

المرفق (أ)

الوحدة النمذجية رقم BO-40: تعزيز السلامة والكفاءة
بالتطبيق الأولي لوصلة البيانات في مرحلة أثناء الطريق

الهدف هو تنفيذ المجموعة الأولية من تطبيقات وصلة البيانات للمراقبة والاتصالات في مجال مراقبة الحركة الجوية، ودعم المرونة في اختيار المسارات، والفصل المخفض وتعزيز السلامة.	موجز
KPA-02 - السعة، KPA-10 - السلامة	الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقاً للوثيقة ٩٨٥٤ Doc
مراحل الطيران أثناء الطريق بما في ذلك المناطق التي لا يمكن أن يتم فيها إنشاء نظم رادار مثل المجال الجوي البعيد أو المجال الجوي فوق المحيطات.	البيئة التشغيلية/ مراحل الطيران
تتطلب هذه الاعتبارات التنسيق الزمني الجيد بين الأجهزة على متن الطائرة وتوزيع الأجهزة الأرضية لجني أكبر قدر من الفوائد، وخاصة بالنسبة للطائرات المجهزة. وتزداد الفوائد كلما زادت درجة تجهيز الطائرة.	الاعتبارات المتعلقة بنطاق التطبيق
إدارة الحركة الجوية/إدارة تقديم الخدمات	عنصر/عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة ٩٨٥٤ Doc
المبادرة - ٩: الوعي بالحالة المبادرة - ١٧: تنفيذ تطبيقات وصلة البيانات المبادرة - ١٨: خدمات المعلومات الإلكترونية	مبادرات الخطة العالمية للملاحة الجوية
	حالات الترابط الرئيسية
مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)	القائمة المرجعية للاستعداد العالمي
✓	الاستعداد من حيث القواعد القياسية
✓	توفر الإلكترونيات
✓	توفر النظم الأرضية
✓	توفر الإجراءات
✓	الموافقة على العمليات

١- نبذة وصفية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ كانت عمليات تبادل البيانات جو-أرض موضوعاً لأنشطة البحث والتوحيد على مدى عقود. وتعتبر هذه العمليات عناصر أساسية من عناصر المفاهيم التشغيلية في المستقبل نظراً إلى أنها تنقل معلومات تتسم بالموثوقية والثراء مقارنة بالمعلومات المتبادلة عن طريق الاتصالات اللاسلكية. وهناك العديد من التكنولوجيات القائمة التي تم تطبيقها على نطاق واسع على مستوى الطائرات، وغالباً ما يكون الدافع لذلك هو مراقبة عمليات الطيران، فضلاً عن أغراض الاتصالات الإدارية لشركات الطيران. و في السنوات الأخيرة أصبح عدد من التطبيقات واقعاً بالنسبة لإدارة الحركة الجوية، ولكن لم يتم نشر هذه التطبيقات بالكامل. علاوة على ذلك، لا تزال الجهود جارية لضمان أن هذه التطبيقات قابلة للتشغيل البيئي بالنسبة لمختلف أنواع تجهيزات الطائرات، وهي مهمة باشر في إنجازها الفريق المعني بوصلة البيانات التشغيلية بوصفها أولوية من الأولويات. وتشمل هذه الوحدة النمذجية التطبيقات المتوفرة، ويمكن استخدام هذه الوحدة حالياً على نطاق أوسع.

٢-١-١ وأحد عناصر هذه الوحدة هو نقل المعلومات عن موقع الطائرة، وهو عنصر يشكل نظام المراقبة التابعة التلقائية ويستخدم بصورة أساسية في مناطق المحيطات والأماكن النائية حيث لا يمكن القيام بتغطية رادارية لأسباب اقتصادية.

٣-١-١ والعنصر الثاني هو الاتصالات عبر وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي وهو يتضمن المجموعة الأولى من تطبيقات وصلة البيانات التي تساعد الطيار والمراقب الجوي على تبادل رسائل مراقبة الحركة الجوية الخاصة بإدارة الاتصالات وتصاريح مراقبة الحركة الجوية والميكروفونات المعطلة. ويقلل عنصر الاتصالات عبر وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي من حالات سوء الفهم ويخفف عبء العمل على المراقب الجوي مما يعزز من السلامة والكفاءة مع توفير قدرة إضافية لنظام إدارة الحركة الجوية.

٢-١ خط الأساس

١-٢-١ قبل هذا الوحدة كانت تُستخدم في الاتصالات جو-أرض الأجهزة اللاسلكية (الترددات العالية جداً والترددات العالية حسب مجال الجوي)، وهي معروفة بقصورها من حيث النوعية ونطاق التردد والأمن. وهناك أيضاً أجزاء واسعة من الكرة الأرضية التي لا تشملها تغطية المراقبة الرادارية. ولذلك ينبغي نقل توجيهات مراقبة الحركة الجوية والتقارير عن الموقع وغيرها من المعلومات عن طريق الأجهزة اللاسلكية ذات الترددات العالية حيث تكون نوعية الصوت سيئة بصفة خاصة في معظم الأوقات مما يلقي على عاتق مراقبي الحركة الجوية والطيارين عبء عمل كبير (ويشمل ذلك أيضاً مشغلي الأجهزة اللاسلكية ذات الترددات العالية)، بالإضافة إلى قلة المعرفة بالحالة خارج نطاق تغطية الرادار، واتساع نطاق الفصل الرأسي. وفي المجال الجوي الكثيف الحركة يقضي مراقبو الحركة الجوية حالياً ٥٠% من وقتهم في مخاطبة الطيارين على قنوات صوتية ذات ترددات عالية جداً حيث تصبح هذه الترددات مورداً شحيحاً، ويشكل هذا عبء عمل كبير على مراقبي الحركة الجوية والطيارين مما يؤدي إلى حالات سوء الفهم.

٣-١ التغييرات المترتبة على الوحدة النمذجية

١-٣-١ تتعلق هذه الوحدة النمذجية بتنفيذ أول مجموعة من تطبيقات وصلة البيانات التي تشمل نظام المراقبة التابعة التلقائية ونظام الاتصالات عبر وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي والتطبيقات الأخرى الخاصة بمراقبة الحركة الجوية. وتقضي هذه التطبيقات إلى تحسينات كبيرة فيما يتعلق بتوفير خدمات الحركة الجوية على النحو الموصوف في الجزء التالي.

٢-٣-١ وأحد الأهداف الهامة للمفهوم التشغيلي لإدارة الحركة الجوية العالمية داخل منطقة وصلة البيانات هو تنسيق التنفيذ الإقليمي والاتفاق بشأن تعريف فني وتشغيلي موحد وقابل للتطبيق على جميع أقاليم الطيران في العالم. ومن المخطط تحقيق ذلك عن طريق التغييرات المترتبة على الحزمة ١. وفي الوقت الحالي يركز تنفيذ وصلة البيانات على مختلف القواعد القياسية والإجراءات الفنية والتشغيلية رغم وجود العديد من أوجه التشابه.

٤-١ العنصر ١: نظام المراقبة التابعة التلقائية فوق المحيطات والمناطق النائية

١-٤-١ يوفر نظام المراقبة التابعة التلقائية خدمة مراقبة تابعة تلقائية فوق المحيطات والمناطق النائية عن طريق استغلال الرسائل عن الموقع التي ترسلها الطائرة تلقائياً عبر وصلة البيانات في فترات زمنية محددة. وتحسن هذه الزيادة في الوعي بالحالة (بالاقتران مع المستويات الملائمة للملاحاة القائمة على الأداء) مستوى السلامة بصورة عامة، وتساعد على تخفيض الفصل بين الطائرات وتناهي تدريجياً عن طرق المراقبة الإجرائية التقليدية الصرفة.

٥-١ العنصر ٢: الاتصالات عبر وصلة البيانات القارية بين الطيار والمراقب الجوي

١-٥-١ يتيح هذا التطبيق نوعية أفضل من الإرسال على نحو يساعد الطيار والمراقب الجوي على تبادل الرسائل. وبشكل بصفة خاصة وسيلة لتبني الطيار حينما يكون الميكروفون معطلاً، كما يشكل وسيلة تكميلية للاتصال. وتستخدم الاتصالات عبر وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي كوسيلة تكميلية للاتصالات. ولكن يظل الاتصال الصوتي الوسيلة الأساسية.

٢-٥-١ وفي المجال الجوي القاري الكثيف الحركة تخفض هذه الوسيلة بقدر كبير من عبء الاتصالات وتساعد المراقب الجوي على التنظيم الأفضل لمهامه حيث لا يكون مضطراً لقطع الاتصال مباشرة للرد على الاتصال اللاسلكي. وهي وسيلة ذات موثوقية للإرسال وفهم تغييرات الترددات ومستويات ومعلومات الطيران وما إلى ذلك، ومن ثم فهي تزيد من مستويات السلامة وتقلل من عدد حالات سوء الفهم والتكرار.

٢-٢ تحسين الأداء التشغيلي المنشود

١-٢ العنصر ١: نظام المراقبة التابعة للتلقائية فوق المحيطات والمناطق النائية

١-١-٢ ترد في دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية (الوثيقة ٩٨٨٣ Doc) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

السعة	يساعد التحديد الأفضل لمواقع الحركة الجوية والفصل المخفض على زيادة السعة المتاحة.
الكفاءة	يمكن فصل الطرق/المسارات والرحلات عن طريق الحد الأدنى للفصل المخفض مما يساعد على تحقيق المرونة في اختيار الطرق والمسارات الرأسية التي تكون أقرب إلى تلك التي يفضلها المستخدم.
المرونة	يساعد نظام المراقبة التابعة للتلقائية على سهولة تغيير الطريق الجوي.
السلامة	زيادة الوعي بالحالة؛ وشبكات السلامة القائمة على نظام المراقبة التابعة للتلقائية مثل مراقبة التقيد بمستوى الطيران المصرح به، ومراقبة التقيد بالطريق الجوي، والتحذير من اختراق المناطق الخطرة؛ والدعم الأفضل لعمليات البحث والإنقاذ.
تحليل التكاليف والفوائد	برهنت دراسة الجدوى على أنها إيجابية نظراً إلى الفوائد التي يمكن أن تحققها الرحلات من حيث زيادة كفاءة الطيران (طرق جوية أفضل ومسارات رأسية، والحل التكتيكي الأفضل لحالات التعارض). وتجدر الإشارة إلى ضرورة التنسيق الزمني لتشغيل النظم الأرضية والنظم على متن الطائرة لضمان أن الخدمات الأرضية متوفرة عندما تكون الطائرة مجهزة وأن هناك نسبة أدنى من الرحلات في المجال الجوي قيد النظر مجهزة على نحو ملائم.

٢-٢ العنصر ٢: الاتصالات القارية عبر وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي

١-٢-٢ ترد في دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية - الوثيقة (٩٨٨٣ Doc) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

السعة	تقليل عبء الاتصالات ومساعدة المراقب الجوي على تنظيم مهامه بشكل أفضل مما يساعد على زيادة السعة الاستيعابية للقطاع.
السلامة	زيادة الوعي بالحالة؛ والحد من حالات سوء الفهم؛ وحل المشاكل عندما تكون الميكروفونات معطلة.
تحليل التكاليف والفوائد	برهنت دراسة الجدوى الأوروبية على إيجابيتها للأسباب التالية: أ) الفوائد التي يمكن أن تحققها الرحلات من حيث زيادة كفاءة الطيران (طرق أفضل ومسارات رأسية، والحل التكتيكي لحالات التعارض)؛ ب) تخفيف عبء العمل الذي يقع على عاتق مراقب الحركة الجوية وزيادة السعة الاستيعابية. تم إعداد دراسة جدوى مفصلة دعماً للوائح الاتحاد الأوروبي، وكانت الدراسة إيجابية بقدر كبير. وتجدر الإشارة إلى ضرورة التنسيق الزمني بين النظم الأرضية والنظم على متن الطائرة لضمان توفير الخدمات الأرضية عندما تكون الطائرة مجهزة وعندما تكون هناك نسبة أدنى من الرحلات في المجال الجوي قيد النظر مجهزة على نحو ملائم.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ ترد الإجراءات ووصفها في وثائق الإيكاو التالية: دليل تطبيقات وصلة بيانات خدمات الحركة الجوية الوثيقة (٩٦٩٤)، ووثيقة وصلة بيانات العمليات العالمية. وقد تم في الوقت الحالي دمج المواد التشغيلية لوصلة بيانات العمليات العالمية والمواد التشغيلية لبرنامج لينك ٢٠٠٠ + مما أفضى إلى استكمال وصلة بيانات العمليات العالمية على نحو يساعد على تطبيقها عالمياً بصرف النظر عن المجال الجوي والتكنولوجيا.

٤- القدرة اللازمة للنظام

٤-١ الإلكترونيات

٤-١-١ ترد القواعد القياسية الخاصة بتكنولوجيا التمكين في وثائق الإيكاو وفي معايير الصناعة. واليوم يركز تنفيذ وصلة البيانات الحالية على مجموعتين من خدمات وصلة بيانات خدمات الحركة الجوية: وهما نظام الملاحة في المستقبل FANS 1/A شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية ATN B1. وسيُوجد النظام والشبكة معاً. وسيتم تشغيل نظام الملاحة في المستقبل FANS 1/A في مناطق المحيطات والمناطق النائية، بينما سيتم تشغيل شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية ATN B1 في أوروبا وفقاً لتشريعات المفوضية الأوروبية (اللائحة ٢٠٠٩/٢٩) - وهي قاعدة تنفيذ خدمات وصلة البيانات.

٤-١-٢ وتختلف هاتان المجموعتان من حيث التشغيل والسلامة كما أنهما لا تشتركان في استخدام نفس التكنولوجيا، ولكن هناك أوجه تشابه كثيرة بينهما ويمكن الاستفادة من كليهما بفضل حل المسائل التشغيلية والفنية عن طريق الحلول التي يوفرها نموذج عمل مثل استيعاب أجهزة الطائرة الخاصة بنظام الملاحة في المستقبل FANS 1/A في النظم الأرضية لشبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية ATN B1، وتنفيذ التراص المزدوج لأجهزة الطائرة الخاصة بنظام الملاحة في المستقبل وشبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية (FANS 1/A و ATN B1).

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ بالنسبة للنظم الأرضية تشمل التكنولوجيا اللازمة القدرة على إدارة نظام المراقبة التابعة للتقائية وتجهيز وعرض رسائل هذا النظام الخاصة بالموقع. و تحتاج رسائل نظام وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي إلى التجهيز والعرض في وحدة مراقبة الحركة الجوية ذات الصلة. وهناك حاجة أيضاً إلى تحسين المراقبة عن طريق تجهيزات دمج بيانات أجهزة الاستشعار المتعددة ونقلها من وإلى بيئة الرادار.

٥- الأداء البشري

٥-١ اعتبارات العوامل البشرية

٥-١-١ نظام المراقبة التابعة للتقائية هو وسيلة توفر لمراقب الحركة الجوية تمثيلاً مباشراً لحالة الحركة الجوية مما يقلل من مهام المراقب الجوي أو مشغل جهاز اللاسلكي فيما يتعلق بمضاهاة التقارير عن الموقع. وبالإضافة إلى توفير قناة أخرى للاتصالات، تساعد تطبيقات هذه الوصلة المراقبين الجويين بصفة خاصة على تنظيم مهامهم التكتيكية بصورة أفضل. وتقل من ثم مخاطر سوء فهم الرسائل الصوتية التي يتلقاها المراقبون الجويون والطيارون على حد سواء.

٢-١-٥ ويساعد إرسال البيانات على الحد من ازدحام القناة الصوتية وبتيح بصورة عامة فهماً أفضل وإدارة أكثر مرونة لتبادل الرسائل جو- أرض. ويعني هذا إحداث تطور في التخاطب بين الطيارين والمراقبين الجويين الذين يجب أن يكونوا متدربين على استخدام وصلة البيانات بدلاً من جهاز اللاسلكي. وهناك حاجة إلى خدمة تشغيل تلقائي مساندة لكل من الطيار والمراقب الجوي على حد سواء. وبصورة عامة سوف لا تتأثر مسؤوليات كل من الطيار والمراقب الجوي.

٣-١-٥ وقد تم أخذ العوامل البشرية في الاعتبار في أثناء وضع العمليات والإجراءات المرتبطة بهذه الوحدة النموذجية. و في حالة استخدام نظام التشغيل التلقائي تم أخذ الواجهة بين الإنسان والآلة في الاعتبار من حيث المنظور التشغيلي و منظور ملائمة بيئة العمل على حد سواء (أنظر الجزء ٦ للاطلاع على الأمثلة). ولكن احتمال حالات العطل الكامن لا تزال قائمة ولذلك فاليقظة مطلوبة في أثناء إجراءات التنفيذ. ومن المطلوب أيضاً إبلاغ المجتمع الدولي عن طريق الإيكونو بالمسائل الخاصة بالعوامل البشرية كجزء من أي مبادرة خاصة بالإبلاغ بشأن السلامة.

٢-٥ متطلبات التدريب والتأهيل

١-٢-٥ هناك حاجة إلى خدمة مساندة تلقائية للطيارين والمراقبين الجويين على حد سواء الذين ينبغي أن يكونوا مدربين على البيئة الجديدة، كما ينبغي تحديد الطائرة/التجهيزات التي يمكن أن تستوعب خدمات وصلة البيانات في بيئات الطرق المختلطة.

٢-٢-٥ ومن المطلوب في إطار هذه الوحدة النموذجية التدريب على القواعد القياسية التشغيلية، ويمكن الاطلاع عليها في روابط الوثائق الواردة في الجزء ٨ من هذه الوحدة النموذجية. وبالمثل تم تحديد متطلبات التأهيل ضمن المتطلبات التنظيمية الواردة في الجزء ٦ التي تشكل جزءاً لا يتجزأ من تنفيذ هذه الوحدة النموذجية.

٦- الاحتياجات من حيث التنظيم والتوحيد وخطط الموافقة (النظم الجوية والأرضية)

- التنظيم/التوحيد: استخدام الشروط الحالية المنشورة التي تتضمن العناصر الواردة في الفقرة ٨-٤. وتجدر الإشارة أيضاً إلى أن المواد الإرشادية للإيكونو الخاصة بالوصلة التشغيلية للعمليات (OPLINK OPS) لا تزال قيد الإعداد.
- خطط الاعتماد: يجب أن تكون وفقاً لمتطلبات التطبيق.
- يعمل الفريق المخصص المعني بوصلة بيانات العمليات العالمية على استكمال الطبعة الأولى من وثيقة وصلة البيانات في إطار تنسيق الإجراءات بصرف النظر عن المجال الجوي والتكنولوجيا.

٧- الأنشطة التنفيذية والتجريبية (المعروفة في وقت إعداد هذه الوحدة)

١-٧ الاستخدام الحالي

نظام المراقبة التابعة للتلقائية

- المناطق النائية ومناطق المحيطات: يستخدم نظام المراقبة التابعة للتلقائية بصورة أساسية في المناطق النائية ومناطق المحيطات.
- ويستخدم بالفعل نظام المراقبة التابعة للتلقائية بنجاح في عدد من المناطق في العالم، فهو يستخدم على سبيل المثال في إقليم الكاريبي وأمريكا الجنوبية (هيئة أمريكا الوسطى لخدمات الملاحة الجوية والبرازيل الخ..). أو في جنوب المحيط الهادي للطائرات التي تستخدم نظام الملاحة في المستقبل (FANS 1/A) وبالاقتراح مع رسائل نظام وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي. وفي نظام الطرق الجوية في شمال المحيط الهادي ساعد نظام المراقبة التابعة للتلقائية على تخفيض الحد الأدنى للفصل.

- **أستراليا:** تستخدم أستراليا نظام وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي منذ أواخر التسعينات، وقد وفر ذلك قدرات تشغيلية لكل مواقع المراقبة الجوية في مرحلة أثناء الطريق منذ عام ١٩٩٩. ويتم استخدام النظامين المتكاملين للمراقبة التابعة للتلقائية ووصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي في نظام الملاحة في المستقبل في المجال الجوي المحلي في مرحلة أثناء الطريق وفي المجال الجوي في مناطق المحيطات.
 - **شمال الأطلسي:** في مارس ٢٠١١ نفذت مؤسسة NAV CANADA و مؤسسة NATS الحد الأدنى للفصل الطولي المخفض بقيمة خمس دقائق بالنسبة للطائرات المجهزة تجهيزاً ملائماً في المسارات العابرة لشمال الأطلسي. وسيساعد هذا الإجراء بالإضافة إلى التحسينات الإجرائية الأخرى الطائرات على الوصول إلى ارتفاعات مثلى. والنتيجة المتوقعة هي توفير استهلاك الوقود بالنسبة للعملاء بحوالي ١ مليون دولار في العام الأول بالإضافة إلى تخفيض الانبعاثات بمقدار ٣٠٠٠ طن متري.
 - **الهند** كان نظام المراقبة التابعة للتلقائية ونظام وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي يستخدمان في مناطق المحيطات في خليج البنغال وبحر العرب منذ عام ٢٠٠٥. واستحدثت الهند مع غيرها من بلدان جنوب آسيا الفصل الطولي المخفض (٥٠ nm) على اثنين من طرق ملاحة المنطقة وخدمات الحركة الجوية بدءاً من يوليو ٢٠١١ بالنسبة للطائرات المجهزة بوصلة بيانات. وقد تقرر استحداث الفصل الطولي المخفض في ثمانية طرق لملاحة المنطقة بدءاً من ديسمبر ٢٠١١. وقد أنشئت وكالة مراقبة السلامة الجوية في خليج البنغال وبحر العرب (بواسما) في تشيناي، الهند، لدعم عمليات الفصل الرأسي المخفض، وقد اعتمد إنشاء الوكالة الاجتماع الخامس عشر للفريق الاستشاري لمراقبة السلامة في المجال الجوي الإقليمي.
 - **أوروبا:** يجري حالياً تنفيذ نظام وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي، وبصفة خاصة قدرة بدء الاتصالات عبر وصلة البيانات، وخدمة إدارة اتصالات مراقبة الحركة الجوية، وخدمة تصاريح ومعلومات مراقبة الحركة الجوية، وخدمة التحقق من ميكروفونات مراقبة الحركة الجوية. ولدعم هذه النظم يجري حالياً تشغيل مجموعة بيانات شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية ATN B1 في ٣٢ إقليم معلومات طيران وأقاليم طيران علوية تتجاوز FL285 (وتُعرف بوصلة ٢٠٠٠ + توزيع الخدمات) - (LINK2000+ service deployment). وهناك تكليف بموجب تشريع المفوضية الأوروبية (اللائحة رقم ٢٠٠٩/٢٩) - قاعدة تنفيذ خدمات وصلة البيانات - بتنفيذ حل متوافق بدءاً من:
 - (أ) فبراير ٢٠١٣ في النظم الأرضية الأساسية الأوروبية؛
 - (ب) فبراير ٢٠١٥ في كل أنحاء أوروبا؛
 - (ج) يناير ٢٠١١، على الطائرات المنتجة حديثاً والمقرر أن تطير في أوروبا على ارتفاع يتجاوز مستوى الطيران FL285؛
 - (د) فبراير ٢٠١٥، إعادة تهيئة الطائرات التي تطير في أوروبا على ارتفاع يتجاوز مستوى الطيران FL285.
- ملاحظة: تستثنى من هذه القاعدة الطائرات المجهزة بنظام الطيران في المستقبل FAN 1/A قبل عام ٢٠١٤ للعمليات في مناطق المحيطات. وسعيًا إلى تعزيز التوافق الفني مع أسطول الطائرات الحالي الذي يستخدم نظام الطيران في المستقبل FANS 1/A+، تم إعداد وثيقة مختلطة عن التشغيل البيني (ED154/DO305) تساعد النظم الأرضية للوحدة النموذجية لشبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية ATN B على توفير خدمة وصلة بيانات لخدمات الحركة الجوية للطائرات التي تستخدم نظام الطيران في المستقبل FANS 1/A+ وأشارت

حتى الآن ٧ أقاليم معلومات طيران من بين ٣٢ إقليمياً وأقاليم معلومات طيران في المجال الجوي العلوي أنها ستستوعب الطائرات التي تستخدم نظام الطيران في المستقبل FANS 1/A+.

ملاحظة: دخلت وصلة البيانات مرحلة التشغيل في مركز ماستريخت لمراقبة المجال الجوي العلوي منذ عام ٢٠٠٣. وقد تم في إطار امتداد مشروع البرنامج الثاني للاختبار الأولي لوصلة البيانات جو-أرض (PETAL II) اعتماد تطبيقات الوحدة النمذجية لشبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية ATN B1 عن طريق تنفيذ مرحلة سابقة للعمليات حيث تقوم الطائرة المجهزة بالإلكترونيات مرخصة بعمليات يومية في وجود مراقبي الحركة الجوية من مركز ماستريخت لمراقبة المجال الجوي العلوي. وقد تم توثيق النتائج في التقرير النهائي للبرنامج الثاني للاختبار الأولي لوصلة البيانات جو-أرض PETAL II ، وقد أفضت هذه النتائج إلى إنشاء برنامج لينك ٢٠٠٠ + لتتسيق النطاق الكامل للتنفيذ على المستوى الأوروبي.

ملاحظة : يرافق قرار التنفيذ تقييم اقتصادي ودراسة جدوى ومواد إرشادية أخرى يمكن الاطلاع عليها على الموقع التالي: http://www.EUROCONTROL.int/link2000/public/site_preferences/display_library_list_public.html#6.

- **الولايات المتحدة:** المجال الجوي الداخلي: سيبدأ تشغيل خدمات تصاريح المغادرة باستخدام نظام الطيران في المستقبل FANS 1/A+ بدءاً من ٢٠١٤. وفي عام ٢٠١٧ سيبدأ تشغيل الخدمات في مرحلة أثناء الطريق لتشمل مرحلة أثناء الطريق في المجال الجوي الداخلي.

٢-٧ التجارب المقررة أو الجارية

نظام المراقبة التابعة للتقائية

- **الولايات المتحدة:** تجري حالياً تجربة إجراء الصعود على المسار وفقاً لنظام المراقبة التابعة للتقائية، ومن المتوقع أن تبدأ مرحلة التشغيل في عام ٢٠١٦.

نظام وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي

- **الولايات المتحدة:** ستبدأ تجربة خدمات تصاريح المغادرة عن طريق نقل البيانات (Datacomm) بحلول عام ٢٠١٤.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- لائحة المفوضية الأوروبية رقم ٢٠٠٩/٢٩ بتاريخ ١٦ يناير ٢٠٠٩ التي تحدد متطلبات خدمات وصلة البيانات بالنسبة لتوحيد الأجواء الأوروبية. المفوضية الأوروبية رقم ٢٠٠٩/٢٩ بتاريخ ١٦ يناير ٢٠٠٩ التي تحدد متطلبات خدمات وصلة البيانات بالنسبة لتوحيد الأجواء الأوروبية.
- EUROCAE ED-100A/RTCA DO-258A، متطلبات التشغيل البيئي لتطبيقات خدمات الحركة الجوية باستخدام بيانات اتصالات المعيار ARINC 622 .
- EUROCAE ED-110B/RTCA DO-280B، معيار متطلبات خط الأساس ١ لشبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية (Interop ATN B1).
- EUROCAE ED-120/RTCA DO-290 معيار السلامة والأداء لخدمات وصلة بيانات الحركة الجوية الأولية في المجال الجوي القاري (SPR IC).
- EUROCAE ED-122/RTCA DO-306 معيار السلامة والأداء لخدمات وصلة بيانات الحركة الجوية الأولية في المجال الجوي فوق المحيطات وفي الأماكن النائية (معيار المجال الجوي القاري).
- EUROCAE ED-154A/RTCA DO-305A نظام الملاحة الجوية في المستقبل 1/A - معيار التشغيل البيئي لشبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية (FANS 1/A - ATN B1 Interop Standard).

٢-٨ المواد الإرشادية

- وثيقة الإيكو ٩٦٩٤ Doc - دليل تطبيقات وصلة بيانات خدمات الحركة الجوية.
- وثيقة وصلة بيانات العمليات العالمية - الطبعة الثانية (قيد الإعداد).

٣-٨ وثائق الموافقة

- وثيقة الإيكو ٩٦٩٤ Doc - دليل تطبيقات وصلة بيانات خدمات الحركة الجوية.
- الرسالة التعميمية الاستشارية لإدارة الطيران الفيدرالية الأمريكية عن الإرشادات بشأن اعتماد تصميم نظم وصلة بيانات اتصالات الطائرات التي تدعم خدمات الحركة الجوية (FAA AC20-140A).
- المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني - متطلبات السلامة والتشغيل البيئي لخدمات الحركة الجوية RTCA/EUROCAE DO-306/ED-122
- اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران / المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني - متطلبات التشغيل البيئي لتطبيقات خدمات الحركة الجوية باستخدام بيانات اتصالات الطيران. RTCA/EUROCAE DO-305A/ED-154A.
- اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران / المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني - RTCA/EUROCAE DO-290/ED-120
- اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران / المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني. RTCA/EUROCAE DO-280B/ED-110B.
- اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران / المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني - RTCA/EUROCAE DO-258A/ED-100A.
- لائحة المفوضية الأوروبية رقم ٢٠٠٩/٢٩ : قاعدة تنفيذ خدمات وصلة البيانات.
- لا تزال المواد الخاصة بوصلة OPLINK قيد الإعداد.

المرفق (ب)

الوحدة النموذجية رقم B1-40: تحسين التنسيق الزمني للحركة الجوية والعمليات الأولية القائمة على المسار

من أجل تحسين التنسيق الزمني لتدفق الحركة عند نقاط الدمج في مرحلة أثناء الطريق، وبغية الإدارة المثلى لمجموعات الاقتراب المتعاقبة عن طريق استخدام قدرة العمليات الرباعية الأبعاد القائمة على المسار 4DTRAD وتطبيقات المطارات، مثل تصاريح التحركات على الممرات D-TAXI.	موجز												
– KPA-02 السعة، KPA-04 – الكفاءة، KPA-05 – البيئة، KPA-09 – القدرة على التنبؤ، KPA-10 – السلامة	الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقاً للوثيقة 9854 Doc												
جميع مراحل الطيران	البيئة التشغيلية/ مراحل الطيران												
تتطلب هذه الاعتبارات التنسيق الزمني السليم بين الأجهزة المحمولة على الطائرة والأجهزة الأرضية لجني أكبر قدر من الفوائد، وخاصة بالنسبة للطائرات المجهزة على النحو الملائم. وتزداد المنافع بزيادة عدد الطائرات المجهزة في المنطقة التي تُقدم فيها الخدمات.	الاعتبارات المتعلقة بنطاق التطبيق												
إدارة التعارض	عنصر/عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة 9854 Doc												
مبادرة الخطة العالمية – ٩: الوعي بالحالة مبادرة الخطة العالمية – ١٧: تنفيذ تطبيقات وصلة البيانات مبادرة الخطة العالمية – ١٨: معلومات الطيران	مبادرات الخطة العالمية												
B0-40: الربط بالوحدة B1-25	أوجه الترابط الرئيسية												
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="129 1155 643 1201">مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)</td><td data-bbox="643 1155 1091 1201"></td></tr> <tr> <td data-bbox="129 1201 643 1247">٢٠١٣</td><td data-bbox="643 1201 1091 1247">مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية</td></tr> <tr> <td data-bbox="129 1247 643 1293">التاريخ التقديري: ٢٠١٦</td><td data-bbox="643 1247 1091 1293">توفر الإلكترونيات</td></tr> <tr> <td data-bbox="129 1293 643 1339">التاريخ التقديري: ٢٠١٦</td><td data-bbox="643 1293 1091 1339">توفر النظم الأرضية</td></tr> <tr> <td data-bbox="129 1339 643 1386">التاريخ التقديري: ٢٠١٨</td><td data-bbox="643 1339 1091 1386">توفر الإجراءات</td></tr> <tr> <td data-bbox="129 1386 643 1419">التاريخ التقديري: ٢٠١٨</td><td data-bbox="643 1386 1091 1419">الموافقة على العمليات</td></tr> </table>	مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)		٢٠١٣	مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية	التاريخ التقديري: ٢٠١٦	توفر الإلكترونيات	التاريخ التقديري: ٢٠١٦	توفر النظم الأرضية	التاريخ التقديري: ٢٠١٨	توفر الإجراءات	التاريخ التقديري: ٢٠١٨	الموافقة على العمليات	القائمة المرجعية لمدى الاستعداد على الصعيد العالمي
مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)													
٢٠١٣	مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية												
التاريخ التقديري: ٢٠١٦	توفر الإلكترونيات												
التاريخ التقديري: ٢٠١٦	توفر النظم الأرضية												
التاريخ التقديري: ٢٠١٨	توفر الإجراءات												
التاريخ التقديري: ٢٠١٨	الموافقة على العمليات												

١- نبذة وصفية

١-١-١ لمحة عامة

١-١-١ هذه الوحدة النموذجية هي خطوة نحو المرحلة العالمية لاستحداث عمليات قائمة على المسار تستخدم قدرات نظم إدارة عمليات الطائرات لتحقيق المستوى الأمثل لتنسيق المسارات من خلال عملية رباعية الأبعاد قائمة على المسار. وستكفل العمليات القائمة على المسار إدارة عدم اليقين بزيادة القدرة على التنبؤ بالنسبة لكل أصحاب المصلحة في مجال إدارة الحركة الجوية عبر كل الحدود أو هياكل قطاع إدارة الحركة الجوية. وفي هذا السياق، ستيسر هذه الوحدة النموذجية التنسيق الزمني للحركة الجوية وستساعد على إدارة التضارب الاستراتيجي مع دعم توفير الفصل الذي يقلل إلى أدنى حد من التدخل الذي يكون من "نوع تدخل الرادار" (أي حلقة النقل المفتوحة). وستحدث الوحدة أيضاً عدداً من التطبيقات الخاصة بالمطارات التي ترفع من مستوى السلامة وتخفف من عبء العمل على كل من المراقب الجوي والطيار.

٢-١ خط الأساس

١-٢-١ يرتكز التنسيق الزمني للحركة الجوية على معلومات تجهيز بيانات الطيران التي توفرها بيانات خطة الطيران مع تحديث المواقع الحالية عن طريق معلومات المراقبة والمضاهاة الذهنية التي يقوم بها المراقبون الجويون. وهذه العملية ليست دقيقة وهي بمثابة عبء من حيث تقييم الحالة ورصد تطورها. ومن الصعب توقع التداير في القطاعات الأولى التي قد لا يتوفر فيها الوعي بالمشكلة التي ينبغي حلها.

٢-٢-١ ويتم نقل المعلومات في المطارات وحولها، بما في ذلك المعلومات الخاصة بالمسارات المعقدة عن طريق الرسائل الصوتية اللاسلكية مما يعني إلقاء عبء ثقيل على الطيارين والمراقبين الجويين، بالإضافة إلى حالات سوء الفهم والتكرار.

٣-١ التغيير الذي تحدثه الوحدة

١-٣-١ يتم في إطار هذه الوحدة تنفيذ تطبيقات وصلة بيانات جو-أرض إضافية لتحميل معلومات عن مسار الطيران وتحسين تنسيق زمن تدفق الحركة الجوية عند نقاط الدمج، وبصفة خاصة بغية تحقيق المستوى الأمثل لمناورة الاقتراب مع التفاوض على وقت الوصول المطلوب باستخدام القدرة الوظيفية لنظام إدارة الرحلات الجوية. وسيتم تحسين قدرات التنسيق أرض-أرض الحالية للمساعدة على تبادل تصاريح الطرق الجوية المعقدة عبر عدة حدود من حدود المجالات الجوية.

٢-٣-١ وسيتم في إطار هذه الوحدة أيضاً تنفيذ نظام إرسال البيانات بغية توفير المعلومات والتصاريح ذات الصلة بالمطار/منطقة المراقبة النهائية.

٤-١ العنصر ١: العمليات الأولية الرباعية الأبعاد

١-٤-١ تدعم هذا العنصر العمليات الرباعية الأبعاد وهي نهج معترف به إزاء العمليات القائمة على المسار التي تتيح رؤية متقدمة لبيئة إدارة الحركة الجوية في المستقبل بما في ذلك التكامل السلس بين الأهداف التشغيلية عن طريق زيادة الوعي بالحالة وتقاسم البيانات جو-أرض في بيئة استراتيجية وتكتيكية وتعاونية لاتخاذ القرار.

٢-٤-١ وتتطلب العملية الرباعية الأبعاد توفر نظام متطور لتبادل المعلومات جو-أرض يشمل استخدام القدرة الوظيفية لوصلة البيانات الجديدة لنظام المراقبة التابعة للتقائية على نحو يتجاوز القدرات ومتطلبات الأداء الحالية. علاوة على ذلك ينبغي أن يكون نظام تبادل بيانات الاتصال أرض-أرض الرامي إلى تبادل التصاريح المعقدة نظاماً آمناً وجاهزاً للاستخدام.

٣-٤-١ وكخطوة للانتقال إلى مرحلة العمليات القائمة على المسار، فإن استخدام زمن مرجعي موحد باستخدام نظام إدارة الرحلات الجوية لتحديد موعد وصول الطائرة المطلوب، ومراقبة السرعة على نحو يجعل الأداء أقل إرهاقاً ويقلل من المتطلبات التكنولوجية مقارنة بالعملية الرباعية الأبعاد يعتبر خطوة واحدة بغية تحقيق القدرة على التنبؤ المبكر وجني الفوائد في مجال الكفاءة بالنسبة لمستخدمي المجال الجوي ومقدمي الخدمات.

٤-٤-١ ومن الممكن استخدام موعد وصول الطائرة المطلوب بهدف تخطيط تدفقات حركة الوصول في مرحلة أثناء الطريق (أو من مناطق المحيطات) إلى المحطة النهائية في المجال الجوي باستخدام القدرات الحالية للطائرة مع متطلبات أداء أقل مقارنة بمتطلبات العملية الرباعية القائمة على المسار. وسيكون التركيز فقط على تخطيط تدفقات الحركة الجوية والترتيبات مع ترك عمليات القياس والفصل الأكثر دقة لئتم تحقيقها عن طريق العمليات الحالية أو عن طريق إجراءات الملاحة القائمة على الأداء لملاحة المنطقة.

٥-٤-١ ويهيئ التنسيق الزمني لموعد الوصول المطلوب وموعد الوصول المراقب مع المستويات الملائمة للملاحة القائمة على الأداء الفرصة لاستيعاب تدفقات حركة جوية مستقرة ويمكن التنبؤ بها إلى داخل المحطة النهائية مما يتيح للطيار تحقيق المستوى الأمثل لمسار الطيران (أي علو النزول والمسار الجوي للنزول).

٦-٤-١ علاوة على ذلك فإن تدفقات الحركة الجوية المخططة مسبقاً والتي يمكن التنبؤ بها تيسر التطبيق المتسق لعمليات النزول السريع وإجراءات الوصول المحددة بينما يمكن تجنب الانتظار في المحطة النهائية عن طريق امتداد المسار المخطط مسبقاً الذي تتبعه الطائرة باستخدام موعد الوصول المطلوب أو مراقبة السرعة، فضلاً عن إدماج الرحلات الجوية الطويلة المدى والقصيرة المدى في مجموعات وصول متعاقبة.

٧-٤-١ ويهيئ العمل بإجراءات الأداء الملاحي المطلوب/ملاحة المنطقة واستخدام تقنيات من قبيل "دمج النقاط" وغيرها الفرصة بغية إدارة الطائرة دون اللجوء إلى التدخل بواسطة التوجيه الراداري مما يفضي إلى عملية مغلقة الدارة لنظام إدارة الرحلات الجوية ونظام أرضي مستنير لدعم المسارات المتسمة بالكفاءة بالنسبة للطائرة وعمليات إدارة الحركة الجوية القابلة للتنبؤ بها.

٨-٤-١ ومن أجل تحقيق هذه الفوائد هناك حاجة إلى اتصالات بين وحدة مراقبة المرحلة في أثناء الطريق ووحدة المراقبة في المحطة النهائية بغية التنسيق بين القيود المفروضة على وقت الوصول المراقب الذي يمكن تحقيقه عن طريق الآليات الحالية مثل التبادل المباشر للبيانات مع إرسال هذه البيانات إلى الطائرة عن طريق الاتصال اللاسلكي أو التنسيق مع مراكز عمليات شركات الطيران لإرسال البيانات إلى الطائرات على المسارات البعيدة المدى عن طريق وصلة بيانات الشركة.

٩-٤-١ وبأخذ نهج الحزمة الأوسع نطاقاً في الاعتبار الاقتران بتقنيات إدارة عمليات الوصول باستخدام الأدوات الأرضية المتوفرة مما يتيح الأداء الأكثر صعوبة الذي ييسر القياس الدقيق للحركة إلى المحطة النهائية في المجال الجوي والقدرة المتاحة لوصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي على إرسال بيانات عن موعد الوصول المراقب.

١٠-٤-١ والخطوة الأولى التي تعتمد على النظم والقدرات الموجودة أو التي لا تتطلب سوى تعديلات طفيفة ستستخدم القدرات الحالية لنظام إدارة الطيران لتحديد موعد الوصول المطلوب أو مراقبة السرعة. وقدرات وصلة البيانات الحالية مثل وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي أو مراقبة عمليات الطيران أو حتى البيانات الصوتية يمكن استخدامها للتوصل إلى توافق بين موعد الوصول المطلوب أو مراقبة السرعة وموعد الوصول المراقب. تتضمن معظم النظم الأرضية وظيفة للتنبؤ بالمسار، وبحسب نظام إدارة عمليات الوصول الحالي AMAN معادل موعد الوصول المراقب. وستمكن الهياكل الأساسية للاتصالات أرض-أرض من تبادل المعلومات عن خطة الطيران ويمكن استكمالها لتبادل المعلومات عن موعد الوصول المراقب.

١١-٤-١ ويعد هذه الخطوة الأولى من المتوقع أن تكون هناك تغييرات كبيرة تساعد العمليات الرباعية الأبعاد القائمة على المسار ذات الخاصية المتطورة و الموحدة لنظام إدارة الطيران على توفير معلومات أكثر دقة ومكتملة عن المسار يمكن ربطها بالبروتوكولات الجديدة لنظام المراقبة التابعة للتقائية أو وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي. ورنهنا بتعريف هذا المسار، فإن المعلومات عن تحميل تكنولوجيا جديدة لوصلة البيانات قد تكون مطلوبة. و سيساعد الهيكل الأساسي للاتصالات أرض-أرض في إطار نظام إدارة المعلومات على نطاق المنظومة على توفير المعلومات عن هذا المسار لتصبح متاحة لمختلف العمليات في مرحلة أثناء الطريق ولنظم المحطات النهائية والمطارات التي يمكن أن تستخدم مرجع مسار مشترك. ويجب كذلك التخطيط لإجراء تعديلات على النظام بغية الاستخدام الكامل لمعلومات هذا المسار.

١٢-٤-١ ويمكن تقسيم العمليات الأولية الرباعية الأبعاد إلى خطوتين؛ الخطوة الأولى هي التنسيق الزمني بين النظم الجوية والنظم الأرضية بشأن خطة الطيران أو المسار التجاري المرجعي. والخطوة الثانية هي فرض قيد زمني والسماح للطائرة بالطيران على مسارها وفقاً للطريقة الأمثل بغية الالتزام بهذا القيد.

٢ التنسيق الزمني للمسار والرصد

١-١-٢ يعتمد نظام إدارة الحركة الجوية على جميع العناصر الفاعلة التي لها نفس الرأي. ولذلك فمن المهم القيام بتنسيق زمني للمسار في إطار نظام إدارة الطيران مع المسار على الأرض المدرج في نظم تجهيز بيانات الطيران ونظم الشبكة الأوسع.

٢-١-٢ و يتفق الطاقم ومراقب الحركة الجوية على مسار الطيران ويتحقق الطرفان في أثناء التنفيذ الكامل من أن الطائرة تتبع أو ستتبع هذا المسار. وفي حالة عدم الالتزام باتباع المسار توجه تحذيرات ويكون هناك اتصال جديد بين الطاقم ومراقب الحركة الجوية المسؤول.

٣-١-٢ ويساعد الاتفاق المبكر بين النظم الجوية والأرضية بشأن مسار الطيران وتنفيذ الطيران على هذا المسار نظام إدارة الطيران على توفير المسار الأفضل الذي يحقق الفوائد للمستخدم من حيث الكفاءة وتوفير مسار الطيران الأمثل للطائرة على نحو يضمن تحقيق الحد الأقصى من الفوائد البيئية عن طريق تقليل محروقات الوقود وتوفير المسارات الأمثل في مرحلة أثناء الطريق.

٤-١-٢ ويضمن تحسين الاتساق بين النظم الجوية والنظم الأرضية بشأن المسار أن مراقبي الحركة الجوية لديهم معلومات ذات موثوقية عالية بشأن سلوك الطائرة. ويساعد هذا التنبؤ الأكثر دقة بشأن المسار على الأداء الأفضل لأدوات دعم اتخاذ القرارات مما يوفر التوقع الأفضل لحالات الازدحام عن طريق الكشف المبكر لتجمع الحركة الجوية، ويتيح من ثم التكيف الأفضل مع حالة الحركة الجوية الحقيقية ويقلل من حالات التدخل التكتيكي غير الفعال بواسطة الرادار.

٥-١-٢ وتعني زيادة مستويات القدرة على التنبؤ أن حالات التعارض المحتملة على مدى زمني متوسط الأجل سيتم تحديدها وحلها مبكراً، بينما تقلل زيادة مستوى دقة حوسبة النظام الأرضي للمسار، خاصة بالنسبة للتنبؤ على المدى القصير، من مخاطر الأحداث غير المتوقعة.

٣- موعد الوصول المطلوب

١-٣ يمكن استغلال وظيفة الإلكترونيات بشأن موعد الوصول المطلوب من طرف المراقبين الجويين في مرحلة أثناء الطريق ومرحلة مراقبة المنطقة النهائية على حد سواء بغية إجراء التوازن بين الطلب والسعة الاستيعابية وقياس تدفق الحركة الجوية وإدارة مجموعات الوصول المتعاقبة.٣

٢-٣ وعن طريق إعداد نظام القياس للطائرة في مرحلة مبكرة من الطيران سيتم تخفيف أثر القيود إلى أدنى حد. ويساعد ذلك مراقب الحركة الجوية على الاستخدام الأمثل للسعة الاستيعابية في الوقت المناسب مما يقلل من المخاطر إلى أدنى حد عن طريق تقليل الحالات المعقدة على نحو يضمن عدم تجاوز القدرات البشرية. ويدعم ذلك أيضاً إدارة الطيار لمسار الطائرة بطريقة مثلى.

٣-٣ وعن طريق الحد من حالات التدخل التكتيكي غير الفعال لمراقب الحركة الجوية بفضل التخطيط المبكر في مرحلة أثناء الطريق و مرحلة إدارة عمليات الوصول يمكن تقادي التدابير الباهظة الكلفة لإدارة مجموعات الوصول المتعاقبة.

وتساعد هذه العملية على تحقيق المستوى الأمثل لمسار الطائرة وتعزز القدرة على التنبؤ ، كما تساعد أيضاً على تحقيق تحسينات بشأن الاستقرار والموثوقية فيما يتعلق بتنظيم إدارة مجموعات الوصول المتعاقبة من طرف مراقب الحركة الجوية.

٤-٣ وينبغي أن تقضي هذه العملية إلى تقليل حالات انتظار الطائرة والحد من محروقات الوقود على نحو يتسم بعدم الكفاءة و ما يترتب على ذلك من تلوث كيميائي و ضوضائي. و ستكون الطائرة قادرة على التخطيط الأفضل والالتزام بقدر أكبر من الدقة بالجدول الزمنية للوصول مما يساعد شركات الطيران على التخطيط الأفضل نظراً إلى تعزيز القدرة على التنبؤ بالرحلات.

٥-٣ العنصر ٢: وصلة بيانات خدمة معلومات عمليات المحطة النهائية

١-٥-٣ قبل مغادرة الرحلة يمكن أن يطلب طاقم القيادة معلومات الطيران عن الأرصاد الجوية والمعلومات التشغيلية والنشرات للطيارين من مطار المغادرة ومطار الوصول باستخدام خدمة وصلة بيانات وحيدة، وهي وصلة بيانات خدمة معلومات عمليات المحطة النهائية.

٢-٥-٣ وفي أي وقت في أثناء الطيران يمكن أن يتلقى الطيار المستجديات بشأن بيانات الأرصاد الجوية والمعلومات التشغيلية والإعلانات للطيارين من مطار الوجهة النهائية أو المطار البديل. ويمكن تكييف وصلة بيانات خدمة معلومات عمليات المحطة النهائية لتلبية الاحتياجات المحددة لطاقم القيادة ولذلك يستطيع الطيار تكوين صورة بشكل فوري استناداً إلى منظور الأرصاد الجوية والمنظور التشغيلي.

٦-٣ العنصر ٣: تصريح المغادرة

١-٦-٣ يفرض تنفيذ تصريح المغادرة إلى تلافي حالات سوء الفهم المحتمل بسبب تفسير الرسائل المرسل بالآجهزة اللاسلكية ذات الترددات العالية جداً، و يساعد مراقب الحركة الجوية على توفير خدمة أكثر أماناً وأكثر فعالية للمستخدمين. ويساعد ترخيص المغادرة أيضاً على تخفيف عبء العمل على المراقب الجوي. ويدعم ترخيص المغادرة التشغيل التلقائي لنظام المطار وتشاطر المعلومات مع الأجهزة الأرضية الأخرى.

٢-٦-٣ وبالنسبة للمطارات ذات الحركة الكثيفة يؤدي استخدام وصلة بيانات ترخيص المغادرة إلى تخفيض كبير في ازدحام الترددات في برج مراقبة الحركة الجوية. وتساعد نظم وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي المتكاملة مع نظام إدارة الطيران على الإدخال المباشر للتراخيص الأكثر تعقيداً في نظام إدارة الطيران.

٧-٣ العنصر ٤: وصلة بيانات التحركات على الممرات

١-٧-٣ توفر هذه الوصلة مساعدة تشغيلية تلقائية وتكون بمثابة وسيلة اتصال إضافية للمراقب الجوي والطيار حينما يقومون بمهامهم الروتينية لتبادل الرسائل في أثناء عمليات التحركات على الأرض، أي بداية التحرك والترجيع بالدفع، والرسائل الخاصة بالتحركات على الممرات العادية وعمليات المطار الخاصة.

٤- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٤-١ ترد في دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية الوثيقة (٩٨٨٣). المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

السعة	تتأثر السعة إيجابياً بسبب تخفيف عبء العمل المصاحب لإنشاء مجموعات وصول متعاقبة قريبة من نقطة التلاقي والتدخلات التكتيكية ذات الصلة. هناك تأثير إيجابي بسبب تخفيف عبء العمل المصاحب لإرسال تصريحات المغادرة والتحركات على الممرات.
الكفاءة	زيادة الكفاءة باستخدام قدرة موعد الوصول المطلوب بالنسبة للطائرة بغية تخطيط تنسيق الحركة الجوية في مرحلة أثناء الطريق إلى المحطة النهائية في المجال الجوي. تكفل عمليات الدارة المغلقة بشأن إجراءات ملاحة المنطقة الوعي المشترك للنظم الجوية والنظم الأرضية بتطور الحركة الجوية، كما تيسر تحقيق المستوى الأمثل لهذه الحركة. وتزداد كفاءة الطيران عن طريق التخطيط الاستباقي للانتقال من مرحلة الطيران المستقيم إلى مرحلة النزول، وتحقيق الكفاءة في مسارات النزول وإجراءات التأخير أثناء الطريق وتحسين كفاءة المسارات إلى المحطة النهائية في المجال الجوي.
البيئة	المسارات الأكثر اقتصاداً والسليمة بيئياً، وبصفة خاصة استيعاب بعض حالات التأخير.
الانتبؤ	زيادة القدرة على التنبؤ لنظام إدارة الحركة الجوية بالنسبة لجميع أصحاب المصلحة عن طريق إدارة استراتيجية أوسع نطاقاً لتدفقات الحركة الجوية بين أقاليم معلومات الطيران في مرحلة أثناء الطريق والمحطة النهائية في المجال الجوي باستخدام قدرة موعد الوصول المطلوب أو مراقبة السرعة لإدارة موعد الوصول المراقب بواسطة النظام الأرضي. إمكانية التنبؤ والتكرار بالنسبة لإدارة مجموعات الوصول المتعاقبة والقياس. تكفل عمليات الدارة المغلقة بشأن إجراءات ملاحة المنطقة الوعي المشترك للنظم الجوية والنظم الأرضية بتطور الحركة الجوية.
السلامة	كفالة السلامة في المطارات وحولها عن طريق الحد من حالات سوء الفهم والأخطاء المتعلقة بتفسير الموافقات المعقدة الخاصة بالمغادرة والتحركات على الممرات.
تحليل التكاليف والفوائد	لا تزال دراسة الجدوى قيد الإعداد. تم توضيح فوائد خدمات المطارات المقترحة بالفعل في برنامج المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (EUROCONTROL CASCADE Programme).

٥- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٥-١ يتعين تحديد إجراءات جديدة للمراقبة الجوي والطيار باستخدام عبارات موسعة ورسائل وصلة البيانات.

٦- القدرة اللازمة للنظام

١-٦ الإلكترونيات

يتم تحديد التكنولوجيا اللازمة في معايير الفريق العامل التابع للمنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية/اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران EUROCAE WG78 RTCA SC 214، وتشمل هذه المعايير تنفيذ خدمات وصلة بيانات متطورة على متن الطائرة (العمليات الرباعية الأبعاد، وتراخيص التحركات على الممرات، و وصلة بيانات خدمة معلومات عمليات المحطة النهائية) ويساندها نظام وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي ونظام المراقبة التابعة التلقائية على شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية B2 وهي متكاملة مع نظام إدارة الطيران.

٢-٦ النظم الأرضية

١-٢-٦ بالنسبة للنظم الأرضية تشمل الوظائف اللازمة القدرة على التفاوض بشأن القيود الزمنية فوق نقطة قياس محددة فضلاً عن تجهيز مسار الطائرة. ويساعد التبادل المحسن للبيانات أرض-أرض عندما يكون متاحاً على تشاطر مرجع مسار موحد. ويشمل أيضاً القدرة على تيسير إصدار التراخيص عن طريق وصلة البيانات لبداية التحرك والدفع إلى الخلف والتحركات على الممرات. وهناك حاجة إلى تحسين المراقبة عن طريق إدماج بيانات أجهزة الاستشعار المتعددة.

٧- الأداء البشري

١-٧ اعتبارات العوامل البشرية

١-١-٧ يخفف إرسال البيانات عبء العمل ويقلل من مخاطر سوء تفسير المعلومات المتعلقة بالتراخيص، وخاصة حينما يتم طبعها في نظام إدارة الطيران. ويساعد إرسال البيانات على الحد من ازدحام القناة الصوتية و يتيح بصورة عامة فهماً أفضل وإدارة أكثر مرونة لتبادل الرسائل جو-أرض.

٢-١-٧ وهناك حاجة إلى خدمة مساندة تلقائية لكل من الطيار والمراقب الجوي على حد سواء. وبصورة عامة سوف لا تتأثر مسؤوليات كل من الطيار والمراقب الجوي.

٣-١-٧ ويعتبر تحديد اعتبارات العوامل البشرية عنصراً تمكينياً مهماً لتحديد العمليات والإجراءات الخاصة بهذه الوحدة النمذجية. وينبغي أن تؤخذ في الاعتبار بصفة خاصة الواجهة بين الإنسان والآلة بشأن جوانب التشغيل التلقائي الرامي إلى تحسين هذا الأداء، كما ينبغي، عند الاقتضاء، أن يكون ذلك مقترناً باستراتيجيات التخفيف من المخاطر مثل التدريب والتعليم والتكرار.

٢-٧ متطلبات التدريب والتأهيل

١-٢-٧ هناك حاجة إلى خدمة مساندة تلقائية للطيارين والمراقبين الجويين على حد سواء الذين ينبغي أن يكونوا مدربين على البيئة الجديدة، كما ينبغي تحديد الطائرة/التجهيزات التي يمكن أن تستوعب خدمات وصلة البيانات في بيئات الطرق المختلطة.

٢-٢-٧ سيتم تحديد التدريب على القواعد القياسية والإجراءات التشغيلية إلى جانب القواعد القياسية والتوصيات الدولية الضرورية لهذه الوحدة النمذجية التي ينبغي تنفيذها. وبالمثل سيتم تحديد متطلبات التأهيل وستدرج في جوانب مدى الاستعداد التنظيمي لهذه الوحدة النمذجية حالما تكون جاهزة.

٨- الاحتياجات من حيث التنظيم والتوحيد وخطط الموافقة (النظم الجوية والأرضية)

- التنظيم/التوحيد: هناك حاجة إلى متطلبات جديدة أو مستكملة لرسائل وصلة البيانات، والخدمات الأرضية، والإجراءات التشغيلية وما إلى ذلك تشمل ما يلي:

(أ) وثيقة الإيكو (Doc 9694) دليل خدمات الحركة الجوية - تطبيقات وصلة البيانات؛

(ب) معايير الفريق العامل التابع للمنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية/اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران RTCA/EUROCAE DO-XXX/ED-XXX, SC214/WG/78 SPR بما في ذلك الحزمة المحسنة لرسائل وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي وتحسينات نظام المراقبة التابعة للتقائية؛

(ج) لائحة المفوضية الأوروبية رقم XX/XXXX: قاعدة تنفيذ خدمات وصلة البيانات؛

(د) استكمال الطبعة الثانية من وثيقة وصلة بيانات العمليات العالمية بغية إصدار الطبعة الثالثة من هذه الوثيقة.

- خطط الموافقة: لا يزال يتعين تحديد نشر معايير الفريق العامل التابع للمنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية/اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران EUROCAE WG78/RTCA SC 214 بالإضافة إلى ترخيص النظم الجوية والنظم الأرضية والموافقات.

٩- الأنشطة التنفيذية والتجريبية (المعروفة في وقت إعداد هذه الوحدة)

٩-١ الاستخدام الحالي

- أوروبا: تُستخدم هذه القدرة استخداماً مخصصاً لعمليات وصول محددة ذات موعد وصول مطلوب، فضلاً عن تخطيط عمليات الوصول من مناطق المحيطات بالإضافة إلى التجارب الواسعة النطاق لتقنيات دمج النقاط، وتركز هذه القدرة الآن على التشغيل في المحطات النهائية في المجال الجوي الأوروبي ومناطق الاقتراب التي تتوفر فيها الخدمات التشغيلية والوصف البيئي (OSD SPR).
- الولايات المتحدة: المجال الجوي الداخلي سيتم بدءاً من ٢٠١٦ تشغيل خدمات تصريح المغادرة باستخدام نظام الملاحة في المستقبل FANS/A+.
- الولايات المتحدة يتم في الوقت الحالي تشغيل رحلات الوصول المحددة لمناطق المحيطات في المناطق الساحلية في الولايات المتحدة.

٩-٢ الوثائق المرجعية

٩-٣ القواعد القياسية

- المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية، دمج النقاط: تكامل دمج نقاط تدفقات حركة الوصول مما يساعد على التطبيق المكثف لملاحة المنطقة والنزول المستمر. تعريف خدمات العمليات والبيئة، يولييه ٢٠١٠
- EUROCAE ED-100A/RTCA DO-258A - متطلبات التشغيل البيئي لتطبيقات خدمات الحركة الجوية باستخدام بيانات اتصالات المعيار ARINC 622.

- EUROCAE ED-122/RTCA DO-306 - معيار السلامة والأداء بالنسبة لخدمات وصلة بيانات الحركة الجوية فوق المحيطات وفي المناطق النائية.
- EUROCAE ED-154/RTCA DO-305 نظام الملاحة الجوية في المستقبل - معيار التشغيل البيئي لشبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية (المعيار FAN 1/A - ATN BI Interop).
- EUROCAE WG-78/RTCA SC-214 متطلبات الفريق العامل التابع للمنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية/اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران للسلامة والأداء والتشغيل البيئي.

٤-٩ الإجراءات

٥-٩ المواد الإرشادية

- وثيقة الإيكاو (Doc 9694) دليل تطبيقات وصلة بيانات خدمات الحركة الجوية.
- ملاحظة : الطبعة الثانية من وثيقة وصلة بيانات العمليات العالمية (قيد الإعداد).
- المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية، العمليات الرباعية الأبعاد: مفهوم العمليات لوصلة بيانات العمليات الرباعية الأبعاد الأولية، ديسمبر ٢٠٠٨.

٦-٩ وثائق الموافقة

- وثيقة الإيكاو (Doc 9694) دليل تطبيقات وصلة بيانات خدمات الحركة الجوية.
- RTCA/EUROCAE DO-XXX/ED-XXX (TBD), SC214/WG78 - الحزمة المحسنة لرسائل وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي وتحسينات نظام المراقبة التابعة للتقائية؛
- لائحة المفوضية الأوروبية رقم ٢٠٠٩/٢٩: قاعدة تنفيذ خدمات وصلة البيانات.
- ملاحظة : لا تزال الطبعة الثانية من وثيقة وصلة بيانات العمليات العالمية قيد الإعداد.

المرفق (ج)

الوحدة النموذجية رقم B3-05: العمليات الرباعية الأبعاد الكاملة القائمة على المسار

استحداث مفاهيم وتكنولوجيات متقدمة تدعم العمليات الرباعية الأبعاد (خط العرض، وخط الطول، والارتفاع، والوقت) والسرعة لتحسين عملية اتخاذ القرار في إطار النظام العالمي لإدارة الحركة الجوية. وسيكون هناك تركيز بصورة أساسية على تكامل كل معلومات الطيران للحصول على نموذج المسار الأكثر دقة للتشغيل الأرضي التلقائي.	موجز												
KPA-02 - القدرة، KPA-04 - الكفاءة، KPA-05 - البيئة، KPA-10 - السلامة.	الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقاً للوثيقة ٩٨٥٤ Doc												
مرحلة أثناء الطريق/الطيران المستقيم، والمنطقة النهائية، وإدارة تدفق الحركة الجوية، والنزول	البيئة التشغيلية/ مراحل الطيران												
تتطبق على تخطيط تدفقات الحركة الجوية، والعمليات في مرحلة أثناء الطيران، والعمليات في المحطة النهائية (الاقتراب/المغادرة) وعمليات الوصول. تزداد الفوائد بالنسبة لتدفقات الحركة الجوية والطائرات الفردية على حد سواء. معدات الطائرة مقبولة في المجالات التالية: نظام المراقبة التابعة التلقائية/عرض المعلومات عن الحركة الجوية في مقصورة القيادة، وإرسال البيانات، والقدرات الملاحة المتطورة. تتطلب هذه الاعتبارات التنسيق السليم بين الأجهزة المحمولة على الطائرة والأجهزة الأرضية لجني أكبر قدر من الفوائد، وخاصة بالنسبة للطائرات المجهزة. تزداد المنافع بزيادة عدد الطائرات المجهزة في المنطقة التي تُقدم فيها الخدمات.	الاعتبارات المتعلقة بنطاق التطبيق												
إدارة وتنظيم المجال الجوي التوازن بين الطلب والسعة عمليات مستخدم المجال الجوي تنسيق الحركة الجوية إدارة التعارض	عنصر/عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة ٩٨٥٤ Doc												
مبادرة الخطة العالمية - ٥ : ملاحية المنطقة/ الأداء الملاحي المطلوب (الملاحية القائمة على الأداء) مبادرة الخطة العالمية - ١١ : الأداء الملاحي المطلوب وملاحية المنطقة وعمليات المغادرة الآلية القياسية وعمليات الوصول الآلي القياسي RNP and RNAV SIDs and STARs مبادرة الخطة العالمية - ١٦ : نظم مساندة القرارات ونظم التنبيه	مبادرات الخطة العالمية												
B1-40, B2-31, B2-05	أوجه الترابط الرئيسية												
<table border="1"> <tr> <td>مدى الاستعداد (الإشارة إلى جاهزة بوضع علامة أو التاريخ المتوقع)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية</td> <td>٢٠٢٥</td> </tr> <tr> <td>توفر الإلكترونيات</td> <td>٢٠٢٨</td> </tr> <tr> <td>توفر النظم الأرضية</td> <td>٢٠٢٨</td> </tr> <tr> <td>توفر الإجراءات</td> <td>٢٠٢٨</td> </tr> <tr> <td>عمليات الموافقة على العمليات</td> <td>٢٠٢٨</td> </tr> </table>	مدى الاستعداد (الإشارة إلى جاهزة بوضع علامة أو التاريخ المتوقع)		مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية	٢٠٢٥	توفر الإلكترونيات	٢٠٢٨	توفر النظم الأرضية	٢٠٢٨	توفر الإجراءات	٢٠٢٨	عمليات الموافقة على العمليات	٢٠٢٨	القائمة المرجعية لمدى الاستعداد على الصعيد العالمي
مدى الاستعداد (الإشارة إلى جاهزة بوضع علامة أو التاريخ المتوقع)													
مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية	٢٠٢٥												
توفر الإلكترونيات	٢٠٢٨												
توفر النظم الأرضية	٢٠٢٨												
توفر الإجراءات	٢٠٢٨												
عمليات الموافقة على العمليات	٢٠٢٨												

١- نبذة وصفية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ يتم في إطار هذه الوحدة تنفيذ العمليات الرباعية الأبعاد القائمة على المسار التي تستخدم قدرات نظم إدارة عمليات الطائرات لتوفير مسارات الطيران الأمثل الرباعية الأبعاد للطائرة بالإضافة إلى السرعة. يدمج النظام الكامل للعمليات القائمة على المسار قدرات توفر مراقبة محسنة بقدر كبير، وتساعد على الملاحة، ونقل البيانات والتشغيل التلقائي للنظم الأرضية والنظم المحمولة جواً مع تغيير أدوار ومسؤوليات مقدمي الخدمات.

٢-١ خط الأساس

١-٢-١ تتيح هذه الوحدة تشغيل مسار دقيق رباعي الأبعاد بالإضافة إلى السرعة، ويشارك في استخدام هذا المسار كل مستخدم نظام الطيران المدرجين بصورة أساسية في هذا النظام. وتوفر الوحدة نظام معلومات متسق ومستكمل على نطاق المنظومة وهو نظام متكامل مع أدوات دعم اتخاذ القرارات التي تيسر عملية اتخاذ القرارات على نطاق النظام العالمي لإدارة الحركة الجوية. وتتيح الوحدة التطور المستمر للإجراءات وقدرات التشغيل التلقائي بالنسبة للنظم الأرضية والنظم على الطائرة على حد سواء بغية استخدام المسارات الدقيقة التي يستفيد منها النظام. تم مسبقاً تحقيق المستوى الأمثل لعمليات الوصول في المجال الجوي الكثيف الحركة. قدرات دعم اتخاذ القرارات متوفرة وهي مدرجة في النظام لمساعدة مقدمي خدمات الملاحة الجوية والمستخدمين على اتخاذ القرارات بصورة أفضل لتحقيق المستوى الأمثل لمسارات الوصول. هناك قاعدة بيانات متسقة ومتكاملة متوفرة لكل مقدمي خدمات الملاحة الجوية والمستخدمين لإثراء عملية اتخاذ القرارات في إطار إدارة الحركة الجوية.

٢-٢-١ وجود العمليات الرباعية، سيتم في إطار الحزمة ٣ تحقيق القدرات التي تحقق المستوى الأمثل للمسارات الفردية، وتدفقات الحركة الجوية، واستخدام الموارد الشحيحة مثل المدرجات والأسطح. وتركز هذه الوحدة على القدرات الأساسية للعمليات الرباعية بالإضافة إلى السرعة بينما ستركز الودعتان B3-15 و B3-10 على تحقيق المستوى الأمثل للحالات الخاصة (الكثافة العالية والتعقيد).

٣-١ التغيير الذي تحدته الوحدة النموذجية

١-٣-١ من المتوقع في المستقبل أن تتحقق في مرحلة أثناء الطريق في المجال الجوي مستويات مختلفة لأداء الطائرات وتراخيص الطواقم. وسيكون بوسع الطائرات ذات الأداء العالي أن تطير على طرق ملاحة المنطقة مع الالتزام الدقيق بمسار طيرانها بالإضافة إلى دعم الإرسال الرقمي للبيانات والطلبات والمعلومات عن الموقع الراهن للطائرة والموقع المنشود إلى نظام التشغيل التلقائي لإدارة الحركة الجوية، فضلاً عن الاستلام الرقمي للتصاريح والرسائل الأخرى من نظام التشغيل التلقائي لإدارة الحركة الجوية.

٢-٣-١ وسيتم تخصيص بعض المراحل أثناء الطريق في المجال الجوي للطائرات ذات الأداء العالي فقط مما يساعد نظام مراقبة الحركة الجوية على القيام بعمليات تساند بصورة كاملة قدرات هذه الطائرات. وسترسل الطائرة المعلومات عن مسارها الحالي والمسار المنشود إلى نظام التشغيل التلقائي لإدارة الحركة الجوية كما أنها ستتبع عن كثب مسارات طيرانها المنشودة. ونتيجة لذلك فإن قدرات التنبؤ التلقائي بالمشكلة وحلها سيساعد على تحقيق أكبر قدر من الفوائد للمستخدمين عن طريق دعم خطط الطيران التي يفضلها المستخدم، والحد من تغيير هذه الخطط إلى أدنى درجة عندما تعبر الطائرة المجال الجوي، كما تحسن هذه العملية الخدمات المقدمة.

٣-٣-١ وستكون المسؤوليات الرئيسية لمراقبة الحركة الجوية هي الاستجابة للمشاكل التي يتم التنبؤ بها بواسطة نظام التشغيل التلقائي لإدارة الحركة الجوية، وأن يحفظ المعلومات الدقيقة عن الرحلة في نظام التشغيل التلقائي لإدارة الحركة الجوية. ستشمل المشاكل المتوقعة ما يلي:

- (أ) التضارب بين الطائرات؛
- (ب) المشاكل المتعلقة بالاستخدام الخاص للطائرات، وغيرها من المشاكل الأخرى المتعلقة بالمجالات الجوية المقيدة؛
- (ج) المشاكل التي تواجه الطائرة في مناطق التنبؤ بالأحوال الجوية الخطرة؛
- (د) المشاكل التي تواجه الطائرة بسبب القيود القياسية بما في ذلك القيود المفروضة على عدد الأميال في المسار الجوي.
- (هـ) وستزيد قدرة الطائرة على الطيران بدقة على الطريق الجوي المرخص لها و المعلومات عن الوضع الراهن و الوضع المنشود التي تصاحب هذه القدرة و التي ترسلها الطائرة إلى النظام التلقائي لمراقبة الحركة الجوية من دقة نمذجة المسار والتنبؤ بالمشاكل. الجوانب الرئيسية للعمليات الكاملة القائمة على المسار هي:
- (١) أساس كل العمليات هو عملية رباعية الأبعاد دقيقة وقائمة على المسار ومشتركة بين جميع مستخدمي نظام الطيران؛
- (٢) والمعلومات المتسقة والمستكملة التي تصف الرحلات وتدفقات الحركة الجوية متوفرة على نطاق المنظومة وهي تدعم عمليات المستخدمين ومقدمي الخدمات على حد سواء.
- (٣) ويستخدم نقل البيانات بين النظام الأرضي والطائرة لتحسين دقة المسارات وتحقيق التغيير المطلوب في العملية الرباعية الأبعاد بالإضافة إلى السرعة، كما يوفر تراخيص دقيقة للرحلات وتبادل المعلومات دون تدخل مراقبة الحركة الجوية.
- (و) تلغي عمليات ملاحية المنطقة المتطلبات بشأن تحديد الطرق عن طريق موقع المساعدات الملاحية مما يساعد على المرونة في عمليات الطائرات من نقطة إلى نقطة.
- (ز) وفي إطار عمليات الأداء الملاحي المطلوب يُفرض شرط مراقبة الأداء على متن الطائرة والتنبؤ. وإحدى الخصائص البالغة الأهمية لعمليات الأداء الملاحي المطلوب هي قدرة النظام الملاحي للطائرة على مراقبة الأداء الملاحي الذي تم تحقيقه بالنسبة لعملية محددة وإبلاغ طاقم الطائرة بالمتطلبات التشغيلية التي تمت تلبيتها.
- (ح) ويعتمد مراقبو الحركة الجوية بالنسبة لمرحلة أثناء الطريق على التشغيل التلقائي لتحديد حالات التعارض وتقديم الحلول التي تساعد على التركيز على توفير خدمات محسنة للمستخدمين.
- (ط) وقدرة التشغيل التلقائي لمقصورة القيادة التي تساعد الطائرة على الطيران بقدر أكبر من الدقة وتكفل القدرة على التنبؤ تقلل من المهام الروتينية التي يقوم بها مراقبو الحركة الجوية.
- (ي) والخدمات القائمة على الأداء التي تتطلب الحد الأدنى من مستويات أداء الطيران متوفرة في مجالات جوية محددة.
- (ك) ويوفر التشغيل التلقائي لإدارة تدفقات الحركة الجوية الحلول الإضافية لحالات الازدحام على نحو يحافظ بالقدر الممكن على مخاطر الازدحام في مستويات مقبولة باستخدام خيارات إبداء نية بديلة

خاصة بالرحلة. وتقوم مراكز عمليات الطيران بإعادة الحساب بصورة دينامية و توفر لطاخم القيادة وإدارة تدفقات الحركة الجوية خيارات إبداء نية مستكملة كما تحدد أولويات الخيارات عندما تتغير الظروف؛

(ل) تساعد إدارة تدفقات الحركة الجوية على أساس الوقت على تنسيق تدفقات حركة الوصول في المطارات ذات الحركة الكثيفة.

٤-١ العنصر ١: قدرات الطائرات المتطورة

١-٤-١ يركز هذا العنصر على القدرات على متن الطائرة التي تساعد الطيار في الأحوال الجوية وتفاذي الطائرات الأخرى، ومن ثم فإن هذا العنصر يحسن مستوى السلامة. والمثال على هذه القدرات هو نظام المراقبة التابعة للتقائية لتبادل المعلومات جو-جو و إدماج المعلومات عن الأحوال الجوية في أدوات التشغيل التلقائي في مقصورة القيادة. ويركز هذا العنصر أيضاً على وضع القواعد القياسية المنسقة عالمياً لتبادل البيانات عن المسار بين الأجهزة الأرضية ونظم إلكترونيات الطائرة مثل نظام إدارة الطيران.

٥-١ العنصر ٢: كشف المشاكل وحلها

١-٥-١ سيكون هناك استمرار في تطوير هذا العنصر للاستخدام في أدوات دعم اتخاذ القرار في مجال إدارة الحركة الجوية من جانب مقدمي خدمات الملاحة الجوية والمستخدمين، وسيتيح هذا العنصر القيام بالمناورات بغية الطيران على مسارات النزول الأكثر اقتصاداً. وعلى أساس الخبرات المكتسبة في سياق تطوير ونشر القدرات الأولية، سيتم استحداث امتدادات للتوصل إلى حلول بشأن مسارات الوصول الأكثر كفاءة والأكثر مقبولة من حيث التشغيل. وفي إطار هذا العنصر سيتم استكشاف قدرات التفاوض المباشر بين نظم التشغيل التلقائي لتبسيط وضع حلول مقبولة للطرفين في مجال إدارة الحركة الجوية. وسيركز هذا العنصر على إيجاد نموذج للمسار الأكثر دقة في النظام بغية استخدامه في جميع وظائف التشغيل الآلي. ويعني ذلك إدراج كل ترخيص ممنوح للطائرة في نظام التشغيل التلقائي مع استخدام الحلول التي يوفرها نظام التشغيل التلقائي حتى يتمكن مراقبو الحركة الجوية من إدراج التصريح بسهولة في النظام واستلام البيانات الخاصة بالرحلة من الطائرة لإدراج المسار في حساب المسارات أو أي خيارات أخرى للتوصل إلى حلول.

٦-١ العنصر ٣: إدارة تدفق الحركة الجوية والقياس على أساس الوقت

١-٦-١ سيساعد هذا العنصر على مواءمة التشغيل التلقائي لإدارة تدفقات الحركة الجوية، وسيتم التنبؤ المستمر بالطلب وقدرة كل موارد النظام، كما سيحدد متى يتوقع أن يتجاوز خطر الازدحام بالنسبة لأي مورد (المطارات أو المجالات الجوية) مستوى الخطر المقبول. تشير المعلومات من مراكز عمليات الطيران أو من طاقم القيادة إلى خيارات إبداء النية و الأفضليات بغية مراعاة ردود فعل المستخدم وما يجريه من تعديلات للتكيف مع العمليات الرباعية الأبعاد لمعالجة قيود من قبيل الأحوال الجوية قبل أن يتخذ مقدم خدمات الملاحة الجوية أي تدابير. وسيتم اتخاذ تدابير في إطار إدارة الحركة الجوية تكون في شكل تغيير مسار في الوقت المناسب وقياس أوقات الضغط على الموارد. وسيؤدي عنصر حل المشكلة إلى مناورة تعالج جميع القيود على النظام.

٢ التحسينات المنشودة في أداء العمليات

١-٢ ترد في دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية (الوثيقة ٩٨٨٣ Doc) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

السعة	يمكن استيعاب رحلات إضافية نظراً إلى تخفيف عبء العمل على المراقب الجوي. تفضي القرارات الأقل تحفظاً بشأن السماح للطائرات باستخدام المجال الجوي إلى المزيد من الطائرات التي تصبح قادرة على عبور المنطقة المتأثرة. وبالمثل سيتم تعزيز قدرة وصول/مغادرة المحطة النهائية عن طريق زيادة القدرة على التخطيط لتدفقات الحركة من وإلى المطار.
الكفاءة	قواعد قياسية متسقة للإلكترونيات. سيكون المستخدمون أكثر قدرة على التخطيط والحصول على مساهمهم المفضل.
البيئة	الوفورات في التكاليف وتحقيق الفوائد البيئية عن طريق تقليل محروقات الوقود.
السلامة	أ) المزيد من وعي طاقم القيادة بالحالة. ب) الحد من حالات التعارض بين الطائرات والمزيد من الوقت المطلوب لحل حالات التعارض القائمة؛ ج) عدد الوقائع التي تحدث.
تحليل التكاليف والفوائد	لا يزال يتعين تحديد دراسة الجدوى كجزء من أعداد هذه الوحدة النموذجية التي لا تزال في مرحلة البحث. وقد برهنت التجربة الحالية بشأن استخدام معلومات الأرصاد الجوية المحسنة بغية تحسين عملية اتخاذ القرار في مجال إدارة الحركة الجوية من جانب أصحاب المصلحة على إيجابيتها نظراً للفوائد التي تتحقق في مجال تخطيط الطيران وتقليل حالات عرقلة المسارات المفضلة لدى المستخدمين.

٣ الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

١-٣ لا يزال استخدام نظام المراقبة التابعة للتلقائية/عرض المعلومات عن الحركة الجوية في مقصورة القيادة والقدرات الأخرى التي تدعم تقادي الطائرات موضوعاً للبحث وسيطلب وضع إجراءات بما فيها أدوار مقدمي خدمات الملاحة الجوية.

٢-٣ وبالنسبة للتدابير الاستراتيجية تتوفر الإجراءات اللازمة بصورة أساسية لمقدمي خدمات الملاحة الجوية ومستخدمي هذه الخدمات بغية التعاون بشأن القرارات الخاصة بمسارات الطيران. وينبغي وضع تمديدات لهذه الإجراءات لإبراز استعمال المزيد من القدرات التلقائية لمساندة اتخاذ القرارات بما في ذلك التفاوض في مراحل التشغيل التلقائي.

٣-٣ وبالنسبة للتدابير الاستراتيجية تتوفر الإجراءات اللازمة بصورة أساسية لمقدمي خدمات الملاحة الجوية ومستخدمي هذه الخدمات بغية التعاون بشأن القرارات الخاصة بمسارات الطيران. وينبغي إجراء تمديدات لهذه الإجراءات لإبراز استخدام المزيد من قدرات التشغيل التلقائي لمساندة اتخاذ القرارات بما في ذلك التفاوض في مراحل التشغيل التلقائي.

٤- قدرة النظام اللازمة (النظم الجوية والأرضية)

١-٤ الإلكترونيات

١-١-٤ بالنسبة لهذا العنصر الأطول أجلاً لا تزال التكنولوجيا المطلوبة قيد الإعداد. وهناك قدرات-متوفرة على متن الطائرة مثل موعد الوصول المطلوب ولكن لا تزال التطبيقات قيد الإعداد لدعم توسيع نطاق هذه القدرات (مثل تعدد مواعيد الوصول المطلوبة).

٢-٤ النظم الأرضية

١-٢-٤ بالنسبة للعنصر الأطول أجلاً لا تزال التكنولوجيا المطلوبة قيد الإعداد. بالنسبة للتكنولوجيا -الأرضية لا تزال البحوث جارية بشأن أدوات مساندة اتخاذ القرار التي تفضي إلى حلول لتوفير الوقود وتدعم التطوير التلقائي لاستراتيجيات

التخفيف المرشحة. وهناك حاجة إلى المزيد من العمل لإدماج البيانات الواردة من نظم الطائرات في نماذج المسارات الأرضية لضمان توفير المسار الأكثر دقة.

٥- الأداء البشري

١-٥ اعتبارات العوامل البشرية

١-١-٥ ولا تزال هذه الوحدة النمذجية في مرحلة البحث والتطوير، ولذلك فإن اعتبارات العوامل البشرية لا تزال قيد التحديد عن طريق النمذجة واختبار بيتا. وستصبح التغييرات في المستقبل على هذه الوثيقة أكثر تحديداً بشأن العمليات والإجراءات اللازمة لأخذ اعتبارات العوامل البشرية في الاعتبار. وسيكون هناك تركيز خاص على تحديد مسألة الواجهة بين الإنسان والآلة إن وجدت مع توفير استراتيجيات تخفيف المخاطر الكبيرة وأخذ هذه المخاطر في الاعتبار.

٢-٥ متطلبات التدريب والتأهيل

١-٢-٥ ستشمل هذه الوحدة النمذجية في نهاية المطاف عدداً من متطلبات تدريب الموظفين. وعندما يتم تحديد هذه المتطلبات ستدرج في الوثائق التي تدعم هذه الوحدة النمذجية وسيتم تسليط الضوء على أهميتها. وبالمثل فإن أي متطلبات مؤهلات موصى بها ستصبح جزءاً من الاحتياجات التنظيمية قبل تنفيذ تحسين الأداء.

٦- الاحتياجات من حيث التنظيم و التوحيد وخطط الموافقة (النظم الجوية والأرضية)

• التنظيم/التوحيد: الاستكمال على النحو المطلوب لتحسين تبادل المعلومات أرض-أرض وجو-جو بشأن ما يلي:

• وثيقة الإيكو ٤٤٤٤ Doc - إجراءات خدمات الملاحة الجوية - إدارة الحركة الجوية

• وثيقة الإيكو xxxx Doc - إجراءات خدمات الملاحة الجوية- دليل معلومات الطيران (من المتوقع نشر الوثيقة في عام ٢٠١٦).

• الرسالة التعميمية الإستشارية لإدارة الطيران الفيدرالية الأمريكية، المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية - FAA AC TBD, EASA AMD TBD

• خطط الموافقة: ستحدد فيما بعد.

١-٦ العنصر ١: قدرات الطائرات المتطورة

١-١-٦ ينبغي وضع قواعد قياسية دولية لتبادل المعلومات بين النظم لدعم هذه العمليات. ويشمل ذلك وضع قواعد قياسية عالمية لتبادل المعلومات عن المسارات بين النظم الأرضية والنظم الجوية.

٢-١-٦ ينبغي وضع قواعد قياسية دولية لتبادل المعلومات بين النظم لدعم هذه العمليات. ويشمل ذلك وضع قواعد قياسية عالمية لتبادل المعلومات عن المسارات والقرارات بشأن الترخيص فيما يتعلق بعرض ونشر المعلومات بواسطة الطائرة. ويشمل نشر المعلومات نقل الملاحظات جو - أرض فضلاً عن تبادل هذه الملاحظات عن طريق البث بنظام المراقبة التابعة للتقائية

٧- الأنشطة التنفيذية والتجريبية (المعروفة في وقت إعداد هذه الوحدة)

١-٧ الاستخدام الحالي

١-١-٧ نظراً إلى أن هذه الوحدة النمذجية تُعد في فئة المسائل الطويلة الأجل، لا توجد أمثلة على الاستخدام التشغيلي في الوقت الحالي. هناك العديد من الهيئات التي تجري البحوث بشأن نظام المراقبة التابعة للتقائية. ومن حيث

التطبيق تتعلق هذه البحوث بتفادي الطائرات عن طريق وظائف مقصورة القيادة. وستساعد هذه الجهود في مجال البحوث على إثراء العمل الذي ينبغي انجازه في إطار هذه الحزمة.

٢-٧ التجارب المقررة أو التجارب الجارية

١-٢-٧ العنصر ١: قدرات الطائرات المتطورة

٢-٢-٧ ليس من المخطط في الوقت الحالي القيام بأنشطة تجريبية بالنسبة لهذه الوحدة. هناك حاجة إلى وضع خطة كجزء من التعاون بشأن هذه الوحدة.

٣-٧ الوثائق المرجعية

- الملحق العاشر للإيكاو - الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية المجلد الثاني - إجراءات الاتصالات بما في ذلك تلك التي لا تزال هي إجراءات خدمات ملاحة جوية؛ وثيقة الإيكاو ٤٤٤٤ Doc - إجراءات خدمات الملاحة الجوية - إدارة الحركة الجوية.
- وثيقة الإيكاو ٩٦٩٤ Doc - دليل تطبيقات وصلة بيانات خدمات الحركة الجوية.
- المفهوم التشغيلي للجيل الثاني من نظام النقل الجوي NextGen والمفهوم التشغيلي لبرنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في الأجواء الأوروبية الموحدة SESAR
- EUROCAE ED-100A/RTCA DO-258A متطلبات التشغيل البيئي لتطبيقات خدمات الحركة الجوية باستخدام بيانات اتصالات المعيار ٦٢٢ ARINC
- معيار متطلبات خط الأساس ١ لشبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية EUROCAE ED-110/RTCA DO-280 (Interop ATN B1).
- EUROCAE ED-120/RTCA DO-290 معيار السلامة والأداء لخدمات وصلة بيانات الحركة الجوية الأولية في المجال الجوي القاري (SPR IC).
- EUROCAE ED-122/RTCA DO-306 معيار السلامة والأداء لخدمات وصلة بيانات الحركة الجوية الأولية في المجال الجوي فوق المحيطات وفي الأماكن النائية (معيار المجال الجوي القاري)
- EUROCAE ED-154/RTCA DO-305 نظام الملاحة الجوية في المستقبل 1/A - معيار التشغيل البيئي لشبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية (FANS 1/A - ATM B1 Interop Standard).
- EUROCAE WG78/RTCA SC214 متطلبات السلامة والأداء ومتطلبات التشغيل البيئي.

٤-٧ وثائق الموافقة

- وثيقة الإيكاو ٤٤٤٤ Doc - إجراءات خدمات الملاحة الجوية - إدارة الحركة الجوية (هناك حاجة إلى الاستكمال)
- وثيقة الإيكاو Doc xxxx إجراءات خدمات الملاحة الجوية - دليل معلومات الطيران (من المتوقع نشر الوثيقة في عام ٢٠١٦).
- الرسالة التعميمية الإستشارية لإدارة الطيران الفيدرالية الأمريكية، المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية - FAA AC TBD, EASA AMD TBD

- انتهى -