمة على الأقمار الصناعية وعلى الأرض. وستبقى الاتصالات الصوتية محصورة في أقنية الترددات العالية جداً (VHF) البالغة ٢٥ كيلوهرتز في الأقاليم القارية (ملاحظة: سيواصل في أوروبا نشر استخدام الأقنية الصوتية ذات التردد العالي جداً (VHF) البالغ ٨.٣٣ كيلوهرتز).

الخدمات:

- ستنتقل رسائل خدمات الحركة الجوية (ATS) إلى نظام معالجة رسائل خدمات الحركة الجوية (AMHS) المزود بتسهيلات الفهرسة التي ستشمل إدارة الأمن. أما الاتصالات الخاصة بالبيانات المشتركة بين مرافق خدمات الحركة الجوية (AITC) فسوف تنتقل انتقالاً تاماً إلى استخدام الشبكات القائمة على بروتوكول الإنترنت (IP).

- ستستلزم الخدمات الأولية للاتصال الرباعي الأبعاد (4D) بين الجو والأرض تنسيقاً لمسارات الاتصال الأرضي–الأرضي فيما بين المراكز ولعمليات الترخيص عن طريق امتدادات الاتصالات الخاصة بالبيانات المشتركة بين مرافق خدمات الحركة الجوية (AIDC) أو عن طريق عمليات تبادل جديدة لبيانات الطيران تكون متوافقة مع إطار إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM).

- وسوف ينضج الهيكل الموجه نحو الخدمات (SOA) في إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) وسيوسع نطاق خدمات النشر/الاكتتاب والطلبات/الردود بموازاة خدمات الرسائل التقليدية القائمة على نظام معالجة رسائل خدمات الحركة الجوية (AMHS)، ولكن سيستخدم كلا النوعين من الخدمات الشبكة القائمة على بروتوكول الإنترنت.

خارطة الطريق ٢ – في الإطار الزمني للحزمة ٣:

من المرجح أن تستخدم النظم الرقمية المقبلة لنقل الصوت. وفي الحالات التي تستخدم فيها الاتصالات عبر الأقمار الصناعية، من المرجح أن تستخدم في هذه الاتصالات النظم نفسها التي تستخدم أساساً لربط البيانات بين الجو والأرض. أما في البيئة الأرضية، فليس من الواضح ما إذا كان نظام النطاق العريض الرقمي لاتصالات الطيران (LDACS) سيستخدم لنقل حركة الاتصالات هذه أو سيستخدم نظاماً صوتياً منفصلاً لهذا الغرض. وسيحتاج الأمر إلى بذل جهود في مجال البحث والتطوير ضمن الإطارين الزمنيين للحزمتين ١ و٢.

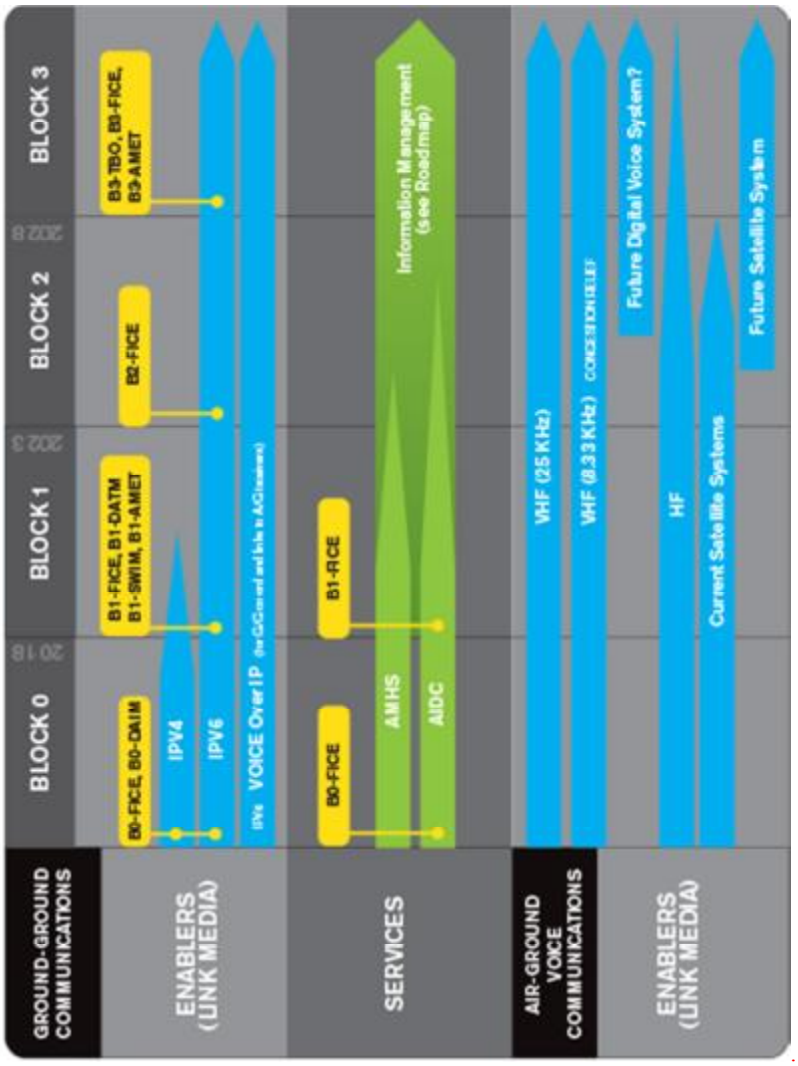
خارطة الطريق ٢:

المجال: الاتصالات

العنصر (العناصر): الاتصالات الأرضية–الأرضية — الاتصالات الصوتية بين الجو والأرض

– عوامل التمكين — –عوامل التمكين (تكنولوجيا وسائل الربط)

– الخدمات



الاستطلاع

تتمثل أهم الاتجاهات خلال السنوات العشرين القادمة في ما يلي:

أ) سيجري الدمج بين تقنيات مختلفة من أجل الحصول على أفضل علاقة بين التكلفة والفائدة بحسب القيود المحلية.

ب) سيستخدم الاستطلاع التعاوني التكنولوجيات المتوافرة حالياً التي تستعمل نطاقات الترددات الراديوية (RF) ١٠٩٠/١٠٣٠ ميغاهيرتز (رادار الاستطلاع الثانوي (SSR)، ونظام Mode-S، ونظام WAM، وإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B)).

ج) وفي حين هناك عمليات تحسين للقدرات، من المتوقع أن تلبي البنية التحتية الحالية للاستطلاع جميع الطلبات التي تعتمد عليها.

د) وسيصبح الجزء المحمول على متن الطائرة من نظام الاستطلاع أكثر أهمية ومن المفروض أن يمثل "برهان المستقبل" وأن يكون قابلاً للتشغيل البيني على الصعيد العالمي من أجل دعم مختلف تقنيات الاستطلاع التي ستستخدم في المستقبل.

هـ) وسيكون هناك استخدام متزايد للبارامترات النازلة من الطائرات، مما سيؤدي إلى الفوائد التالية:

١) العرض الواضح لإشارة النداء ولمستواها.

٢) تحسين الوعي بالحالة.

٣) استخدام بعض البارامترات النازلة من الطائرات والإبلاغ عن الارتفاع البالغ ٢٥ قدماً لتحسين خوارزميات التتبع بالرادارات.

٤) عرض قوائم الأكداس الجوية العمودية.

٥) تقليص حجم النقل عبر الاتصالات الراديوية (المراقب والطيار).

٦) تحسين إدارة الطائرات في الأكداس الجوية.

٧) تقليص عدد حالات عدم مراعاة مستويات الطيران المسموح بها.

و) ستنقل الوظائف من الأرض إلى الجو.

خارطة الطريق ٣- في الإطار الزمني للحزمة صفر:

- سيكون هناك نشر واسع النطاق لنظم الاستطلاع التعاوني : ADS-B و MLAT و WAM
- وستصبح نظم المعالجة الأرضية أكثر فأكثر تعقيداً لأنها ستحتاج إلى دمج بيانات من مصادر مختلفة وإلى استخدام متزايد للبيانات القادمة من الطائرات.
- وستستخدم بيانات الاستطلاع الواردة من مصادر مختلفة إلى جانب البيانات الواردة من الطائرات لتوفير وظائف شبكية من أجل ضمان السلامة الأساسية.
- أما بدايات إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) فستبدأ بالظهور. وسوف تقدم الخدمات التشغيلية من خلال بعض التطبيقات الرائدة لهذه الإدارة عبر بروتوكول الإنترنت، كما ستوزع عبر بروتوكول الإنترنت بيانات الاستطلاع وبيانات الأرصاد الجوية. وسوف يبدأ الانتقال إلى الصيغة الرقمية للإخطارات الموجهة إلى الطيارين (NOTAM) في أوروبا وفي الولايات المتحدة.

خارطة الطريق ٣- في الإطار الزمني للحزمة ١:

- سيوسع نطاق نشر نظم الاستطلاع التعاوني.
- ستقوم تقنيات الاستطلاع التعاوني بتحسين العمليات على أرض المطار.
- سيجري إعداد وظائف شبكية إضافية لضمان السلامة استناداً إلى البيانات المتاحة الواردة من الطائرات.
- من المتوقع أن يصبح رادار الاستطلاع الأولي المتعدد الثوابت (MPSR) متاحاً للاستخدام في خدمات الحركة الجوية (ATS) وسيؤدي نشره إلى تحقيق وفورات كبيرة في التكلفة.
- وسيستلزم التشغيل عن بعد للمطارات وأبراج المراقبة تقنيات للاستطلاع المرئي عن بعد، وتوفير الوعي بالحالة، وسيستكمل ذلك بتغطيات بيانية مثل معلومات التتبع، وبيانات الأرصاد الجوية، وقيم الطيف المرئي، وحالة الأضواء على الأرض، وما إلى ذلك.

خارطة الطريق ٣- في الإطار الزمني للحزمة ٢:

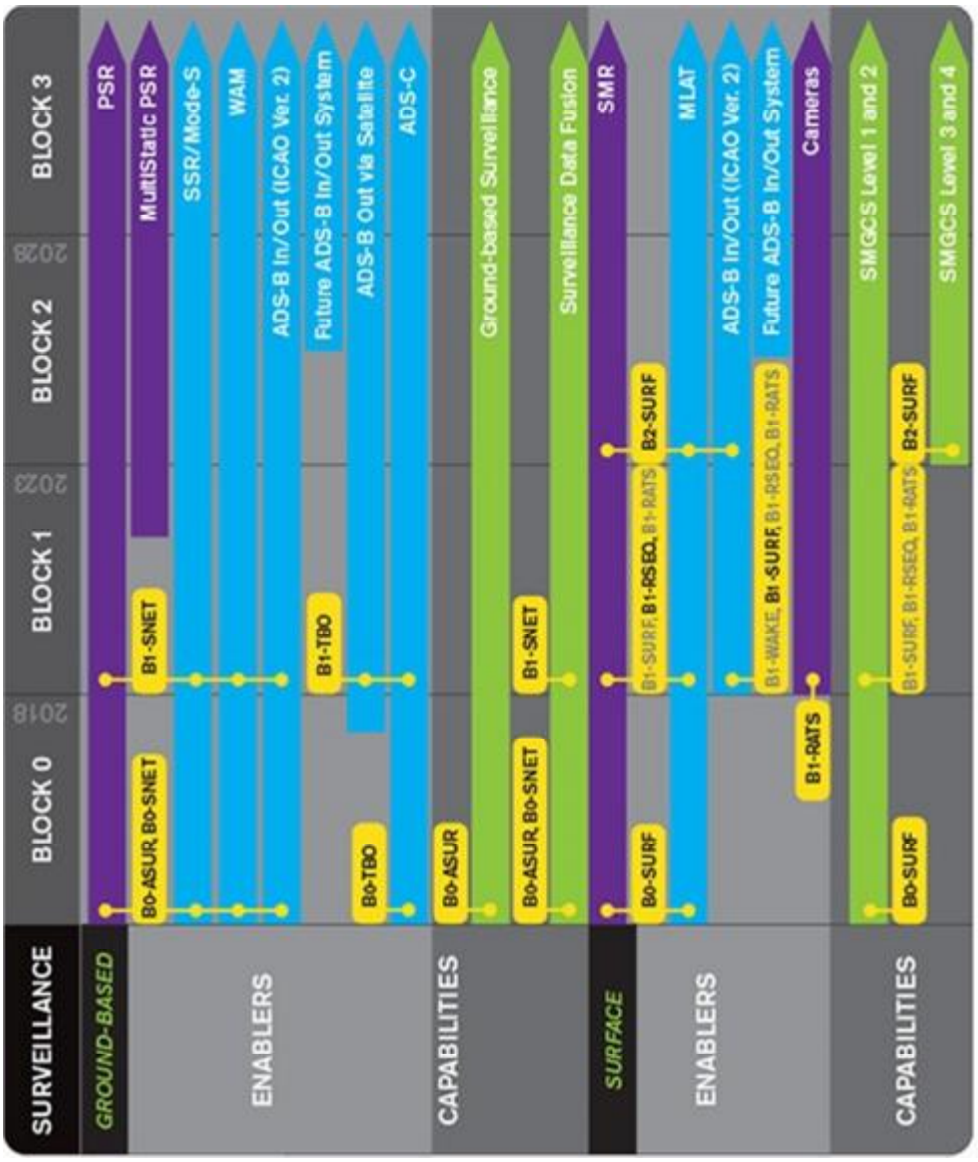
- إن الطلبين المتمثلين في زيادة مستويات الحركة الجوية وتقليص المسافات الفاصلة بين الطائرات سيستلزمان تحسيناً في إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B).
- وستستخدم رادارات الاستطلاع الأولي على نحو متناقص لأنها تستبدل بتقنيات الاستطلاع التعاوني.

خارطة الطريق ٣- في الإطار الزمني للحزمة ٣:

- ستكون تقنيات الاستطلاع التعاوني سائدة لأن استخدام رادار الاستطلاع الأولي سيكون محصوراً في التطبيقات التي تتطلب قدرات عالية أو التطبيقات التخصصية.

خارطة الطريق ٣:

المجال:	الاستطلاع	
العنصر (العناصر):	الاستطلاع القائم على الأرض	الاستطلاع على أرض المطار
	– عوامل التمكين	–عوامل التمكين
	– القدرات	– القدرات



خارطة الطريق ٤- في الإطار الزمني للحزمة صفر:

- ستصبح التطبيقات الأساسية للوعي بالحالة على متن الطائرة متاحة باستخدام نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الداخلة والخارجة (ADS-B IN/OUT) (إصدار الإيكاو ٢)

خارطة الطريق ٤- في الإطار الزمني للحزمة ١:

- ستصبح التطبيقات المتقدمة للوعي بالحالة متاحة للاستخدام، وستعتمد أيضاً على نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الداخلة والخارجة (ADS-B IN/OUT) (إصدار الإيكاو ٢).

خارطة الطريق ٤- في الإطار الزمني للحزمة ٢:

- سيبدأ استخدام تكنولوجيا إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) للفصل الأساسي (المفوض) بين الطائرات الذي يدار على متن الطائرة.

- إن الطلبين المتمثلين في زيادة مستويات الحركة الجوية وتقليص المسافة الفاصلة بين الطائرات سيستلزمان تحسيناً لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B).

خارطة الطريق ٤- في الإطار الزمني للحزمة ٣:

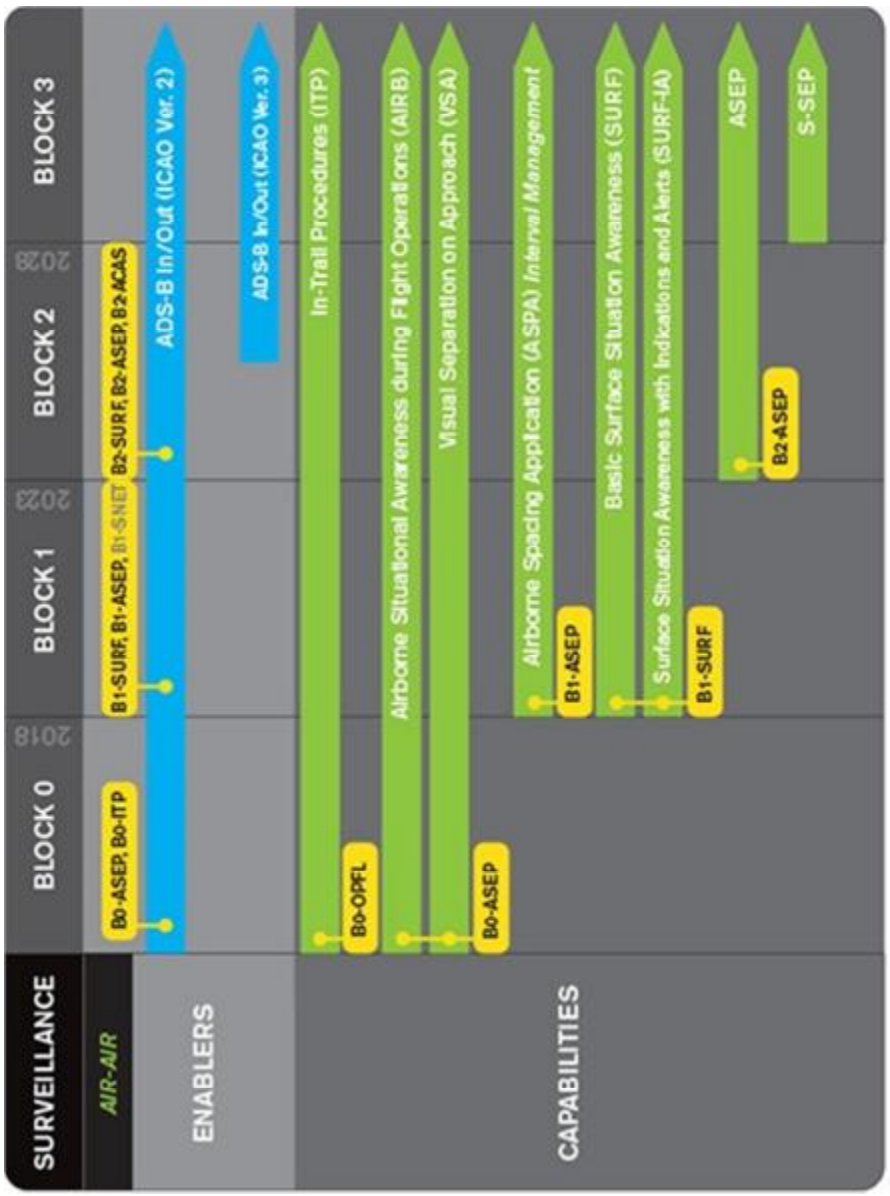
- ستستخدم تكنولوجيا إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) التي دعمت الحزمة ٢ في عمليات الفصل الذاتي المحدودة في المجالات الجوية البعيدة وفوق المحيطات.

خارطة الطريق ٤:

المجال: الاستطلاع

العنصر (العناصر): الاستطلاع بين الجو والجو

- عوامل التمكين
- القدرات



الملاحة

إن مفاهيم الملاحة مثل الملاحة القائمة على الأداء (PBN) والأداء الملاحي المطلوب (RNP) والملاحة المجالية (RNAV) تقدم مجموعة من الخيارات لاستخدام تكنولوجيا الملاحة. وبما أنها تعتمد اعتماداً كبيراً على المتطلبات المحلية، فإن هذا القسم سيقدم وصفاً سردياً للاعتبارات الخاصة باستخدام تكنولوجيا الملاحة.

البنية الأساسية للنظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS)

يمثل النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) التكنولوجيا الأساسية التي أدت إلى تطوير الملاحة القائمة على الأداء (PBN). وهو أيضاً الأساس الذي تقوم عليه التحسينات المقبلة في خدمات الملاحة. ويجري تشغيل التشكيلات الأساسية التاريخية القائمة على النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) والنظام العالمي للملاحة بواسطة مدارات الأقمار الصناعية (GLONASS) منذ أكثر من عقد من الزمان، وتم إعداد القواعد والتوصيات الدولية (SARPs) دعماً لعمليات الطيران. ونتيجة لذلك، أصبح استخدام الطيران للنظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) واسع النطاق في الوقت الحالي. ويجري تحديث النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) والنظام العالمي للملاحة بواسطة مدارات الأقمار الصناعية (GLONASS) لتقديم خدمات عن نطاقات الترددات المتعددة. وثمة تشكيلتان أساسيتان يجري إعدادهما في الوقت الحالي، وهما تشكيلة غاليليو الأوروبية وتشكيلة بايدو الصينية. ويتميز النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) المتعدد التشكيلات والمتعدد الترددات بفوائد فنية واضحة ستيسر عملية تقديم الفوائد التشغيلية. ولتحقيق هذه الفوائد، يتعين على الإيكاو والدول ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) والهيئات المعنية بالمعايير والمصنعين ومشغلي الطائرات أن ينسقوا أنشطتهم لمعالجة وحل المشكلات المرتبطة بهذه المسألة.

ويتاح نظام تقويم الإشارات بالأقمار الصناعية (SBAS) استناداً إلى النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) في أمريكا الشمالية (نظام تعزيز المنطقة الواسعة (WAAS)) وفي أوروبا (الهيئة الأوروبية المعنية بخدمة تراكم الملاحة الجوية في النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (EGNOS)) وفي اليابان (نظام التعزيز القائم على القمر الصناعي الياباني MTSAT (MSAS)، وسيتاح هذا النظام قريباً في الهند (نظام GAGAN) وفي روسيا (نظام التصحيح والرصد التفاضليين (SDCM)). ويجري حالياً تطبيق عدة آلاف من إجراءات الاقتراب في إطار نظام تقويم الإشارات بالأقمار الصناعية (SBAS) معظمها في أمريكا الشمالية، بينما بدأت أقاليم أخرى بنشر إجراءات قائمة على هذا النظام (SBAS). ويتوافق نظام تقويم الإشارات بالأقمار الصناعية (SBAS) بوجه خاص مع عمليات الاقتراب المقترن بالتوجيه العمودي (APV)، ولكنه يمكن أن يعالج أيضاً عمليات الاقتراب الدقيق (من الفئة الأولى). ولكن يصعب على هذا النظام أن يتقبل عمليات الاقتراب الدقيق في المناطق الاستوائية باستخدام النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) ذي التردد الوحيد، وذلك بسبب آثار الغلاف الجوي المتأين.

أما الفئة الأولى من نظام التعزيز انطلاقاً من الأرض (GBAS) القائم على النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) وعلى النظام العالمي للملاحة بواسطة مدارات الأقمار الصناعية (GLONASS) فهو متاح في روسيا، كما أنه متاح، استناداً إلى النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS)، في بعض المطارات في عدة دول. ويجري حالياً التحقق التشغيلي من القواعد والتوصيات الدولية (SARPs) فيما يخص الفئتين الثانية والثالثة من نظام التعزيز انطلاقاً من الأرض (GPAS). ويجري في دول مختلفة تنفيذ أنشطة بحوث وتطوير متعلقة بهذا المجال. ومن الصعب أيضاً على نظام التعزيز انطلاقاً من الأرض (GBAS) أن يتحمل كثافة عالية من عمليات الاقتراب الدقيق، ولاسيما في المناطق الاستوائية.

أما الأدوات التقليدية للمساعدة على الملاحة الجوية (الطيف الراديوي ذو الاتجاه الأحادي والتردد العالي جداً (VOR)، ومعدات القياس عن بعد (DME) والمرشد اللاسلكي غير الاتجاهي (NDB) ونظام الهبوط الآلي (ILS)) فهي ذائعة الاستخدام على الصعيد العالمي، ومعظم الطائرات مزودة بإلكترونيات الطيران المتعلقة بهذه النظم. وقد أدى تعرض إشارات النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) لخطر التداخل إلى استنتاج أن هناك حاجة للاحتفاظ ببعض النظم التقليدية للمساعدة على الملاحة أو بالحل المتمثل في خدمات الملاحة البديلة بوصفها نظماً احتياطية داعمة للنظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS).

وسعياً إلى تخفيف الأثر التشغيلي لانقطاع الخدمة في النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS)، سيتم الاعتماد في المقام الأول على استخدام إشارات تنتمي إلى تشكيلات أخرى أو تستخدم الأساليب الإجرائية القائمة على الطيار و/أو على مراقبة الحركة الجوية (ATC)، مع الاستفادة من نظم تعويض أوجه القصور القائمة على متن الطائرة ومن بعض أدوات المساعدة الأرضية التقليدية المحددة. وفي حالة حدوث انقطاع عام لخدمة النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) في منطقة معينة، فإن الانتقال إلى النظم والإجراءات التقليدية يؤدي إلى تدني مستويات الخدمة وإلى نقص محتمل في الطاقة الاستيعابية. وفي حال حدوث فقدان للإشارات الواردة من تشكيلة محددة، فإن الانتقال إلى تشكيلة أخرى يمكن أن يتيح الحفاظ على نفس المستوى في الملاحة القائمة على الأداء (PBN).

وإن تطبيق الملاحة القائمة على الأداء (PBN) سيجعل من عمليات الملاحة المجالية القاعدة المتبعة. وتمثل معدات القياس عن بعد (DME) أنسب طريقة تقليدية للمساعدة على دعم عمليات الملاحة الجوية (أي بافتراض أن تكون هنام على متن الطائرة القدرة على استخدام القياسات المتعددة الأطراف القائمة على معدات القياس عن بعد)، لأنها تستخدم حالياً في الإلكترونيات ذات أجهزة الاستشعار

المتعددة لهذا الغرض. وقد يؤدي ذلك إلى زيادة في عدد عمليات تركيب معدات القياس عن بعد (DME) في بعض الأقاليم. وبالمثل، ويبقى نظام الهبوط الآلي (ILS) مستخدماً على نطاق واسع، وسيتيح هذا النظام عند توافره نهجاً بديلاً وقدرة على الهبوط في حالة انقطاع خدمات النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS).

وتصف خارطة الطريق ٥ التطور المتوقع للبنى التحتية وإلكترونيات الطيران الخاصة بالملاحة الجوية.

البنية التحتية الحالية للملاحة الجوية

إن البنية التحتية الحالية للملاحة الجوية التي تشمل الطيف الراديوي ذا الاتجاه الأحادي والتردد العالي جداً (VOR) ومعدات القياس عن بعد (DME) والمرشد اللاسلكي غير الاتجاهي (NDB)، وهي نظم تستخدم في الإرشاد الملاحي، قد نشرت في البداية لدعم الملاحة التقليدية على طول الطريق في الرحلات الجوية التي تستفيد في الوقت نفسه من مرافق نظام VOR ومرافق نظام DME. ومع ازدياد مستويات الحركة الجوية، تم اعتماد طرق جوية جديدة واستلزم ذلك في العديد من الحالات إنشاء مرافق ملاحة إضافية لتلبية الاحتياجات.

ونتيجة لذاك، خضع نشر الأدوات المساعدة على الملاحة لتأثير العوامل الاقتصادية، مما أدى إلى توزيع متفاوت للأدوات المساعدة على الملاحة بين بعض الأقاليم، ولا سيما أمريكا الشمالية وأوروبا، اللتين لديهما كثافة عالية في أدوات المساعدة على الملاحة، والعديد من المناطق الأخرى التي لديها كثافة منخفضة في هذا المجال، وبعض المناطق الأخرى التي ليس لديها بنية تحتية أرضية للمساعدة على الملاحة على الإطلاق.

وأدى استحداث الملاحة المجالية (RNAV) في العقود الأخيرة إلى إقامة شبكات إقليمية جديدة لطرق الطيران لم تعد تعتمد على هذه البنية الأساسية التقليدية للأدوات المساعدة على الطيران، وأتاح ذلك بالتالي تحقيق مرونة أكبر في رسم شبكات الطرق الجوية وفقاً للطلب على الحركة الجوية. وأوقف هذا التغير الجوهري بوضوح الربط المباشر بين الأدوات المساعدة على الملاحة القائمة على الأرض وشبكة الطرق الجوية في الأقاليم المتسمة بأعلى كثافة في الحركة الجوية.

ومع التطور المستمر لقدرات الملاحة لدى الطائرات من خلال الملاحة القائمة على الأداء، وتوسع نطاق استخدام تحديد المواقع عن طريق النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية، لم تعد تحتاج الأقاليم ذات الكثافة العالية في الحركة الجوية إلى الاستخدام المكثف للمساعدات على الملاحة الجوية.

متطلبات المستقبل فيما يخص البنية التحتية الأرضية

تهدف الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) التابعة للإيكاو إلى تنسيق القدرات العالمية للملاحة الجوية في المستقبل استناداً إلى الملاحة المجالية (RNAV) والملاحة القائمة على الأداء (PBN) اللتين يدعمهما النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS). وقد تم في مؤتمر الملاحة الجوية الحادي عشر النظر في الخطة الزمنية المتفائلة الرامية إلى تزويد جميع الطائرات بقدرة النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) وإلى إتاحة تشكيلات هذا النظام الأخرى إضافة إلى تزويد الطائرات بالقدرات التي تتيحها إلكترونيات الطيران القائمة على التردد الثنائي وتعدد التشكيلات، ولكن لم يتم تحقيق هذا الهدف. وتقدم القدرة الحالية المتمثلة في التردد الوحيد في النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) المصدر الأدق لتحديد المواقع المتاح على الصعيد العالمي. وإذا تم تقديم التعزيز المناسب كما هو محدد في ملاحق الإيكاو، فإن التردد الوحيد في النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) يكون قادراً على دعم جميع مراحل الطيران. ويوفر النظام الحالي العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) مستوى أقصى لتوافر الخدمات، على الرغم من أنه لا يمتلك القدرة الكافية لمواجهة عدد من المخاطر، ولا سيما تداخل الترددات الراديوية والأحداث الشمسية التي تسبب اضطرابات الغلاف الجوي المتأين.

وحتى تتاح التشكيلات المتعددة في النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) وما يرتبط بها من إلكترونيات خاصة بالطيران، من الجوهري أن تكون هناك بنية تحتية أرضية ملائمة الحجم لدعم الملاحة الجوية، مما يتيح الحفاظ على السلامة والاستمرارية في عمليات الطائرات.

ويرد في تقرير نظم الملاحة الجوية المستقبلية (FANS) الصادر في نيسان/أبريل ١٩٨٥ ما يلي:

"ينبغي استعراض عدد الأدوات المساعدة على الملاحة الجوية ومدى تطور هذه الأدوات بغية توفير بيئة ملاحة متجانسة تتسم بمزيد من المنطق ومزيد من الفعالية من حيث التكاليف."

وإن الوضع الحالي لمعدات الطائرات المخصصة لعمليات الملاحة القائمة على الأداء (PBN) التي يدعمها النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) والأدوات المساعدة الأرضية على الملاحة، إضافة إلى توافر دليل الإيكاو الخاص بالملاحة القائمة على الأداء (PBN) ومعايير التصميم المرتبطة بها، يوفر كل ذلك الأساس اللازم للبدء بتوفير البيئة المتجانسة للملاحة الجوية التي تم عرض تصور لها في تقرير الملاحة الجوية المستقبلية (FANS).

مخطط ترشيد البنية التحتية

كان من المتوقع في البداية أن تكون عملية ترشيد البنية التحتية الموروثة للملاحة الجوية نتيجة لعملية "من قمة الهرم إلى قاعدته" يؤدي فيها تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء (PBN) والنظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) داخل أحجام المجال الجوي إلى أن تصبح الأدوات المساعدة على الملاحة الجوية زائدة تماماً بحيث يمكن الاستغناء عنها بكل بساطة.

وتتفق جميع الجهات المعنية بوجه عام على أن الملاحة القائمة على الأداء (PBN) هي "الشيء الصحيح الذي يجب فعله"، وعلى الرغم من أن الملاحة القائمة على الأداء (PBN) توفر القدرة على استحداث طرق جديدة دون الاضطرار إلى وضع أدوات إضافية للمساعدة على الملاحة، يبقى من الصعب تبرير التوجه نحو التنفيذ الشامل للملاحة القائمة على الأداء (PBN) داخل حجم من أحجام المجال الجوي، إلا إذا كانت هناك مشكلات في القدرات أو في السلامة يجب التصدي لها.

لقد استخدم العديد من الدول الملاحة القائمة على الأداء (PBN) لاستحداث طرق إضافية لأن من المطلوب منها أن تحقق تحسناً في القدرات والكفاءات التشغيلية. وأدى ذلك إلى وجود أحجام من المجال الجوي تحتوي على مزيج من الطرق الجديدة للملاحة القائمة على الأداء (PBN) وطرق تقليدية قائمة.

وأصبح من الواضح الآن أنه لأسباب عديدة تشمل عدم القدرة على تقديم دراسة جدوى اقتصادية إيجابية لإعادة تصميم المجال الجوي على نطاق واسع، ستستغرق عملية تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء (PBN) "من قمة الهرم إلى قاعدته"، مع ما يتبعها من ترشيد للبنية التحتية، العديد من السنوات لاستكمالها، هذا إذا تسنى استكمالها.

وثمة استراتيجية بديلة، وهي نهج الاتجاه من قاعدة الهرم إلى قمته، ينبغي النظر فيها عندما تحين نهاية دورة الحياة الاقتصادية لكل أداة مساعدة على الملاحة الجوية، وهناك فرصة للنظر في مسألة تحديد ما إذا كان تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء (PBN) على نطاق محدود لتقليص الحاجة إلى استبدال المرفق أكثر فعالية من حيث التكاليف من استبدال الأداة المساعدة على الملاحة.

ولا تتاح فرصة تقدير تكاليف الاستبدال إلا عندما تفقد الأداة المساعدة على الملاحة قيمتها تماماً وعندما يتم النظر في استبدالها: وبذلك فإن هذه الحالة تطرأ عندما تكون دورة حياة الأداة بين ٢٠ و٢٥ سنة. ولتحقيق توفير في التكاليف، ينبغي تحديد فرص الترشيد وتخطيط وتنفيذ ما يلزم من تغييرات في الطرق الجوية لتمكين المرافق من التوقف عن أداء مهامها في نهاية دورة حياتها.

كما أن هذا النهج المنطلق من قاعدة الهرم إلى قمته في عملية الترشيد يقدم حافزاً للبدء بنقل المجال الجوي إلى بيئة ملائمة للملاحة القائمة على الأداء (PBN)، مما يسهل التغييرات المقبلة الرامية إلى تحقيق الفعالية القصوى في تمكين الطرق الجوية من تحقيق تحسينات في الكفاءة مثل اعتماد مسارات أقصر وتخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

وعند التخطيط لترشيد البنية التحتية للملاحة الجوية، من الجوهري النظر في جميع احتياجات الجهات المعنية والاستخدامات التشغيلية للبنية التحتية. ومن المرجح أن تتسع هذه الاحتياجات بحيث تتجاوز إجراءات وطرق الطيران الآلي التي تسن قوانينها وتنشر في مطبوع الدولة الإعلامي للطيران المدني، وقد يشمل ذلك أيضاً إجراءات الطيران الآلي العسكري، وإجراءات الطوارئ التشغيلية الخاصة بالطائرات مثل الخلل الذي يطرأ على المحرك أثناء الإقلاع، واستخدام عمليات الفصل بين الطائرات استناداً إلى الطيف الراديوي ذي الاتجاه الأحادي والتردد العالي جداً (VOR) في المجال الجوي الإجرائي كما هو مبين بالتفصيل في وثيقة الإيكاو ٤٤٤٤ – Doc 4444.

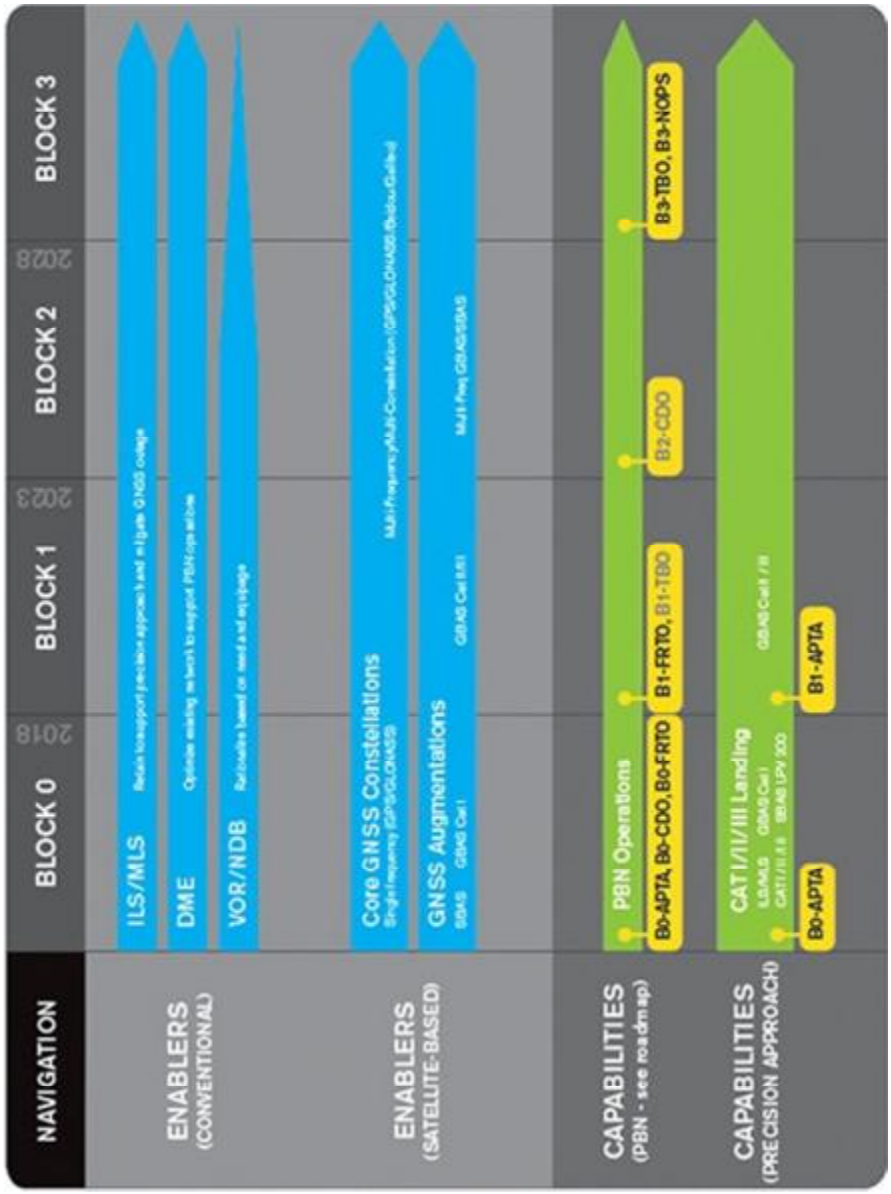
خارطة الطريق ٥:

المجال: الملاحة

العنصر (العناصر): عوامل التمكين القدرات

– التقليدية – الملاحة القائمة على الأداء (PBN)

– القائمة على الأقمار الصناعية – الاقتراب الدقيق



الملاحة القائمة على الأداء:

تصف خرائط الطريق الواردة أعلاه سبل الانتقال من تطبيق النهوج الخاصة بمستويات الملاحة القائمة على الأداء ودقتها بالنسبة إلى العمليات التالية: أثناء الرحلات الجوية فوق المحيطات والمناطق القارية النائية، وأثناء الرحلات الجوية القارية، والوصول/المغادرة في المنطقة الخاضعة لمراقبة المحطة الطرفية (TMA)، وفي عمليات الاقتراب. وليست هناك محاولة لإظهار الجداول الزمنية المفصلة لأن الأقاليم والدول تكون لديها متطلبات مختلفة؛ فقد يحتاج بعضها إلى الانتقال بسرعة إلى مواصفات الملاحة القائمة على الأداء (PBN) الأكثر تطلباً بينما يكتفي غيرها بالقدرة على تلبية متطلبات مستخدمي المجال الجوي بمواصفات أساسية فقط. ولا تفترض الأشكال أنه يتعين على الدول/ الإقليم تنفيذ كل خطوة على طول المسار باستخدام أكثر المواصفات تطلباً. وتقدم الوثيقة ٩٦١٣ – Doc 9613– *دليل الملاحة الجوية القائمة على الأداء*– المعلومات الأساسية والمعلومات الفنية المفصلة المطلوبة في خطة التنفيذ التشغيلية.

ويحدد دليل الملاحة القائمة على الأداء مجموعة كبيرة من التطبيقات الخاصة بالملاحة الجوية. ومن بين هذه التطبيقات، هناك مجموعة فرعية تسمى تطبيقات الأداء الملاحي المطلوب (RPN). ومن المهم إدراك أن تنفيذ تطبيقات الأداء الملاحي المطلوب (RNP) داخل مجال جوي يسهم في واقع الأمر في إعادة توزيع لوظيفتي الاستطلاع ورصد الامتثال. ويستحدث مفهوم الأداء الملاحي المطلوب (RNP) تدقيقاً لسلامة الموقع الملاحي على مستوى الطائرة ويتيح الكشف الآلي عن عدم الامتثال للمسار المتفق عليه بينما تقع هذه المهمة في الوقت الحالي على عاتق المراقب فقط. ولذلك فإن تنفيذ الأداء الملاحي المطلوب (RNP) لا بد أن يقدم فوائد إضافية لوحدة خدمات الحركة الجوية (ATSU) التي تتولى تقليدياً مسؤولية رصد الامتثال.

خارطة الطريق ٦:

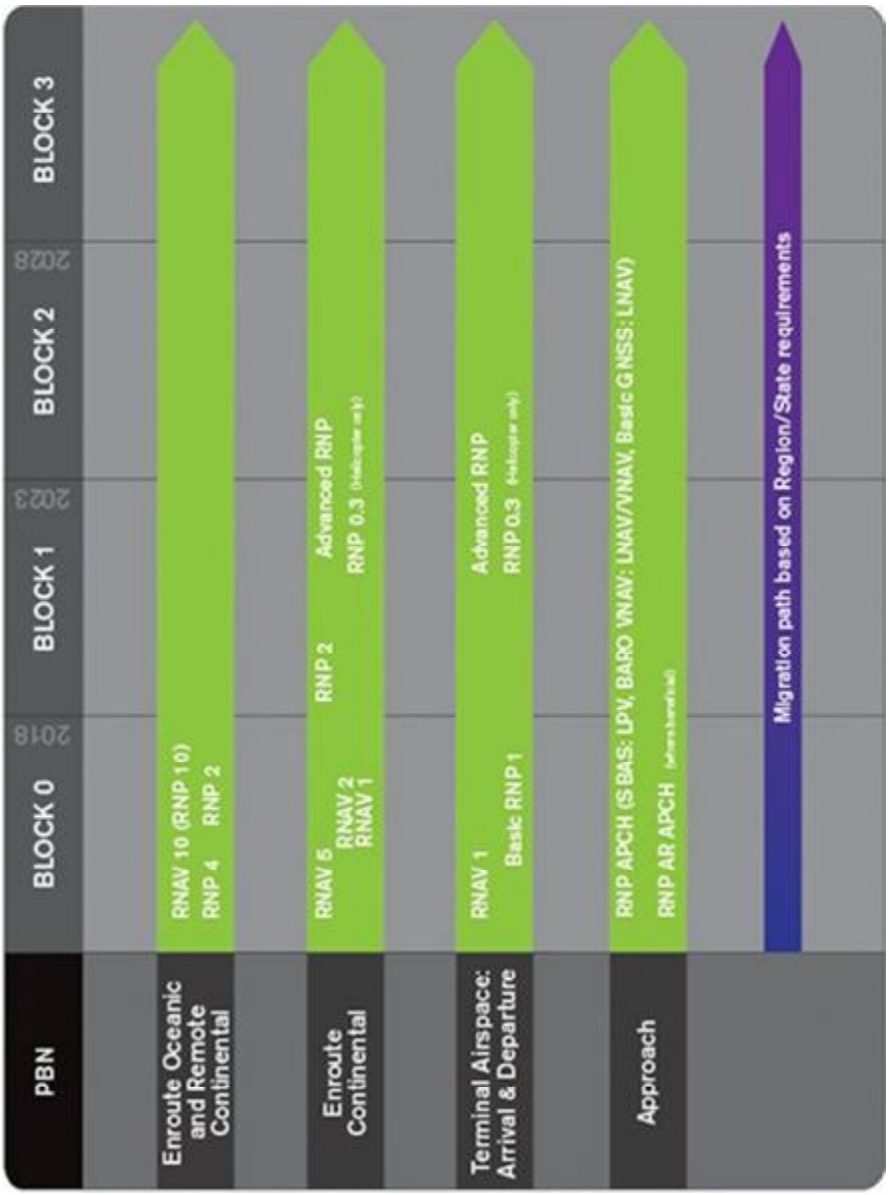
المجال: الملاحة القائمة على الأداء (PBN)

العنصر (العناصر): أثناء الرحلات فوق المحيطات وفوق المناطق القارية البعيدة

أثناء الرحلات القارية

المجال الجوي في المحطة الطرفية: الوصول والمغادرة

الاقتراب



إدارة المعلومات

يتمثل أحد أهداف المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية في تشغيل شبكة مركزية تعتبر فيها شبكة إدارة الحركة الجوية (ATM) مجموعة من العقد – بما فيها الطائرة – تقدم المعلومات أو تستخدمها.

وسوف يقوم مشغلو الطائرات الذين لديهم مرافق مركزية لمراقبة تشغيل الرحلات والخطوط الجوية بتبادل المعلومات بينما يكون المستخدم الفردي قادراً على فعل الشيء نفسه عن طريق التطبيقات التي تشغل على أي جهاز شخصي ملائم. وسيكون الدعم الذي تقدمه شبكة إدارة الحركة الجوية في جميع الحالات مكيفاً مع احتياجات المستخدم المعني.

ويعتبر تبادل المعلومات بالنوعية المطلوبة والتوقيت الزمني المطلوب في بيئة آمنة عاملاً تمكينياً أساسياً لمفهوم هدف إدارة الحركة الجوية (ATM). ويشمل النطاق جميع المعلومات التي يمكن أن تكون ذات فائدة لإدارة الحركة الجوية، بما في ذلك المسارات، وبيانات الاستطلاع، ومعلومات الطيران، ومعلومات الأرصاد الجوية، وما إلى ذلك.

وستقوم جميع أجزاء شبكة إدارة الحركة الجوية (ATM) على وجه الخصوص بتبادل المعلومات الخاصة بالمسارات بصورة آنية إلى الحد المطلوب، ابتداء من إعداد المسار ومروراً بجميع العمليات ووصولاً إلى أنشطة ما بعد العمليات. وسيكون تخطيط إدارة الحركة الجوية وعمليات اتخاذ القرارات التعاونية والعمليات التكتيكية قائمة دائماً على أحدث بيانات المسارات وأكثرها دقة. وستجري إدارة كل مسار من خلال توفير مجموعة من خدمات إدارة الحركة الجوية (ATM) ملائمة للاحتياجات الخاصة بهذا المسار، مع الإقرار بأن الطائرات لن تكون جميعها قادرة على بلوغ نفس المستوى من القدرات في الوقت نفسه (أو لن تحتاج إلى ذلك).

وتعد إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) عاملاً تمكينياً أساسياً لتطبيقات إدارة الحركة الجوية (ATM). فهي توفر بنية تحتية ملائمة وتضمن توافر المعلومات اللازمة للتطبيقات التي يشغلها أعضاء الجماعة التي تطبق إدارة الحركة الجوية (ATM). أما ما يرتبط بذلك من تبادل للبيانات المتاحة جغرافياً وزمنياً والسلسة والقابلة للتشغيل البيني المفتوح فتعتمد على استخدام منهجية مشتركة واستخدام التكنولوجيا الملائمة والواجهات البينية للنظم المتوافقة.

وسيتيح توافر إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) إمكانية وضع تطبيقات متقدمة للمستخدم النهائي، لأنها ستوفر تبادلاً للمعلومات واسع النطاق وقدرة على العثور على المعلومات الصحيحة أينما كان مزود هذه المعلومات.

خارطة الطريق ٧– في الإطار الزمني للحزمة صفر:

- سيجري تطوير وتحسين مفهوم العمليات في نظام إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM).

خارطة الطريق ٧– في الإطار الزمني للحزمة ١:

- سيتم نشر قدرة أولية في نظام إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) تدعم الاتصالات الأرضية–الأرضية.

خارطة الطريق ٧– في الإطار الزمني للحزمة ٢:

- ستصبح الطائرة عقدة من عقد شبكة إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) مع إدماج ذلك إدماجاً كاملاً في نظم الطائرة.

خارطة الطريق ٧:

المجال: إدارة المعلومات

العنصر (العناصر): إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM)

الحاجة إلى مرجع زمني مشترك

عند الانتقال إلى المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية، ولا سيما إلى إدارة المسارات الرباعية الأبعاد ومع التبادل الكثيف للمعلومات عبر إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM)، قد لا تكون الأنماط الحالية للإدارة الزمنية كافية وقد تصبح عائقاً يعرقل التقدم في المستقبل.

يعرّف مرجع التوقيت في مجال الطيران بأنه التوقيت العالمي المنسق (UTC). وتعتمد المتطلبات المحيطة بمسألة دقة معلومات التوقيت على نوع تطبيق إدارة الحركة الجوية (ATM) حيثما يكون مستخدماً. وفي كل تطبيق من تطبيقات إدارة الحركة الجوية، يجب أن تكون جميع النظم المساهمة وجميع المستخدمين المساهمين في حالة تزامن مع مرجع التوقيت الذي يلبي متطلب الدقة هذا.

ويمثل التوقيت العالمي المنسق (UTC) مرجع التوقيت المشترك، ولكن المتطلبات الحالية للدقة التي تضبط بها ساعات الطيران وفقاً للتوقيت العالمي المنسق (UTC) قد لا تكون كافية لتغطية الاحتياجات في المستقبل. ويتعلق ذلك بسلامة المعلومات وضبط توقيتها أو باستخدام استطلاع تابع لتقريب المسافات بين الطائرات، وعلى وجه أعم عمليات المسارات الرباعية الأبعاد. ويجب أيضاً النظر في متطلبات النظم من حيث التزامن باستخدام مرجع خارجي.

وبدلاً من تحديد معيار مرجعي جديد، ينبغي تحديد متطلبات الأداء فيما يخص الدقة قياساً إلى التوقيت العالمي المنسق (UTC) بالنسبة لكل نظام في هيكل إدارة الحركة الجوية (ATM) يعتمد على ضرورة التنسيق الزمني. وثمة عناصر أخرى تتطلب دقة مختلفة ومتطلبات مختلفة من حيث الدقة لبعض التطبيقات المحددة. ويؤدي ازدياد تبادل البيانات الخاصة بإدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) إلى نشوء ضرورة تتمثل في وضع "جهاز توقيت" فعال للنظم الآلية التي تتواصل فيما بينها. وينبغي تحديد المعلومات الخاصة بالتوقيت في مصدرها وإدراجها في البيانات الموزعة، مع الحفاظ على المستوى الملائم من الدقة في إطار ضمان سلامة البيانات.

خارطة الطريق ٨– في الإطار الزمني للحزمة صفر:

- ستبدأ إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) بالظهور في أوروبا والولايات المتحدة.
- سيجري دعم الخدمات التشغيلية من خلال تطبيقات رائدة للهيكل الموجه نحو الخدمات (SOA).
- ستوزع بيانات الأرصاد الجوية أيضاً عبر بروتوكول الإنترنت (IP).
- سيبدأ الانتقال إلى الصيغة الرقمية للإخطارات الموجهة إلى الطيارين (NOTAM) وسيجري تطبيقها عبر بروتوكول الإنترنت (IP).

خارطة الطريق ٨– في الإطارين الزمنيين للحزمتين ١ و٢:

- سيجري توزيع المعلومات المتعلقة بالصيغة الرقمية للإخطارات الموجهة إلى الطيارين (NOTAM) وبالأرصاد الجوية (MET) (باستخدام نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM) ونموذج تبادل المعلومات الخاصة بالطقس (WXXM)) على نطاق واسع عبر شبكة إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM).
- سيجري استحداث أغراض الطيران، مما سيحسن التنسيق فيما بين المرافق وسيوفر التنسيق المتعدد المرافق للمرة الأولى. وسيجري تشاطر أغراض الطيران على شبكة إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) عبر ركيزة قائمة على بروتوكول الإنترنت (IP)، وسيجري تحديث هذه الأغراض من خلال خدمات التزامن التابعة لإدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM).
- أما الاتصالات الخاصة بالبيانات المشتركة بين مرافق خدمات الحركة الجوية (AIDC)، وهي أداة تقليدية للاتصال من نقطة إلى نقطة، فسوف تبقى قائمة لفترة من الزمن إلى جانب إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM).
- وسوف يوفر نموذج تبادل معلومات الرحلات الجوية (FIXM) معياراً عالمياً لتبادل المعلومات الخاصة بالرحلات الجوية.
- وبوجه أعم، من المتوقع أن تدعم إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) تنفيذ مفاهيم جديدة مثل مفهوم المرافق الافتراضية لخدمات الحركة الجوية (ATS)، التي تراقب المجال الجوي عن بعد.

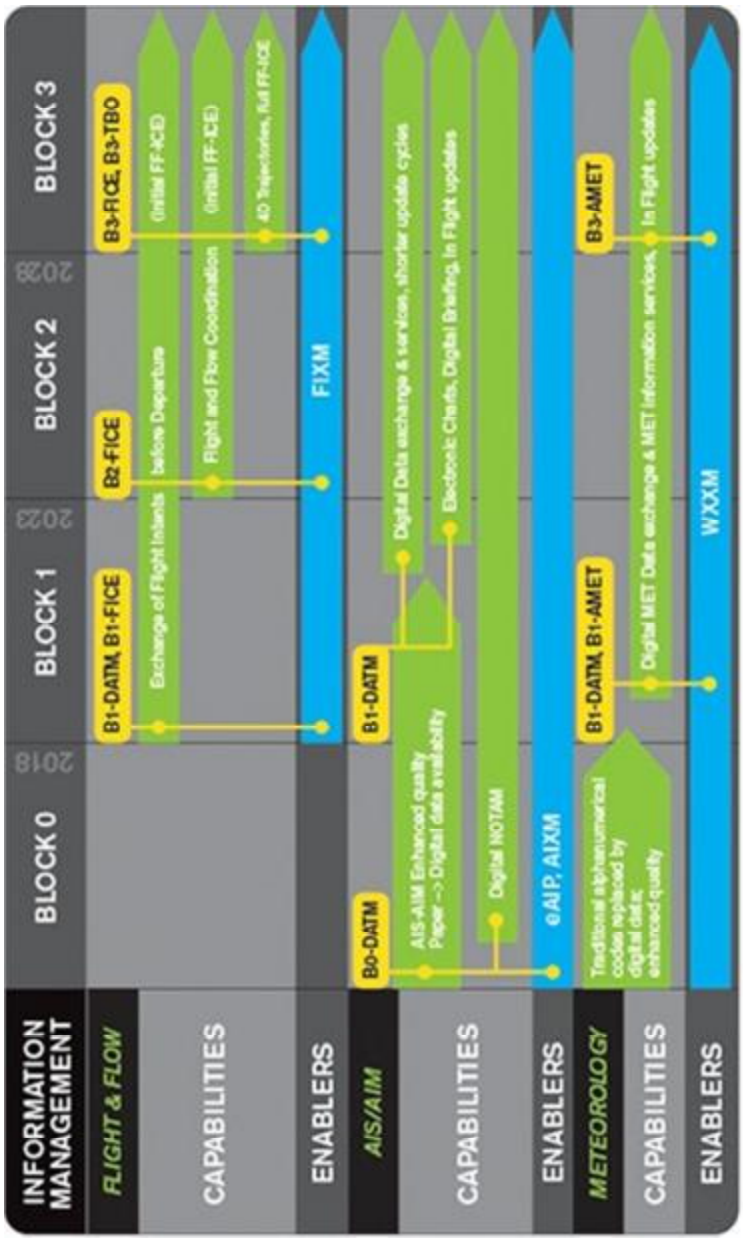
خارطة الطريق ٨– في الإطار الزمني للحزمة ٣ وما بعد:

- من المتوقع أن يؤدي النشر الكامل لإدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) إلى تمكين جميع المشاركين، بما في ذلك الطائرات، من الحصول على مجموعة كبيرة من المعلومات والخدمات التشغيلية، بما في ذلك تبادل المعلومات الخاصة بالمسارات الرباعية الأبعاد الكاملة.

وسينجز النشر الكامل لأغراض الطيران عندما يتم وضع مفهوم الطيران والتدفق – معلومات من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE).

خارطة الطريق ٨:

المجال	إدارة المعلومات		
العنصر (العناصر):	الطيران والتدفق	خـدمات معلومـات الطيـران (AIS)/إدارة معلومات الطيران (AIM)	الأرصاد الجوية
	– القدرات	– القدرات	– القدرات
	– عوامل التمكين	– عوامل التمكين	– عوامل التمكين



إلكترونيات الطيران

من المواضيع الرئيسية في مجال تطور إلكترونيات الطيران موضوع الزيادة الكبيرة في القدرات التي يمكن أن يتم الحصول عليها من خلال إدراج نظم/وظائف مختلفة على متن الطائرة.

خارطة الطريق ٩– في الإطار الزمني للحزمة صفر:

- سيستحدث نظام الملاحة الجوية المستقبلية المسمى (FANS2/B) الذي يستطيع تلقي خدمات قدرة الشروع في ربط البيانات (DLIC)، وإدارة الاتصالات الخاصة بمراقبة الحركة الجوية (ACM)، والتحقق من ميكروفون مراقبة الحركة الجوية (AMC)، وعمليات التحقق من مراقبة الحركة الجوية (ACL) عبر شبكة اتصالات الطيران (ATN)، مما يوفر أداء أفضل في الاتصالات مما كان يوفره نظام (FANS-1/A). وفي هذه المرحلة الأولى من تطبيق ربط البيانات عبر شبكة اتصالات الطيران (ATN)، تستخدم عمليات التحقق من مراقبة الحركة الجوية (ACL) استخداماً شائعاً في إطار مراقبة الحركة الجوية (ATC) من أجل إخطار الطائرات بتغيرات الترددات الصوتية. أما الحلول الأكثر تكاملاً فتوفر ربطاً بين نظم الملاحة الجوية المستقبلية (FANS) ومعدات الاتصالات الراديوية. ويتيح هذا التكامل النقل الآلي والتوليف اللازم لهذه الترددات الصوتية.

- وسيستمر استخدام نظام FANS-1/A القائم حالياً لأن هناك قاعدة واسعة من الطائرات المزودة به ولأنه يدعم التكامل بين الاتصالات والملاحة.

- وستزود الطائرات بحاسوب للحركة الجوية يستضيف "نظام تفادي التصادم في الحركة الجوية"، وقد تزود أيضاً بالوظائف الجديدة المتمثلة في الوعي بحالة الحركة الجوية وبالنظم المحمولة على متن الطائرة والخاصة بالمساعدة على الفصل بين الطائرات. ومن المتوقع أن تجر هذه القدرة تحسينات متتالية لتلبية متطلبات حزم التحسينات اللاحقة.

خارطة الطريق ٩– في الإطار الزمني للحزمة ١:

- سيتاح نظام FANS3/C المزود بوظيفة تكامل الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) (عن طريق شبكة اتصالات الطيران ATN B2) وسيوفر التكامل بين الاتصالات والاستطلاع عن طريق الربط بين معدات نظم الملاحة الجوية المستقبلية (FANS) ونظم الملاحة (نظام إدارة الطيران (FMS)). ويؤدي تكامل إلكترونيات الطيران بوجه خاص إلى دعم التحميل الآلي في نظام إدارة الطيران (FMS) لعمليات التحقق من مراقبة الحركة الجوية المعقدة المنقولة عبر ربط البيانات.

- وسيوفر التكامل الخاص بالاستطلاع (عن طريق شبكة اتصالات الطيران ATN B2) استطلاعاً متكاملاً عن طريق الربط بين معدات نظم الملاحة الجوية المستقبلية (FANS) وحاسوب الحركة الجوية. ويدعم تكامل إلكترونيات الطيران بوجه خاص التحميل الآلي (داخل حاسوب الحركة الجوية) لمناورات نظم المساعدة على الفصل بين الطائرات انطلاقاً من الجو (ASAS) والمنقولة عبر ربط البيانات.

خارطة الطريق ٩– في الإطار الزمني للحزمة ٢:

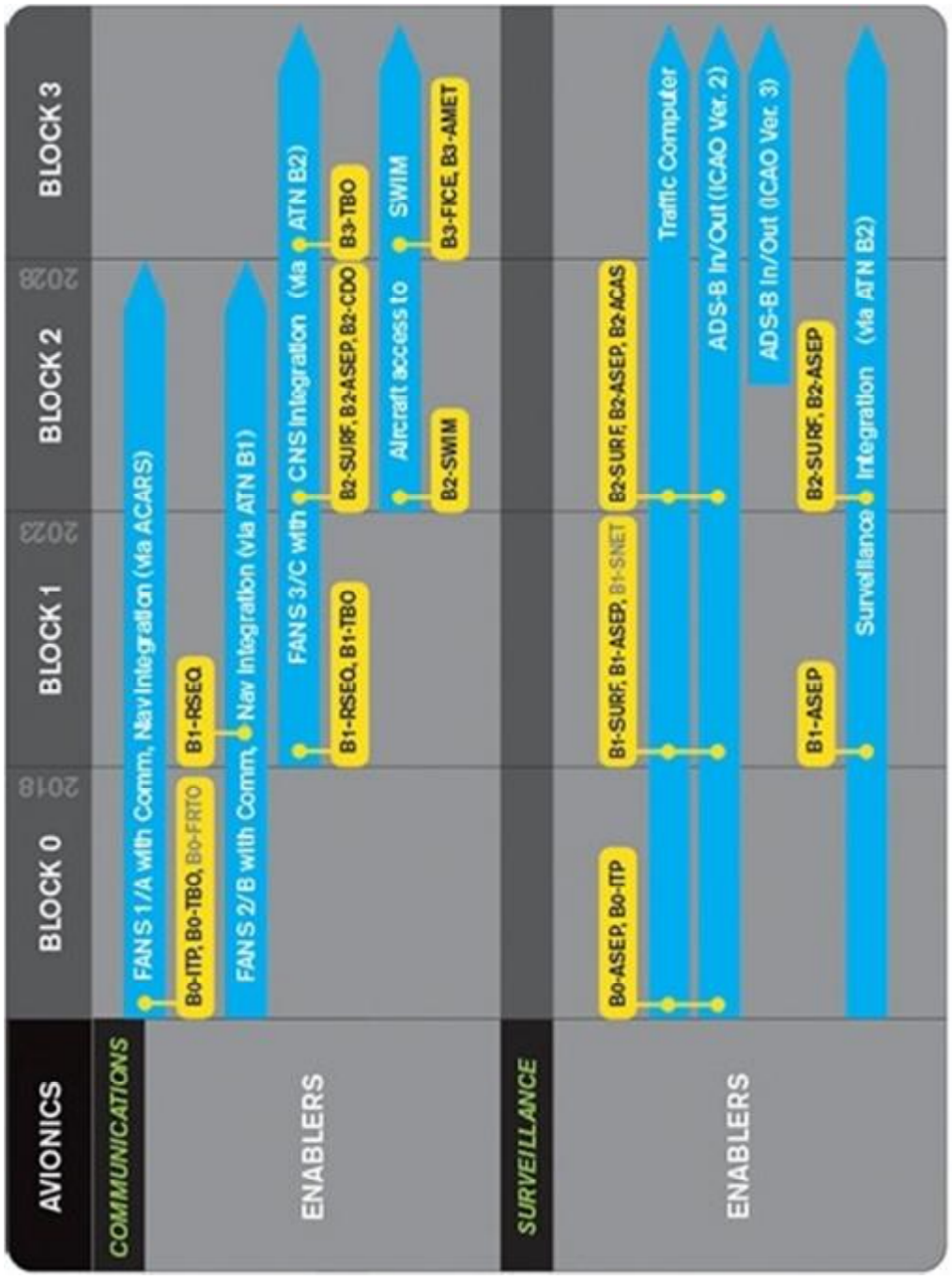
- سيوفر انتفاع الطائرات بإدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) باستخدام الوسائل المختلفة المبينة في خارطة الطريق الخاصة باتصالات ربط البيانات بين الجو والأرض.

وإن الطلبين المتمثلين في زيادة مستويات الحركة الجوية وتقليص المسافة الفاصلة بين الطائرات سيستلزمان تحسيناً لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B).

خارطة الطريق ٩:

المجال إلكترونيات الطيران

العنصر (العناصر): الاتصالات والاستطلاع



خارطة الطريق ١٠- في الإطار الزمني للحزمة صفر:

- يمثل نظام إدارة الطيران (FMS) الذي يدعم الملاحة القائمة على الأداء (PBN) نظاماً لإدارة الطيران يدعم الملاحة القائمة على الأداء، أي أنه يوفر الملاحة المزودة بالاستشعار المتعدد (النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS)، ومعدات القياس عن بعد (DME)، إلخ.) والملاحة المجالية، كما أنه مهيأ للقيام بعمليات نظام الملاحة المجالية RNAV-x ونظام الأداء الملاحي المطلوب RNP-x.

- وسيستمر استخدام نظام الملاحة بالقصور الذاتي (INS) إلى جانب مصادر ملاحية أخرى. وستستند الملاحة إلى القدرة على دمج وإدارة بيانات الملاحة الواردة من مصادر مختلفة.

خارطة الطريق ١٠- في الإطارين الزمنيين للحزمتين ١ و٢:

- يوفر دمج الملاحة في المطارات (عن طريق شبكة اتصالات الطيران ATN B2) تكاملاً بين نظام إدارة الطيران (FMS) ووظيفة نظام الملاحة في المطارات من أجل تحقيق جملة أمور منها التحميل الآلي داخل حاسوب الحركة الجوية للمعلومات المنقولة عبر ربط البيانات والمتعلقة بعمليات الترخيص للطائرات بالحركة على أرض المطار التي يمنحها قسم مراقبة الحركة الجوية.

- سيتم تعزيز قدرة نظام إدارة الطيران بحيث يدعم القدرة الأولية على المعالجة الرباعية الأبعاد.

- تعتمد الخدمات القائمة على النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) في يومنا هذا على تشكيلة وحيدة تتمثل في النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS)، الذي يوفر الخدمات على تردد واحد. أما التشكيلات الأخرى، وتحديداً النظام العالمي للملاحة بواسطة مدارات الأقمار الصناعية (GLONASS)، وغاليليو، وبايدو، فسيتم نشرها أيضاً. وسيجري تشغيل جميع التشكيلات في نهاية المطاف من خلال نطاقات ترددات متعددة. ويراعي أداء النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) عدد الأقمار الصناعية المرئية. وسيزيد النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) المتعدد التشكيلات هذا العدد زيادة كبيرة، مما يحسن توافر الخدمات وتواصلها. وإضافة إلى ذلك، فإن توافر أكثر من ثلاثين مورداً مختلفاً قابلاً للتشغيل البيني سيساعد على تطور أجهزة الطائرات التي تسمح بإجراء عمليات اقتراب موجهة عمودياً وتحتاج إلى حد أدنى من الإشارات الخارجية، أو قد لا تحتاج إليها على الإطلاق. وسيتيح توافر تردد ثان لإلكترونيات الطيران حساب التأخير الناجم عن الغلاف الجوي المؤين بصورة آنية، مما يؤدي بالفعل إلى إزالة مصدر كبير للخطأ. أما توافر عدد كبير من التشكيلات المستقلة سوف يوفر معلومات مكررة لتخفيف خطر توقف الخدمات بسبب خلل كبير في النظام داخل تشكيلة أساسية، وسوف يزيل مخاوف بعض الدول من الاعتماد على تشكيلة واحدة في النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية (GNSS) خارجة عن سيطرتها التشغيلية.

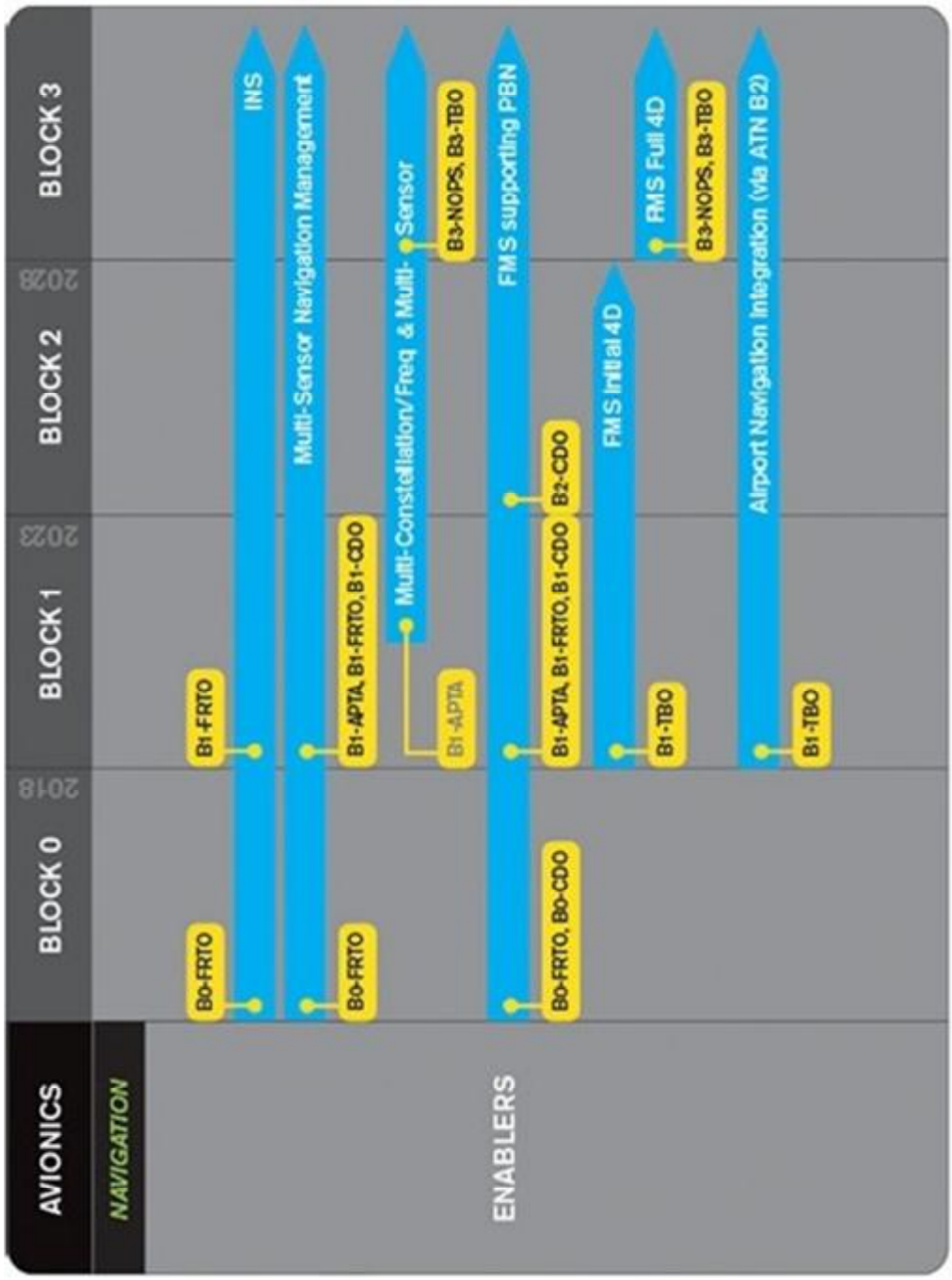
خارطة الطريق ١٠- في الإطار الزمني للحزمة ٣ وما بعد:

- سيتم تعزيز قدرة نظام إدارة الطيران بحيث تصبح لديه القدرة على معالجة النهج الرباعي الأبعاد الكامل.

خارطة الطريق ١٠:

المجال: إلكترونيات الطيران

العنصر (العناصر): الملاحة



خارطة الطريق ١١- في الإطار الزمني للحزمة صفر:

- سيكون النظام المحمول جواً لتفادي التصادم (ACAS 7.1) شبكة السلامة الرئيسية المحمولة جواً. وسيواصل استخدام هذه الشبكة خلال الإطار الزمني للحزمة ١.
- وستصبح حقائب الطيران الإلكترونية شائعة أكثر فأكثر في مقصورة القيادة ويجب الحرص على أن تكون هذه الحقائب قد حصلت على الترخيص اللازم للوظائف التي تقوم بها.
- وستشمل التكنولوجيات مثل تكنولوجيا إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) خرائط حركة المطارات وعرض معلومات الحركة الجوية في مقصورة الطائرة.

خارطة الطريق ١١- في الإطار الزمني للحزمة ١:

- ستكون نظم التصور التركيبي (EVS) المستخدمة في المطارات متاحة في مقصورة القيادة في الطائرات.

خارطة الطريق ١١- في الإطار الزمني للحزمة ٢:

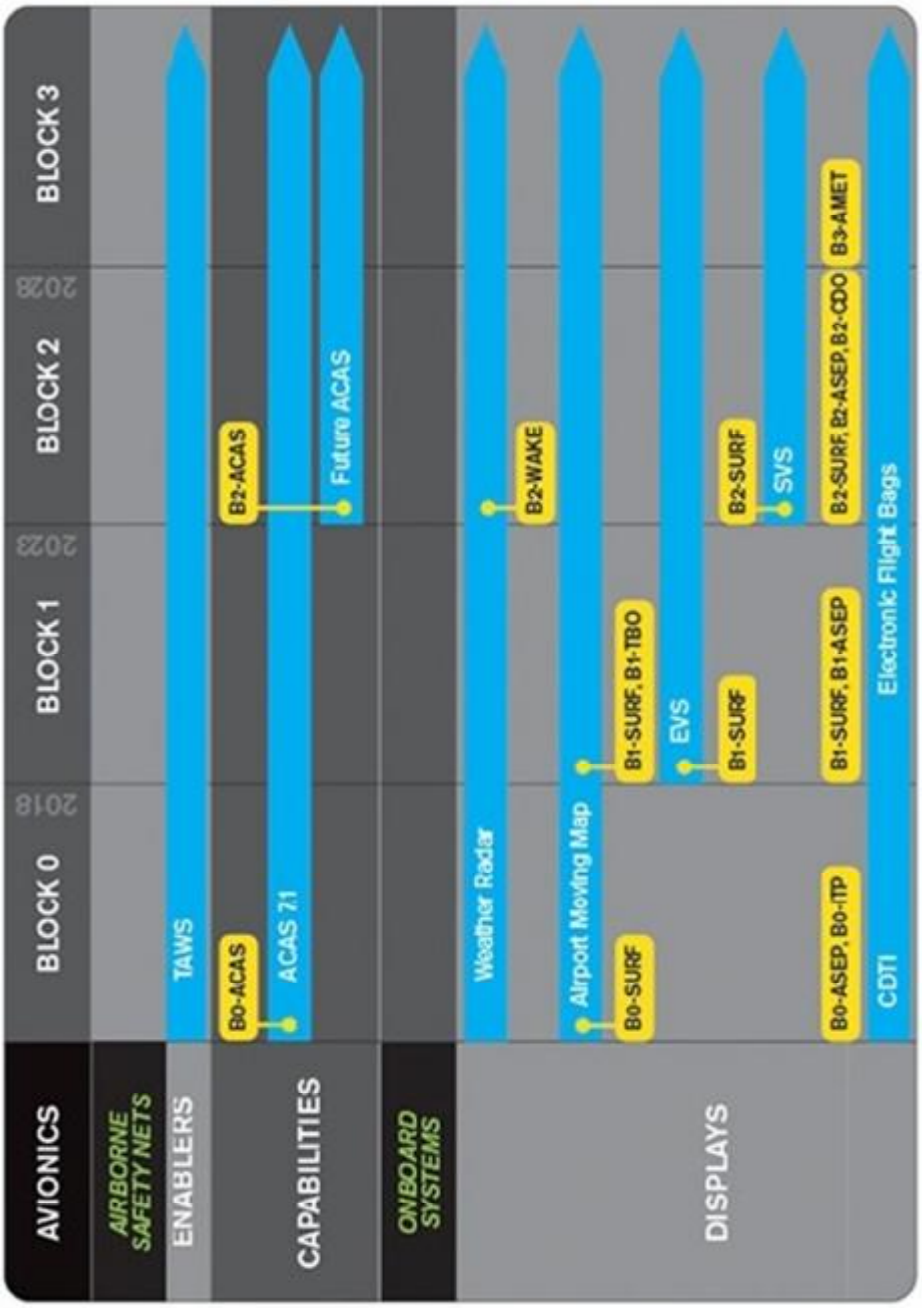
- ستكون نظم التصور الإصطناعي (SVS) المستخدمة في المطارات متاحة في مقصورة القيادة في الطائرات.

خارطة الطريق ١١:

المجال: إلكترونيات الطيران

العنصر (العناصر): شبكات السلامة المحمولة جواً

النظم المحمولة على متن الطائرة



الاستخدام الآلي

طلب مؤتمر الملاحة الجوية الثاني عشر من الإيكاو إعداد خارطة الطريق للنظم الآلية الحركة أرضاً وجواً. وسيجري تنفيذ هذا العمل خلال فترة الأعوام الثلاثة المقبلة. وسيتمثل هدف خارطة الطريق هذه في ما يلي:

(١) ضمان إمكانية التشغيل البيني بين الدول

(٢) بذلك سيؤدي عمل وتشغيل هذه النظم إلى نظام إدارة للحركة الجوية مترابط وقابل للتوقع في جميع الدول والأقاليم.

المرفق ٦: التبعيات فيما بين الوحدات

يصف الرسم البياني في الصفحة التالية مختلف التبعيات القائمة فيما بين الوحدات. وقد تتداخل هذه التبعيات بين مختلف مجالات تحسين الأداء والحزم. ويبرَّر وجود التبعيات فيما بين الوحدات بسبب من السببين التاليين:

(١) أن تكون هناك تبعية أساسية.

(٢) أن يكون هناك تعزيز متبادل فيما بين الفوائد التي تقدمها كل وحدة، أي أن يعزز تنفيذ أي وحدة منها الفائدة المحققة في الوحدة أو الوحدات الأخرى.

وللحصول على مزيد من المعلومات، يمكن للقارئ الرجوع إلى الوصف المفصل المتاح على الإنترنت لكل وحدة من هذه الوحدات.

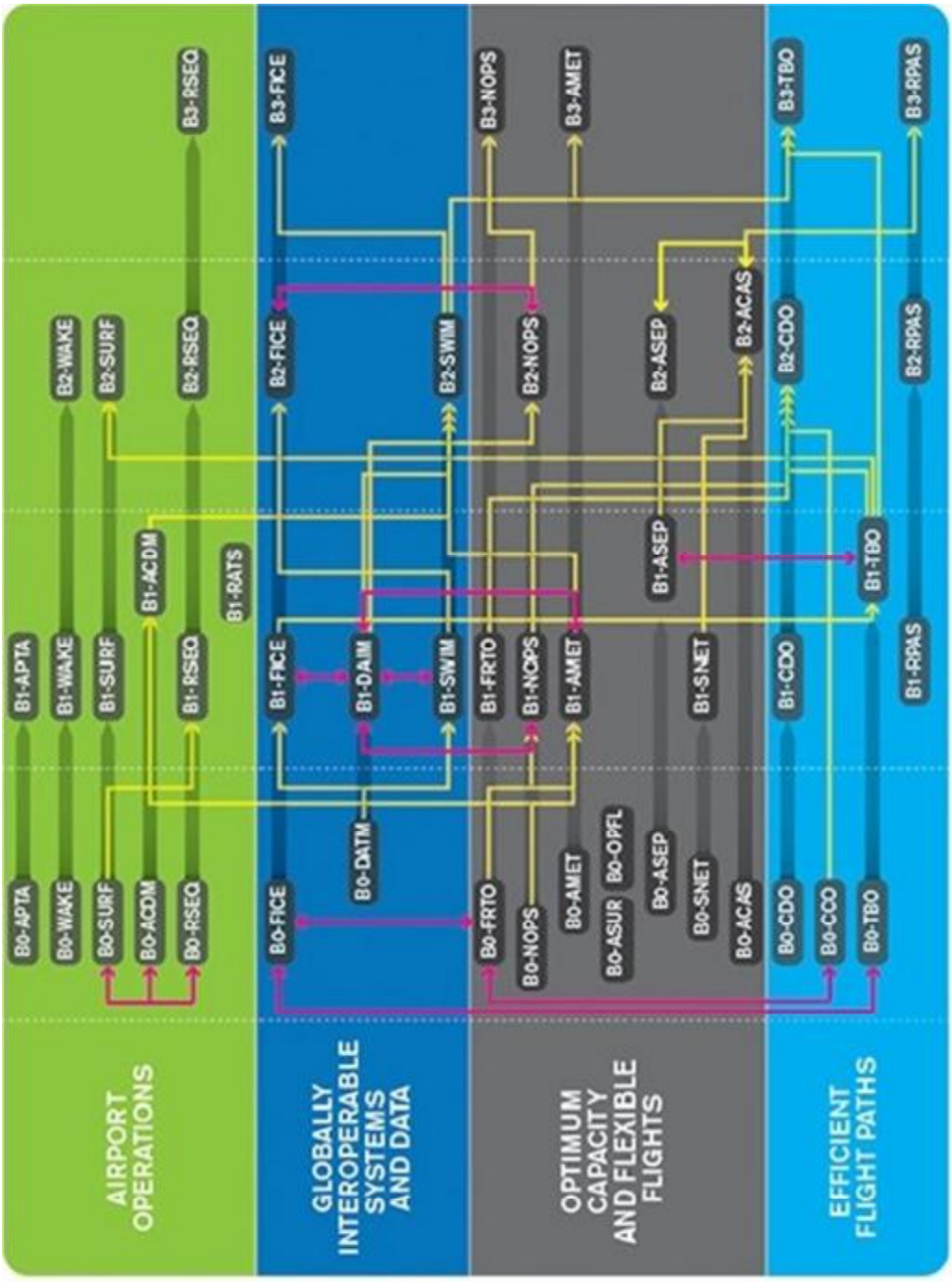
شرح الرموز:

الروابط بين وحدة في الحزمة "س" ووحدة في الحزمة "س+١"

التبعيات عبر المحاور/مجالات الأداء

الروابط مع المحاور/مجالات الأداء الأخرى عندما تكون الوحدة تابعة لوحدة أو وحدات أخرى أسبق منها

المرجع


AIRPORT OPERATIONS
GLOBALLY INTEROPERABLE SYSTEMS AND DATA
OPTIMUM CAPACITY AND FLEXIBLE FLIGHTS
EFFICIENT FLIGHT PATHS
B0-APTA
B1-APTA
B0-WAKE
B1-WAKE
B2-WAKE
B0-SURF
B1-SURF
B2-SURF
B0-ACDM
B1-ACDM
B0-RSEQ
B1-RSEQ
B2-RSEQ
B3-RSEQ
B1-RATS
B0-FICE
B1-FICE
B2-FICE
B3-FICE
B0-DATM
B1-DAIM
B1-SWIM
B2-SWIM
B0-FRTO
B1-FRTO
B0-NOPS
B1-NOPS
B2-NOPS
B3-NOPS
B0-AMET
B1-AMET
B3-AMET
B0-ASUR
B0-OPFL
B0-ASEP
B1-ASEP
B2-ASEP
B0-SNET
B1-SNET
B0-ACAS
B2-ACAS
B0-CDO
B1-CDO
B2-CDO
B3-TBO
B0-CCO
B0-TBO
B1-TBO
B1-RPAS
B2-RPAS
B3-RPAS

المرفق ٧: مسرد المختصرات

A		
AAR	Airport arrival rate	معدل الوصول إلى المطار
ABDAA	Airborne detect and avoid algorithms	الخوارزميات المحمولة جواً لكشف خطر التصادم وتفاديه
ACAS	Airborne collision avoidance system	النظام المحمول جواً لتفادي التصادم
ACC	Area control centre	مركز مراقبة المنطقة
A-CDM	Airport collaborative decision-making	النهج التعاوني في اتخاذ القرارات الخاصة بالمطارات
ACM	ATC communications management	إدارة الاتصالات الخاصة بمراقبة الحركة الجوية
ADEXP	ATS data exchange presentation	عرض تبادل البيانات الخاصة بخدمات الحركة الجوية
ADS-B	Automatic dependent surveillance broadcast	إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي
ADS-C	Automatic dependent surveillance contract	عقد الاستطلاع التابع التلقائي
AFIS	Aerodrome flight information service	خدمة معلومات الطيران في المطار
AFISO	Aerodrome flight information service officer	المسؤول عن خدمة معلومات الطيران في المطار
AFTN	Aeronautical fixed telecommunication network	شبكة اتصالات الطيران الثابتة
AHMS	Air traffic message handling System	نظام معالجة رسائل الحركة الجوية
AICM	Aeronautical information conceptual model	نموذج مفاهيم معلومات الطيران
AIDC	ATS inter-facility data communications	الاتصالات الخاصة بالبيانات المشتركة بين مرافق خدمات الحركة الجوية
AIP	Aeronautical information publication	نشر معلومات الطيران
AIRB	Enhanced traffic situational awareness during flight operations	تعزيز الوعي على متن الطائرة بحالة الحركة الجوية خلال عمليات الطيران
AIRM	ATM information reference model	نموذج المعلومات المرجعي لإدارة الحركة الجوية
AIS	Aeronautical information services	خدمات معلومات الطيران
AIXM	Aeronautical information exchange model	نموذج تبادل معلومات الطيران
AMA	Airport movement area	منطقة حركة المطار
AMAN/DMAN	Arrival/departure management	إدارة الوصول وإدارة المغادرة
AMC	ATC microphone check	التحقق من ميكروفون مراقبة الحركة الجوية
AMS(R)S	Aeronautical mobile satellite (route) service	الخدمة المتنقلة للطيران (أثناء الطريق) بالأقمار الصناعية
ANM	ATFM notification message	رسالة إخطار من إدارة تدفق الحركة الجوية

ANS	Air navigation services	خدمات الملاحة الجوية
ANSP	Air navigation services provider	مزوّد خدمات الملاحة الجوية
AO	Aerodrome operations/Aircraft operators	عمليات المطارات / مشغلو الطائرات
AOC	Aeronautical operational control	مراقبة تشغيل الطيران
AOM	Airspace organization management	إدارة تنظيم المجال الجوي
APANPIRG	Asia/Pacific air navigation planning and implementation regional group	المجموعة الإقليمية لتخطيط وتنفيذ الملاحة الجوية في آسيا والمحيط الهادئ
ARNS	Aeronautical radio navigation Service	الخدمة اللاسلكية للملاحة الجوية
ARNSS	Aeronautical radio navigation Satellite Service	الخدمة اللاسلكية الساتلية للملاحة الجوية
ARTCCs	Air route traffic control centers	مراكز مراقبة حركة المسارات الجوية
AS	Aircraft surveillance	استطلاع الطائرات
ASAS	Airborne separation assistance systems	النظم المحمولة جواً للمساعدة على الانفصال
ASDE-X	Airport surface detection equipment	جهاز كشف أرض المطار
ASEP	Airborne separation	الفصل بين الطائرات انطلاقاً من الجو
ASEP-ITF	Airborne separation in trail follow	الفصل التتابعي بين الطائرات انطلاقاً من الجو
ASEP-ITM	Airborne separation in trail merge	الفصل بين الطائرات انطلاقاً من الجو في المسار الجوي –الالتحاق بالحركة الجوية
ASEP-ITP	Airborne separation in trail procedure	إجراءات الفصل التتابعي بين الطائرات انطلاقاً من الجو
ASM	Airspace management	إدارة المجال الجوي
A-SMGCS	Advanced surface movement guidance and control systems	النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار
ASP	Aeronautical surveillance plan	خطة رصد الطيران
ASPA	Airborne spacing	تحديد المسافات الفاصلة بين الطائرات انطلاقاً من الجو
ASPIRE	Asia and South Pacific initiative to reduce emissions	مبادرة آسيا وجنوب المحيط الهادئ للحد من الانبعاثات
ATC	Air traffic control	مراقبة الحركة الجوية
ATCO	Air traffic controller	مراقب الحركة الجوية
ATCSCC	Air traffic control system command center	مركز التحكم بنظام مراقبة الحركة الجوية
ATFCM	Air traffic flow and capacity management	إدارة تدفق الحركة الجوية وسعتها
ATFM	Air traffic flow management	إدارة تدفق الحركة الجوية
ATMC	Air traffic management control	مراقبة إدارة الحركة الجوية
ATMRPP	Air traffic management requirements and performance panel	الفريق المعني بمتطلبات وأداء إدارة الحركة الجوية
ATN	Aeronautical Telecommunication Network	شبكة اتصالات الطيران
ATOP	Advanced technologies and oceanic procedures	التكنولوجيات المتقدمة وإجراءات المحيطات
ATSA	Air traffic situational awareness	الوعي بحالة الحركة الجوية
ATSMHS	Air traffic services message handling services	خدمات معالجة الرسائل في إطار خدمات الحركة الجوية

ATSU	ATS unit	وحدة خدمات الحركة الجوية
AU	Airspace user	مستخدم المجال الجوي
AUO	Airspace user operations	عمليات مستخدمي المجال الجوي
B		
Baro-VNAV	Barometric vertical navigation	الملاحة العمودية البارومترية
BCR	Benefit/cost ratio	نسبة الفائدة إلى التكلفة
B-RNAV	Basic area navigation	ملاحة المنطقة الأساسية
C		
CSPO	Closely spaced parallel operations	العمليات المتوازية المتقاربة
CPDLC	Controller-pilot data link communications	الاتصال بين المراقب والطيار عبر ربط البيانات
CDO	Continuous descent operations	عمليات النزول المستمر
CBA	Cost-benefit analysis	تحليل العلاقة بين التكلفة والمنفعة
CSPR	Closely spaced parallel runways	المدارج المتوازية المتقاربة
CM	Conflict management	إدارة النزاعات
CDG	Paris-Charles de Gaulle airport	مطار باريس–شارل ديجول
CDM	Collaborative decision-making	النهج التعاوني في اتخاذ القرارات
CFMU	Central flow management unit	وحدة إدارة التدفق المركزي
CDQM	Collaborative departure queue management	الإدارة التعاونية لطابور المغادرة
CWP	Controller working positions	مواقع عمل المراقب
CAD	Computer aided design	التصميم بمساعدة الحاسوب
CTA	Control time of arrival	التحكم بوقت الوصول
CARATS	Collaborative action for renovation of air traffic systems	التدابير التعاونية لتجديد نظم الحركة الجوية
CFIT	Controlled flight into terrain	مراقبة الطيران فوق التضاريس
CDTI	Cockpit display of traffic information	عرض معلومات الحركة الجوية في مقصورة القيادة
CCO	Continuous climb operations	عمليات الصعود المستمر
CAR/SAM	Caribbean and South American region	إقليم الكاريبي وأمريكا الجنوبية

COSESNA	Central American civil aviation agency	الوكالة الأمريكية المركزية للطيران المدني
D		
DAA	Detect and avoid	الكشف والتفادي
DCB	Demand capacity balancing	تحقيق التوازن بين الطلبات والسعة
DCL	Departure clearance	تصريح المغادرة
DFM	Departure flow management	إدارة تدفق المغادرة
DFS	Deutsche Flugsicherung GmbH	مراقبة الحركة الجوية الألمانية
DLIC	Data link communications initiation capability	قدرة الشروع في ربط البيانات
DMAN	Departure management	إدارة المغادرة
DMEAN	Dynamic management of European airspace network	الإدارة الدينامية لشبكة المجال الجوي الأوروبية
D-OTIS	Data link-operational terminal information service	خدمة المعلومات التشغيلية للمنطقة النهائية من خلال ربط البيانات
DPI	Departure planning information	معلومات الجدول الزمني للمغادرة
D-TAXI	Data link TAXI	إصدار ترخيص بالحركة على الأرض من خلال ربط البيانات
E		
EAD	European AIS database	قاعدة البيانات الأوروبية لخدمات معلومات الطيران
e-AIP	Electronic AIP	النظام الإلكتروني لنشر معلومات الطيران
EGNOS	European GNSS navigation overlay service	الهيئة الأوروبية المعنية بخدمة تراكب الملاحة الجوية في النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية
ETMS	Enhance air traffic management system	تعزيز نظام إدارة الحركة الجوية
EVS	Enhanced vision systems	نظم تحسين الرؤية
F		
FABEC	Functional Airspace Block Europe Central	حزمة أوروبا الوسطى للمجال الجوي الوظيفي
FAF/FAP	Final approach fix/final approach point	تثبيت الاقتراب النهائي/نقطة الاقتراب النهائي
FANS	Future air navigation systems	نظم الملاحة الجوية المستقبلية
FDP	Flight data processing	معالجة بيانات الطيران

FDPS	Flight data processing system	نظام معالجة بيانات الطيران
FF-ICE	Flight and flow information for the collaborative environment	معلومات الطيران والتدفق من أجل بيئة تعاونية
FIR	Flight information region	إقليم معلومات الطيران
FIXM	Flight information exchange model	نموذج تبادل معلومات الرحلات الجوية
FMC	Flight management computer	حاسوب إدارة الطيران
FMS	Flight management system	نظام إدارة الطيران
FMTP	Flight message transfer protocol	بروتوكول نقل رسائل الطيران
FO	Flight object	غرض الطيران
FPL	Filed flight plan	خطة الطيران المودعة
FPS	Flight planning systems	نظم تخطيط الطيران
FPSM	Ground delay program parameters selection model	نموذج اختيار معايير برنامج التأخر على الأرض
FRA	Free route airspace	المجال الجوي للمسار الحر
FTS	Fast time simulation	المحاكاة الزمنية السريعة
FUA	Flexible use of airspace	الاستخدام المرن للمجال الجوي
FUM	Flight update message	رسالة تحديث المعلومات الخاصة بالطيران
G		
GANIS	Global Air Navigation Industry Symposium	الندوة العالمية للصناعة المعنية بالملاحة الجوية
GANP	Global air navigation plan	الخطة العالمية للملاحة الجوية
GAT	General air traffic	الحركة الجوية العامة
GBAS	Ground-based augmentation system	نظام تعزيز الاتصال انطلاقا من الأرض
GBSAA	Ground based sense and avoid	الاستشعار والتفادي انطلاقا من الأرض
GEO satellite	Geostationary satellite	قمر صناعي ثابت بالنسبة إلى الأرض
GLS	GBAS landing system	نظام الهبوط المندرج في نظام تعزيز الاتصال انطلاقاً من الأرض
GNSS	Global navigation satellite system	النظام العالمي للملاحة بواسطة الأقمار الصناعية
GPI	Global plan initiatives	مبادرات الخطة العالمية
GPS	Global positioning system	النظام العالمي لتحديد المواقع
GRSS	Global runway safety symposium	الندوة العالمية لسلامة المدارج
GUFI	Globally unique flight identifier	رمز التعريف الوحيد للرحلة الجوية على الصعيد العالمي

H		
HAT	Height above threshold	الارتفاع فوق العتبة
HMI	Human-machine interface	واجهة الوصل بين الإنسان والآلة
HUD	Head-up display	نظم العرض العليا في المقصورة
I		
IDAC	Integrated departure-arrival capability	القدرة على تحقيق التكامل بين عمليات المغادرة والوصول
IDC	Interfacility data communications	الاتصالات الخاصة بالبيانات المشتركة بين المرافق
IDRP	Integrated departure route planner	نظام تخطيط التكامل بين عمليات المغادرة والمسارات
IFR	Instrument flight rules	قواعد الطيران الآلي
IFSET	ICAO Fuel Savings Estimation Tool	أداة الإيكاو لتقدير الوفورات في المحروقات
ILS	Instrument landing system	نظام الهبوط الآلي
IM	Interval Management	إدارة الفواصل الزمنية
IOP	Implementation and Interoperability	التنفيذ والقابلية للتشغيل البيني
IP	Internetworking protocol	بروتوكول الإنترنت
IRR	Internal rate of return	معدل العائد الداخلي
ISRM	Information service reference model	النموذج المرجعي لخدمات المعلومات
ITP	In-trail-procedure	الإجراء الخاص بالمسارات الجوية
K		
KPA	Key performance areas	مجالات الأداء الرئيسية
L		
LARA	Local and sub-regional airspace management support system	النظام المحلي ودون الإقليمي لدعم إدارة المجال الجوي
LIDAR	Aerial laser scans	عمليات المسح الجوي بأشعة الليزر
LNAV	Lateral navigation	الملاحة الجانبية

LoA	Letter of agreement	رسالة موافقة
LoC	Letter of coordination	رسالة تنسيق
LPV	Lateral precision with vertical guidance OR localizer performance with vertical guidance	الدقة الجانبية المقترنة بالتوجيه العمودي أو أداء محدِّد المواقع المقترن بالتوجيه العمودي
LVP	Low visibility procedures	إجراءات الرؤية المنخفضة
M		
MASPS	Minimum aviation system performance standards	معايير الحد الأدنى لأداء نظام الطيران
MILO	Mixed integer linear optimization	بلوغ الحد الأمثل الخطي الصحيح المختلط
MIT	Miles-in-trail	الأميال في المسار الجوي
MLS	Microwave landing system	نظام الهبوط بالموجات الدقيقة
MLTF	Multilateration task force	فرقة العمل المعنية بتعددية الأطراف
MTOW	Maximum take-off weight	الوزن الأقصى عند الإقلاع
N		
NADP	Noise abatement departure procedure	إجراء الحد من الضوضاء عند المغادرة
NAS	National airspace system	نظام المجال الجوي الوطني
NAT	North Atlantic	إقليم شمال الأطلسي
NDB	Non-directional radio beacon	المرشد اللاسلكي غير الاتجاهي
NextGen	Next generation air transportation system	نظام الجيل القادم للنقل الجوي
NMAC	Near mid-air collision	الاقتراب من التصادم في الجو
NOP	Network operations procedures (plan)	إجراءات (خطة) عمليات الشبكة
NOTAM	Notice to airmen	الإخطارات الموجهة إلى الطيارين
NPV	Net present value	صافي القيمة الحالية
O		
OLDI	On-line data interchange	تبادل البيانات بالاتصال المباشر
OPD	Optimized profile descent	عملية النزول وفق النمط الأمثل
OSED	Operational service & environment definition	خدمة التشغيل وتحديد البيئة
OTW	Out the window	خارج النافذة

P		
P(NMAC)	Probability of a near mid-air collision	احتمال الاقتراب من التصادم في الجو
PACOTS	Pacific organized track system	نظام التتبع المنظم في المحيط الهادئ
PANS-OPS	Procedures for air navigation services-aircraft operations	إجراءات خدمات الملاحة الجوية – عمليات الطائرات
PBN	Performance-based navigation	الملاحة القائمة على الأداء
PENS Pan	European Network Service	خدمة الشبكة الأوروبية
PETAL	Preliminary EUROCONTROL test of air/ground data link	الاختبار التمهيدي الذي تجريه المنظمة الأوروبية المعنية بسلامة الملاحة الجوية لعملية الربط بين البيانات الجوية والأرضية
PIA	Performance improvement area	مجال تحسين الأداء
P-RNAV	Precision area navigation	الملاحة المجالية الدقيقة
R		
RA	Resolution advisory	قرار استشاري
RAIM	Receiver autonomous integrity monitoring	الرصد المستقل لسلامة جهاز الاستقبال
RAPT	Route availability planning tool	أداة تخطيط المسارات المتاحة
RNAV	Area navigation	الملاحة المجالية
RNP	Required navigation performance	الأداء الملاحي المطلوب
RPAS	Remotely-piloted aircraft system	نظام الطائرات الموجهة عن بعد
RTC	Remote tower centre	المركز البرجي البعيد
S		
SARPs	Standards and recommended practices	القواعد والتوصيات الدولية
SASP	Separation and airspace safety panel	الفريق المعني بالمسافات الفاصلة وسلامة المجال الجوي
SATCOM	Satellite communication	الاتصالات بالأقمار الصناعية
SBAS	Satellite-based augmentation system	نظام تعزيز الاتصال انطلاقاً من الأقمار الصناعية
SDM	Service delivery management	إدارة تقديم الخدمات
SESAR	Single European sky ATM research	برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد
SEVEN	System-wide enhancements for versatile electronic negotiation	تحسينات على نطاق المنظومة للتفاوض الإلكتروني المرن

SFO	San Francisco international airport	مطار سان فرانسيسكو الدولي
SIDS	Standard instrument departures	عمليات المغادرة الآلية الموحدة
SMAN	Surface management	الإدارة على أرض المطار
SMS	Safety management systems	نظم إدارة السلامة
SPRs	Special programme resources	الموارد البرنامجية الخاصة
SRMD	Safety risk management document	وثيقة إدارة المخاطر المحدقة بالسلامة
SSEP	Self-separation	التباعد الذاتي
SSR	Secondary surveillance radar	رادار الاستطلاع الثانوي
STA	Scheduled time of arrival	الوقت المحدد للوصول
STARS	Standard terminal arrivals	عمليات الوصول المعيارية إلى المحطة الطرفية
STBO	Surface trajectory based operations	العمليات القائمة على مسارات أرض المطار
SURF	Enhanced traffic situational awareness on the airport surface	تعزيز الوعي بحالة الحركة على أرض المطار
SVS	Synthetic visualisation systems	نظم التصور التركيبي
SWIM	System-wide information management	إدارة المعلومات على مستوى المنظومة
T		
TBFM	Time-based flow management	إدارة التدفق القائمة على الزمن
TBO	Trajectory-based operations	العمليات القائمة على المسارات
TCAS	Traffic alert and collision avoidance system	نظام الإنذار بالحركة الجوية وتفادي التصادم
TFM	Traffic flow management	إدارة تدفق الحركة الجوية
TIS-B	Traffic information service-broadcast	الخدمة الإذاعية الخاصة بمعلومات الحركة الجوية
TMA	Trajectory management advisor	مستشار إدارة المسارات
TMIs	Traffic management initiatives	مبادرات إدارة الحركة الجوية
TMU	Traffic management unit	وحدة إدارة الحركة الجوية
TOD	Top of Descent	الارتفاع الأقصى في عملية النزول
TRACON	Terminal radar approach control	مراقبة الاقتراب بواسطة رادار المحطة الطرفية
TS	Traffic synchronization	تزامن الحركة الجوية
TSA	Temporary segregated airspace	المجال الجوي المنفصل مؤقتاً
TSO	Technical standard order	الترتيب الفني المعياري
TWR	Aerodrome control tower	برج المراقبة في المطار

U		
UA	Unmanned aircraft	طائرة بدون طيار
UAS	Unmanned aircraft system	نظام الطائرات التي تطير بدون طيار
UAV	Unmanned aerial vehicle	مركبة جوية بدون طيار
UDPP	User driven prioritisation process	عملية تحديد الأولويات وفقا لاحتياجات المستخدِم
V		
VFR	Visual flight rules	قواعد الطيران البصري
VLOS	Visual line-of-sight	خط الرؤية
VNAV	Vertical navigation	الملاحة العمودية
VOR	Very high frequency (VHF) omnidirectional radio range	الطيف الراديوي ذو الاتجاه الأحادي والتردد العالي جداً (VHF)
VSA	Enhanced visual separation on approach	تعزيز في الفصل بين الطائرات عند الاقتراب باستخدام البصر
W		
WAAS	Wide area augmentation system	نظام تعزيز المنطقة الواسعة
WAF	Weather avoidance field	مجال تجنب أنواء الطقس
WGS-84	World geodetic system-1984	النظام الجيوديسي العالمي-١٩٨٤
WIDAO	Wake independent departure and arrival operation	السهر على استقلال عمليتي المغادرة والوصول
WTMA	Wake turbulence mitigation for arrivals	تخفيف الاضطرابات الظلية لعمليات الوصول
WTMD	Wake turbulence mitigation for departures	تخفيف الاضطرابات الظلية لعمليات المغادرة
WXXM	Weather exchange model	نموذج تبادل المعلومات الخاصة بالطقس

منظمة الطيران المدني الدولي (الإيكاو)

999 University Street, Montréal, Quebec • Canada • H3C 5H7

Tel.: +1 514-954-8219 • Fax: +1 514-954-6077 • E-mail: icaohq@icao.int

www icao.int

نشرته منظمة الطيران المدني الدولي

في طبعات منفصلة باللغات الإنجليزية والعربية والصينية والفرنسية والروسية والإسبانية.

للحصول على المعلومات الخاصة بطلب هذا المطبوع وللاضطلاع على قائمة كاملة بوكلاء البيع والمكتبات، يرجى زيارة موقع الإيكاو على الإنترنت على العنوان التالي:www.icao.int

الوثيقة Doc 9750-AN/963, الخطة العالمية للملاحة الجوية 2013–2028

ISBN XXX-XX-XXXX-XXX-X

© الإيكاو ٢٠١٣

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز استنساخ أي جزء من هذا المطبوع، ولا حفظه في نظام يتيح استرجاعه، ولا نقله بأي شكل ولا بأي وسيلة إلا بإذن كتابي مسبق من منظمة الطيران المدني الدولي.

– – – – – – – – –