منظمة الطيران المدني الدولي

المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية

مونتريال، من ١٩ إلى ٣٠ نوفمبر ٢٠١٢

المجلد الثاني — حزم التحسينات في منظومة الطيران

ملف التقرير

لم تنظر لجنة الملاحة الجوية في المادة الواردة في هذا التقرير. وينبغي اعتبار أن الآراء المعرب عنها فيه تشكل مشورة مقدمة من فريق من الخبراء إلى لجنة الملاحة الجوية ولكنها لا تمثل آراء المنظمة. وبعد قيام لجنة الملاحة الجوية بمراجعة هذا التقرير، سوف تصدر "إضافة" ملحقة بهذا التقرير تتضمن الإجراءات التي تتخذها لجنة الملاحة الجوية بشأنه.

ورقة عمل

بشأن

حزم التحسينات في منظومة الطيران

إطار التنسيق العالمي

صدر في ١٧ يوليو ٢٠١٢

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

فهرس المحتويات

المرفق (أ) — تفاصيل حزم التحسينات في منظومة الطيران ---------- 1
مجال تحسين الأداء رقم (١): عمليات المطارات ----------3
الموضوع: الوصول الى المطارات---------- 3
الوحدة رقم B0-65: تحسين اجراءات الاقتراب بما في ذلك التوجيه العمودي ----------5
الوحدة رقم B1-65: تحسين فرص الوصول الى المطارات ----------11
مجال تحسين الأداء رقم (١): عمليات المطارات ---------- 17
الموضوع: فصل الاضطراب الظلي----------17
الوحدة رقم B0-70: زيادة الطاقة الاستيعابية للمدارج بواسطة فصل الاضطراب الظلي ---------- 19
الوحدة رقم B1-70: زيادة الطاقة الاستيعابية للمدارج بواسطة فصل الاضطراب الظلي ----------27
الوحدة رقم B2-70: الاستيعاب الأولي للطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المعزول ---------- 35
مجال تحسين الأداء رقم (١): عمليات المطارات ---------- 39
الموضوع: ادارة الوصول/إدارة المغادرة ---------- 39
الوحدة رقم B0-15: تحسين تدفق حركة الطيران بواسطة ترتيب المدارج(ادارة الوصول/إدارة المغادرة) ---------- 41
الوحدة رقم B1-15: تحسين عمليات المطار بواسطة إدارة المغادرة وأرض المطار والوصول ---------- 47
الوحدة رقم B2-15: ترابط عمليات إدارة الوصول وإدارة المغادرة ---------- 57
الوحدة رقم B3-15: تكامل عمليات إدارة الوصول وإدارة المغادرة وإدارة الحركة الأرضية ---------- 63
مجال تحسين الأداء رقم (١): عمليات المطارات ---------- 67
الموضوع: عمليات أرض المطار ---------- 67
الوحدة رقم B0-75: سلامة وكفاءة عمليات أرض المطار (المستوى ١–٢ من النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار - 69
الوحدة رقم B1-75: تعزيز سلامة وكفاءة عمليات أرض المطار (النظام المتطور لإرشاد ومراقبة
الحركة على أرض المطار/العلامات والتنبيهات على أرض المطار) ونظام تحسين الرؤية ---------- 75
الوحدة رقم B2-75: تحسين التوجيه على أرض المطار وتحقيق منافع في مجال السلامة (المستوى ٣–٤ من النظام المتطور لإرشاد
ومراقبة الحركة على أرض المطار ونظام تحسين الرؤية) ---------- 81
مجال تحسين الأداء رقم (١): عمليات المطارات ---------- 89
الموضوع: التعاون على صنع القرار داخل المطار ---------- 89
الوحدة رقم B0-80: تحسين عمليات المطار بواسطة التعاون على صنع القرار داخل المطارات ---------- 91
الوحدة رقم B1-80: حسين عمليات المطار بواسطة التعاون على صنع القرار داخل المطارات ضمن الادارة الشاملة للمطار ------ 97
مجال تحسين الأداء رقم (١): عمليات المطارات ----------101
الموضوع: أبراج مراقبة المطارات عن بعد ----------101
الوحدة رقم B1-81: إدارة مراقبة المطارات عن بعد ----------103
مجال تحسين الأداء رقم (٢): التشغيل البيني والبيانات – من خلال إدارة عالمية للمعلومات القابلة للتشغيل البيني على مستوى المنظومة ----------113
الموضوع: الإدارة العالمية للمعلومات القابلة للتشغيل البيني على مستوى المنظومة ----------113
الوحدة رقم B0-25: زيادة التشغيل البيني والفعالية والسعة بواسطة تكامل الخدمات على الأرض ----------115
الوحدة رقم B1-25: زيادة التشغيل البيني والفعالية والقدرة من خلال تطبيق الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية
من أجل بيئة تعاونية وذلك قبل المغادرة ----------121
الوحدة رقم B2-25: التنسيق المُحسَّن بواسطة التكامل أرض–أرض المتعدد المراكز: (الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق
الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE) وموضوع الطيران، وإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) ----------127
الوحدة رقم B3-25: التشغيل المُحسَّن بواسطة إعمال النظام الكامل لتدفق الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE) 131
مجال تحسين الأداء رقم (٢): التشغيل البيني والبيانات – من خلال إدارة عالمية للمعلومات القابلة للتشغيل البيني على مستوى المنظومة ----------137

الموضوع: إدارة معلومات الطيران الرقمية ---------- 137
الوحدة رقم B0-30: تحسين الخدمات بواسطة الإدارة الرقمية لمعلومات الطيران ---------- 139
الوحدة رقم B1-30: تحسين الخدمات بواسطة تكامل معلومات الإدارة الرقمية للحركة الجوية ---------- 145
مجال تحسين الأداء رقم (٢): التشغيل البيني والبيانات – من خلال إدارة عالمية للمعلومات القابلة للتشغيل البيني على مستوى المنظومة ---------- 149
الموضوع: إدارة المعلومات على مستوى المنظومة ---------- 149
الوحدة رقم B1-31: تحسين الأداء من خلال تطبيق إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) ---------- 151
الوحدة رقم B2-31: تمكين المشاركة المحمولة جواً في إدارة الحركة الجوية على نحو تعاوني من خلال نهج إدارة المعلومات على مستوى المنظومة ---------- 157
مجال تحسين الأداء رقم (٢): التشغيل البيني والبيانات – من خلال إدارة عالمية للمعلومات القابلة للتشغيل البيني على مستوى المنظومة ---------- 161
الموضوع: تحسين معلومات الأرصاد الجوية ---------- 161
الوحدة رقم B0-105:توفر معلومات الأرصاد الجوية التي تدعم تحسين الكفاءة التشغيلية والسلامة ---------- 163
الوحدة رقم B1-105: تحسين القرارات التشغيلية عبر تكامل معلومات الأرصاد الجوية (التخطيط وتوفير الخدمات في الأمد القريب) ---- 173
الوحدة رقم B3-105: تحسين اتخاذ القرارات التشغيلية عن طريق الادارة المتكاملة لمعلومات الأرصاد الجوية (الخدمات القصيرة والمتوسطة الأجل) ---------- 181
مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة — من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي 187
الموضوع: التوجيه الحر ---------- 187
الوحدة رقم B0-10: تحسين العمليات عن طريق تحسين المسارات أثناء الطريق ---------- 189
الوحدة رقم B1-10: تحسين العمليات عن طريق التوجيه الحر للطائرات ---------- 203
الوحدة رقم B3-10: تحسين إدارة تعقيد الحركة الجوية ---------- 211
مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة — من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي 215
الموضوع: العمليات المترابطة بواسطة شبكات ---------- 215
الوحدة رقم B0-35: تحسين أداء تدفق الحركة عن طريق التخطيط القائم على رؤية شاملة للشبكة بأسرها ---------- 217
الوحدة رقم B1-35: تعزيز أداء تدفق الحركة عن طريق التخطيط التشغيلي على مستوى الشبكة ---------- 223
الوحدة رقم B2-35: زيادة مشاركة المستخدم في الاستعمال الديناميكي للشبكة ---------- 229
مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة — من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي 233
الموضوع: الاستطلاع الأولي على الاستطلاع الأرضي ---------- 233
الوحدة رقم B0-84: القدرة الأوليةعلى الاستطلاع الأرضي ---------- 235
مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة — من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي 241
الموضوع: الفصل الذاتي ---------- 241
الوحدة رقم B0-85: الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية ---------- 243
الوحدة رقم B1-85: زيادة الطاقة الاستيعابية والكفاءة عن طريق إدارة الفصل بين الطائرات ---------- 249
الوحدة رقم B2-85: النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات ---------- 255
الوحدة رقم B3-85: الفصل الذاتي ---------- 261
مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة—من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي--- 267
الموضوع: مستويات الطيران المثالية ---------- 267
الوحدة رقم B0-86: تحسين القدرة على بلوغ مستويات الطيران المثالية وذلك بواسطة اجراءات الصعود والهبوط التي يستخدم فيها نظام الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) ---------- 269
مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة —من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي -- 273
الموضوع: نظام تفادي الاصطدام المحمولة ---------- 273
الوحدة رقم B0-101: إدخال تحسينات على نظام تفادي الاصطدام المحمول على متن الطائرة (ACAS) ---------- 275

الوحدة رقم B2-101:النظام الجديد لتفادي الاصطدام ---------- 281
مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة — من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي 287
الموضوع: شبكات الأمان ---------- 287
الوحدة رقم B0-102: زيادة فعالية شبكات الأمان على أرض المطار ---------- 289
الوحدة رقم B1-102: وجود شبكات أمان على أرض المطار عند الاقتراب ---------- 293
مجال تحسين الأداء رقم (٤): كفاءة مسار الطيران— من خلال العمليات القائمة على المسار ---------- 297
الموضوع: عمليات النزول المستمر ---------- 297
الوحدة رقم B0-05: تحسين المرونة والكفاءة في خطوط سير عمليات الهبوط (CDO) ---------- 299
الوحدة رقم B1-05: تحسين المرونة والكفاءة في أنماط الهبوط ---------- 307
الوحدة رقم B2-05: ترشيد عمليات الوصول في المجل الجوي المزدحم ---------- 311
الوحدة رقم B3-05: التطبيق الكامل لعمليات رباعية الأبعاد قائمة على المسارات ---------- 317
مجال تحسين الأداء رقم (٤): كفاءة مسار الطيران — من خلال العمليات القائمة على المسار ---------- 325
الموضوع: العمليات القائمة على المسار ---------- 325
الوحدة رقم B0-40: تحسين السلامة والكفاءة عن طريق التطبيق الأولي لوصلة البيانات أثناء الطريق ---------- 327
الوحدة رقم B1-40: تحسين التنسيق الزمني للحركة الجوية والتشغيل الأولي القائم على المسار ---------- 335
مجال تحسين الأداء رقم (٤): كفاءة مسار الطيران — من خلال العمليات القائمة على المسار ---------- 343
الموضوع: عمليات الصعود المستمر ---------- 343
الوحدة رقم B0-20: تحسين المرونة والكفاءة في خطو سير عمليات المغادرة ---------- 345
مجال تحسين الأداء رقم (٤): كفاءة مسار الطيران — من خلال العمليات القائمة على المسار ---------- 353
الموضوع: الطائرات ذات التحكم عن بعد ---------- 353
الوحدة رقم B1-90: الاستيعاب الأولي للطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المعزول ---------- 355
الوحدة رقم B2-90: استيعاب الطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA) ضمن الحركة الجوية ---------- 363
الوحدة رقم B3-90: الادارة الشفافة للطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA) ---------- 371

المرفق (ب) – قائمة حزم التحسينات في منظومة الطيران ---------- 377
المرفق (ج) – الشكل الخاص بوحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران ---------- 377

المرفق (أ) — تفاصيل حزم التحسينات في منظومة الطيران

يتضمن هذا المرفق تفاصيل الوحدات التي تشكل حزم التحسينات. وهذه الوحدات مقسمة حسب مجالات تحسين الأداء (المجال العام).

كل وحدة مرقمة وفقا للحزمة المرتبطة بها فضلا عن الموضوع. فالوحدة B0-65 على سبيل المثال تعني أنها الوحدة رقم ٦٥ في الحزمة رقم صفر. واستخدمت هذه التسمية من أجل تسهيل عملية إعداد الوحدات ولكن يمكن أن يتغاضى عنها القارئ.

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

مجال تحسين الأداء رقم (١): عمليات المطارات

الموضوع: ***الوصول الى المطارات***

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمداً

مشروع

الوحدة رقم B0-65 : التحسين الأمثل لإجراءات الاقتراب بما في ذلك التوجيه العمودي

الموجز		يؤدي استخدام إجراءات الملاحة القائمة على الأداء ونظام الهبوط[1] باستخدام تقوية الإشارات بالمحطات الأرضية إلى تعزيز إمكانيات الوثوق والتنبؤ بعمليات الاقتراب من المدارج، ومن ثم زيادة السلامة وإمكانية الوصول والكفاءة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تطبيق النظام الأساسي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS)، والملاحة العمودية البارومترية Baro (VNAV) ونظام تقوية الإشارات بالأقمار الصناعية (SBAS) ونظام الهبوط باستخدام تقوية الإشارات بالمحطات الأرضية. ويمكن استخدام المرونة الكامنة في تصميم الاقتراب باعتماد الملاحة القائمة على الأداء لزيادة طاقة المدارج.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854		KPA-01 . الوصول والتساوي، KPA-02 . الطاقة، KPA-04 . الجدوى، KPA-05 . البيئة؛ KPA-10 . السلامة.
نطاق العمليات ومراحل الطيران		الاقتراب
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق		تنطبق هذه الوحدة على جميع الأدوات، والأدوات الدقيقة في نهاية المدارج، وبقدر محدود، على غير الأدوات في نهاية المدارج.
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854		AUO . عمليات المنتفعين بالمجال الجوي AO . عمليات المطار
مبادرات الخطة العالمية		مبادرة الخطة العالمية . ٥: ملاحة المنطقة (RNAV) والأداء الملاحي المطلوب (RNP) (الملاحة القائمة على الأداء) مبادرة الخطة العالمية . ١٤: عمليات المدارج مبادرة الخطة العالمية . ٢٠: النظام الجيوديسي العالمي لعام ١٩٨٤ (WGS84)
أهم العناصر التي تعتمد عليها		لا توجد
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	✓ (BO – GLS CAT I فقط)
	توافر إلكترونيات الطيران	✓
	توافر النظم الأرضية	✓
	توافر الإجراءات	✓
	الموافقة على العمليات	✓

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تكمل هذه الوحدة عناصر المجال الجوي والإجراءات الأخرى (عمليات الهبوط المستمر (CDO)، والملاحة القائمة على الأداء (PBN) وإدارة المجال الجوي) لزيادة الكفاءة، والسلامة، والوصول وإمكانية التنبؤ.

١-١-٢ تصف هذه الوحدة ما هو متاح حالياً فيما يتعلق بإجراءات الاقتراب ويمكن أن تُستخدم الآن على نطاق أوسع.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ تواجه المساعِدات الملاحية التقليدية (مثل نظام الهبوط الآلي (ILS)، ونطاق التردد العالي جداً الشامل لكل الاتجاهات (VOR)، والمنارة اللاسلكية اللاتجاهية (NDB)) قيوداً في قدرتها على دعم الحدود الدنيا لكل مدرج. وتشمل هذه القيود، في حالة نظام الهبوط الآلي، التكلفة، وتوافر مواقع مناسبة لمحطات أرضية، وعدم القدرة على توفير الدعم لممرات هبوط

[1] *فيما يتعلق بـ GLS CAT I فقط، أنظر الحزمة ١ فيما يتعلق بـ GLS CATII/III*

متعددة إلى نهايات مدارج متعددة. ولا توفر إجراءات نطاق التردد العالي جداً الشامل لكل الاتجاهات والمنارة اللاسلكية اللااتجاهية الدعم للإرشاد العمودي وتتوقف حدودها الدنيا المرتفعة نسبياً على اعتبارات الموقع.

١-٢-٢ في النطاق العالمي، جرى تنفيذ النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية على أساس الملاحة القائمة على الأداء. وطبّقت بعض الدول عدداً كبيراً من إجراءات الملاحة القائمة على الأداء. وتوجد إجراءات عديدة لنظام الهبوط باستخدام تقوية الإشارات بالمحطات الأرضية (GLS) (الفئة الأولى CAT I).

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ لا تتطلب إجراءات الملاحة القائمة على الأداء، باستثناء نظام تقوية الإشارات باستعمال المحطات الأرضية (GBAS) لنظام الهبوط (GLS)، مساعِدات ملاحية قائمة على الأرض، وتترك للمصممين مرونة كاملة في تحديد الاقتراب العمودي النهائي والمسارات العمودية. ويمكن دمج إجراءات الاقتراب بالملاحة القائمة على الأداء بسلاسة مع إجراءات الوصول بالملاحة القائمة على الأداء؛ جنباً الى جنب مع عمليات الهبوط المستمر، ومن ثم تخفيض عبء العمل على طاقم الطيارين والمراقبين واحتمال أن لا تتبع الطائرات مسارها المتوقع.

١-٣-٢ تستطيع الدول تطبيق إجراءات الاقتراب باعتماد الملاحة القائمة على الأداء وعلى النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية التي توفر حدوداً دنيا للطائرات المجهزة بإلكترونيات الطيران الأساسية للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية والتي لديها قدرة بارومترية على الملاحة العمودية (Baro VNAV)، والطائرات المجهزة بإلكترونيات نظم تقوية الإشارات بالأقمار الصناعية (SBAS). ويتطلب نظام الهبوط GLS، غير المتضمن في دليل الملاحة القائمة على الأداء بنية تحتية في المطار ولكن يمكن لمحطة واحدة أن تؤمن الدعم لعمليات الاقتراب على جميع المدارج، ويتمتع نظام الهبوط GLS بنفس المرونة في التصميم مثل إجراءات الملاحة القائمة على الأداء. وتنتج فوائد عن هذه المرونة عندما تكون المساعِدات التقليدية معطلة بسبب فشل النظم أو بسبب الصيانة. وبصرف النظر عن ملاءمة الكترونيات الطيران، تتبع كل طائرة نفس المسار الجانبي. ويمكن تصميم عمليات الاقتراب من هذا النوع للمدارج التي لديها أو ليس لديها عمليات اقتراب تقليدية، والتي توفر من ثم فوائد للطائرات ذات القدرة على الملاحة القائمة على الأداء، مما يشجع طواقم الطائرات ويدعم التخطيط لوقف العمل ببعض المساعِدات التقليدية.

١-٣-٣ يشكل طاقم الطائرة المفتاح الرئيسي لتحقيق حد أقصى من الفوائد من هذه الإجراءات. ويتخذ مشغّلو الطائرات قرارات مستقلة بشأن الطواقم بالاستناد الى قيمة الفوائد الاضافية والادخارات المحتملة بالوقود والتكاليف الأخرى المتصلة بتعطل الرحلات. وقد بيّنت التجربة أن المشغلين ينتظرون في العادة تجديد أسطول الطيران بدل تجهيز الطائرات الموجودة؛ ولكن التعديلات التي توفر قدرة على الأداء الملاحي المطلوب والأداء المحدد الموضع بالتوجيه العمودي متوفرة وقد طُبقت على العديد من طائرات رجال الأعمال.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات/مقاييس تحديد النجاح

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

الوصول والتساوي	زيادة الطاقة الاستيعابية للمطارات
الطاقة	خلافاً لنظام الهبوط الآلي (ILS)، لا تحتاج عمليات الاقتراب القائمة على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (PBN و GLS) الى تحديد مناطق حساسة وحرجة وإدارتها تؤدي الى زيادة محتملة لطاقة المدرج.
الجدوى	إدخارات بالتكلفة تتعلق بالحدود الدنيا للاقتراب المنخفض: عدد أقل من تحويلات المسار، والتحليقات، والإلغاءات والتأخيرات. إدخارات في التكلفة تتعلق بطاقة استيعابية أكبر للمطار في بعض الظروف (مثل تقارب المتوازيات) بالاستفادة من المرونة في عمليات الاقتراب المتباعدة وتحديد العتبات المزاحة.
البيئة	الفوائد البيئية من خلال تقليل احتراق الوقود.
السلامة	مسارات اقتراب مستقرة.

تحليل التكاليف والمنافع	يستطيع مشغلو الطائرات ومقدمو خدمات الملاحة الجوية تحديد كمية فوائد الحدود الدنيا باستخدام عمليات مراقبة الأحوال الجوية تاريخياً في المطار وتنميط الوصول الى المطار مع الحدود الدنيا الحالية والجديدة. وعندئذ يكون باستطاعة كل مشغل طائرات تقييم المنافع مقابل التكاليف في أي تحديث مطلوب لالكترونيات الطيران. والى أن يكون هناك قواعد أساسية لنظام التقوية باستعمال المحطات الأرضية (CAT II/III)، لا يمكن اعتبار نظام الهبوط GLS مرشحاً للحلول عالمياً محل نظام الهبوط الآلي. وباستطاعة دراسة جدوى نظام الهبوط GLS النظر في كلفة الابقاء على نظام الهبوط الآلي أو نظام الهبوط الميكروويفي (MLS) للسماح باستمرار العمليات في أثناء حوادث التداخل.

٣- الإجراءات الضرورية (الجوية والأرضية)

٣-١ يوفّر *دليل الملاحة القائمة على الأداء* (Doc 9613)، و*دليل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية* (Doc 9849) الملحق ١٠ . *اتصالات الطيران وإجراءات خدمات الملاحة الجوية . عمليات الطائرات*، المجلد الأول . *إجراءات الطيران* والمجلد الثاني . *إجراءات بناء الطيران البصري والآلي* (PANS-OPS, Doc 8168) إرشادات بشأن متطلبات الاستطلاع والتعامل بالبيانات. ويوفر *دليل اختبار المساعِدات الملاحية الراديوية* (Doc 8071)، المجلد الثاني . *إختبار نظم الملاحة الراديوية القائمة على الأقمار الصناعية* الإرشادات بشأن اختبار النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. وهذا الاختبار معد لإثبات قدرة إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية على دعم إجراءات الطيران تمشياً مع القواعد القياسية الواردة في الملحق ١٠. وعلى مقدمي خدمات الملاحة الجوية أيضاً تقييم ملاءمة الإجراءات للنشر، على النحو المفصّل في إجراءات خدمات الملاحة الجوية . العمليات، المجلد الثاني . الجزء الأول، القسم ٢، الفصل ٤، *ضمان الجودة*. ويوفّر *دليل ضمان الجودة لتصميم إجراءات الطيران* (Doc 9906) المجلد الخامس . *المصادقة على إجراءات أدوات الطيران* الإرشادات اللازمة للمصادقة على إجراءات أدوات الطيران بما في ذلك إجراءات الملاحة القائمة على الأداء. والمصادقة على الطيران بالنسبة لإجراءات الملاحة القائمة على الأداء أقل كلفة من المساعِدات التقليدية لسببين: لا تتطلب الطائرة المستخدمة قياساً معقداً للإشارة ولأجهزة التسجيل؛ وليس هناك حاجة للتحقق من الإشارات بصورة دورية.

٣-٢ لذلك توفّر هذه الوثائق خلفية ومادة إرشادية للتنفيذ بالنسبة لمقدمي خدمات الملاحة الجوية، ومشغّلي الطائرات، ومشغّلي المطارات ومنظمي الطيران.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ يمكن استخدام إجراءات الاقتراب للملاحة القائمة على الأداء باعتماد القواعد الأساسية للطيران الآلي (IFR) لالكترونيات الطيران في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية التي تدعم رصد الأداء والانذار على متن الطائرة؛ وتدعم هذه الأخيرة بدورها الحدود الدنيا للملاحة الجانبية (LNAV). ويمكن أن تُدمَج أجهزة الاستقبال في نظام IFR GNSS مع وظيفة القدرة البارومترية على الملاحة العمودية لدعم الارشادات الجانبية للحدود الدنيا للملاحة الجانبية (LVAN) والملاحة العمودية (VNAV). وفي الدول التي لديها مناطق محددة لخدمة تقوية الاشارات باستعمال الأقمار الصناعية (SBAS) باستطاعة الطائرات المزودة بالكترونيات طيران SBAS أن تطير في عمليات اقتراب مع إرشادات عمودية الى الحدود الدنيا للأداء المحدد الموضع بالتوجيه العمودي (LPV) التي يمكن أن تكون في حدود دنيا للانخفاض مثل نظام الهبوط الآلي بالفئة الأولى ILS CAT I عند التحليق الى مدرج يستخدم أدوات دقيقة، وعلى انخفاض يصل الى ٢٥٠ قدماً للحد الأدنى لعلو النزول (MDA) عند الطيران الى مدرج هبوط آلي. وفي مناطق الخدمة التي تعمل بنظام تقوية الاشارات بالأقمار الصناعية، يمكن لالكترونيات الطيران العائدة لهذا النظام أن توفر إرشادات عمودية عند استخدام إجراءات منارة لاسلكية لاتجاهية (NDB) في الطيران ونطاق تردد عالي جداً شامل لكل الاتجاهات (VOR)، وتعود بالتالي بالمنافع على صعيد السلامة نتيجة الاقتراب المستقر. وتحتاج الطائرات إلى الكترونيات طيران خاصة بالاقتراب وفق نظام الهبوط باستخدام تقوية الاشارات بالمحطات الأرضية (GLS).

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ لا تتطلب الإجراءات القائمة على نظام تقوية الإشارات باستخدام الأقمار الصناعية أي بنى تحتية على مستوى المطار الذي تخدمه، ولكن ينبغي توافر عناصر من هذا النظام (مثل المحطات المرجعية، والمحطات الرئيسية، والأقمار الصناعية المستقرة بالنسبة للأرض (GEO)) بحيث يتحقق الدعم لهذا المستوى من الخدمة. ويكون تأثير الايونوسفير قوياً للغاية في المناطق الاستوائية، ويشكل تحدياً تقنياً كبيراً للجيل الحالي من نظم التقوية القائمة على الأقمار الصناعية لتوفير عمليات اقتراب عمودية موجهة في تلك المناطق. ويدعم وجود نظام هبوط يستخدم تقوية الاشارة بالمحطات الأرضية في المطار المقصود عمليات الاقتراب الموجهة عمودياً من فئة CAT I على جميع مدارج ذلك المطار.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ يمكّن تطبيق إجراءات الهبوط مع توجيه عمودي من تحسين موارد إدارة طاقم الطائرة في أوقات الأعباء الثقيلة والمعقدة أحياناً. وبإفساح المجال لتوزيع إجراءات طاقم الطائرة على نحو أفضل أثناء إعداد الإجراءات، يتم تخفيض التعرّض للأخطاء التشغيلية وتحسين الأداء البشري. ويعود ذلك بفوائد واضحة على السلامة في مقابل الإجراءات التي تفتقر الى الإرشادات طوال المسار العمودي. ويمكن فضلاً عن ذلك، تعزيز بعض أوجه التبسيط والكفاءة في تدريب طاقم الطائرة.

٥-١-٢ أُخذت العوامل البشرية في الاعتبار أثناء تطوير العمليات والإجراءات المرتبطة بهذه الوحدة. وحيثما استخدمت النظم الآلية، تم النظر في التفاعل بين الإنسان والآلة من منظوري الوظيفة وبيئة العمل. ولكن لا تزال هناك احتمالات فشل كامنة ومن المطلوب التزام الحذر أثناء جميع إجراءات التنفيذ. ومن المطلوب أيضاً إبلاغ المجتمع الدولي بالمسائل المتعلقة بالعامل البشري التي تظهر أثناء التنفيذ من خلال الايكاو كجزء من أي مبادرة للابلاغ عن السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ التدريب مطلوب للموظفين المعنيين في المعايير والإجراءات التشغيلية بالنسبة لهذه الوحدة ويمكن العثور عليه في الوصلات بالوثائق الواردة في الفقرة ٨ من هذه الوحدة. وعلى نحو مماثل، يتم تحديد متطلبات الجدوى في المتطلبات التنظيمية الواردة في الفقرة ٦ التي تشكل جزءاً لا يتجزأ من تطبيق هذه الوحدة.

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

- التنظيم والتوحيد: استخدام الشروط الحالية المنشورة التي تتضمن العناصر الواردة في الفقرة ٨-٤ ، لأنه ليست هناك حاجة في الوقت الحاضر الى وثائق جديدة أو محدّثة بالإرشادات أو المعايير التنظيمية.
- خطط الموافقة: ليست هناك حاجة في الوقت الحاضر الى معايير موافقة جديدة أو محدّثة. وعلى الخطط التنفيذية أن تعكس الطائرات المتوفرة، والنظم الأرضية والموافقات التشغيلية.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

- **الولايات المتحدة:** نشرت الولايات المتحدة ما يزيد على ٠٠٠ ٥ من إجراءات الاقتراب للملاحة القائمة على الأداء. ومن بينها ٥٠٠ ٢ إجراء تنطوي على ملاحة جانبية وملاحة عمودية (LNAV/VNAV) وأداء محدود الموضع بالتوجيه العمودي (LPV)، مع اعتماد هذا الأخير على نظام اقليمي لتقوية الاشارات (WAAS) (SBAS). ومن أصل الاجراءات التي تنطوي على حد أدنى من الأداء المحدد الموضع بالتوجيه العمودي، هناك حوالي ٥٠٠ إجراء ذات علو قرار يبلغ ٦٠ متراً (٢٠٠ قدم). وتدعو الخطط حالياً لأن يكون لدى جميع المدارج في الولايات المتحدة (البالغة حوالى ٥٠٠ ٥ مدرجاً) حدود دنيا للدقة الجانبية مع إرشاد عمودي بحدود عام ٢٠١٦. ولدى الولايات المتحدة إجراءات عرض لنظام الهبوط باستخدام إشارات التقوية بالمحطات الأرضية (GLS CAT I) في مطار نيووركِ (KEWR)؛ ومن المتوقع أن تتم المصادقة في آب/أغسطس ٢٠١٢، بعد أن يتم حل بعض المسائل الفنية والتشغيلية. وتطبق الولايات المتحدة حالياً الإجراءات التشغيلية لنظام الهبوط GLS CAT I في مطار هيوستن (KIAH).

الولايات المتحدة . CAT II/III. يجري العمل مع الصناعة على تطوير نموذج أولي للعمليات من الفئتين الثانية والثالثة CAT II/III. ومن المقرر أن تتم الموافقة على التشغيل بحدود عام ٢٠١٧.

- **كندا:** نشرت كندا ٥٩٦ إجراء اقتراب للملاحة القائمة على الأداء بحدود دنيا للملاحة الجانبية (LNAV) اعتباراً من تموز/يوليو ٢٠١١. ومن أصل تلك الإجراءات، هناك ثلاثة وعشرون إجراءً تنطوي على حدود دنيا للملاحة الجانبية والملاحة العمودية (LNAV/VNAV) واثنان وخمسون إجراءً تنطوي على حدود دنيا للأداء المحدد الموضع بالتوجيه العمودي (LPV)، وتقوم الإجراءات الأخيرة على نظام التقوية الاقليمي (WAAS) القائم على نظام تقوية الإشارات بالأقمار الصناعية. وتعتزم كندا بناء على طلب مشغلي الطائرات إضافة إجراءات للملاحة القائمة على الأداء واضافة حدود دنيا للملاحة الجانبية والعمودية وبالتوجيه العمودي الى الإجراءات التي تقتصر على حدود دنيا للملاحة الجانبية. وليست لدى كندا منشآت نظام هبوط باستخدام إشارات التقوية بالمحطات الأرضية.

- **أستراليا:** نشرت أستراليا حوالى ٥٠٠ إجراء إقتراب للملاحة القائمة على الأداء مع حدود دنيا للملاحة الجانبية، ولديها خطط لإضافة حدود دنيا للملاحة الجانبية والعمودية الى هذه الإجراءات؛ واعتباراً من حزيران/يونيو ٢٠١١ كان هناك ستون إجراءً قيد التطوير. ونسبة ٥ بالمائة فقط من الطائرات العاملة في أستراليا لديها قدرة بارومترية للملاحة العمودية (Baro VNAV). وليس لدى استراليا نظام لتقوية الاشارة باستخدام الأقمار الصناعية، لذلك لا يتمتع أي من إجراءات الاقتراب بحدود دنيا للأداء المحدد الموضع بالتوجيه العمودي. وقد أكملت أستراليا تجربة على نظام GLS CAT I في سيدني، وستقوم بوضع نظام اختبار معتمد لمنح الموافقة التامة على التشغيل.

- **فرنسا:** نشرت فرنسا خمسين إجراءً للملاحة القائمة على الأداء مع حدود دنيا للملاحة الجانبية اعتباراً من حزيران/يونيو ٢٠١١؛ وتنطوي ثلاثة منها على حدود دنيا للأداء المحدد الموضع بالتوجيه العمودي (LPV). ولا ينطوي أي منها على حدود دنيا للملاحة الجانبية والملاحة العمودية. وتبلغ التقديرات لنهاية ٢٠١١: ثمانية إجراءات ملاحة جانبية، وعشرة إجراءات أداء محدد الموضع بالتوجيه العمودي وإجراء واحد للملاحة الجانبية والملاحة العمودية. والهدف هو توفير إجراءات للملاحة القائمة على الأداء بنسبة ١٠٠ بالمائة من مدارج الهبوط الآلي في فرنسا مع حدود دنيا للملاحة الجانبية بحدود عام ٢٠١٦، و١٠٠ بالمائة مع أداء محدد الموضع بالتوجيه العمودي وحدود دنيا للملاحة الجانبية والملاحة العمودية بحدود عام ٢٠٢٠. ولدى فرنسا نظام واحد للهبوط باستخدام إشارات التقوية بالمحطات الأرضية (GLS) يستخدم لإصدار شهادات المصادقة على الطائرات، ولكن ليس للعمليات العادية. وليست لدى فرنسا أي خطط لتطوير نظام الهبوط GLS CAT I.

- **البرازيل:** نشرت البرازيل ١٧٦ إجراءً للملاحة القائمة على الأداء مع حدود دنيا للملاحة الجانبية إعتباراً من حزيران/يونيو ٢٠١١؛ ولدى أربع وأربعين من هذه الإجراءات حدود دنيا للملاحة الجانبية والملاحة العمودية. وهناك ١٧٩ إجراءً يتم تطويرها، وسيكون لـ ١٧١ منها حدود دنيا للملاحة الجانبية والملاحة العمودية. ويجري تركيب نظام هبوط باستخدام إشارات التقوية بالمحطات الأرضية CAT I GBAS في ريو دي جانيرو مع خطط لتنفيذ نظم الهبوط GLS في المطار الرئيسي اعتباراً من عام ٢٠١٤. وليس لدى البرازيل نظام لتقوية الإشارات باستخدام الأقمار الصناعية، ويعود ذلك جزئياً الى صعوبة توفير خدمات تقوية إشارات بأقمار صناعية وحيدة التردد في المناطق الاستوائية.

- **الهند:** تم تنفيذ إجراءات مغادرة آلية نموذجية (SID) وإجراءات وصول آلي قياسي (STAR) في ستة مطارات رئيسية. وتعتزم الهند تنفيذ ٣٨ من إجراءات الأداء الملاحي المطلوب (RNP APCH) مع ملاحة جانبية وحدود دنيا للملاحة الجانبية والملاحة العمودية في المطارات الرئيسية، وسيتم ربط إجراءات الاقتراب في بعض المطارات مع الأداء الملاحي المطلوب (RNP-1 STARs).

٢-٧ **الأنشطة المقررة أو الجارية**

- **الهند:** يتم تطوير النظام الذي تعتمده الهند لتقوية الإشارة بالأقمار الصناعية المسمّى غاغان GAGAN (نظام تحديد الموقع بمساعدة ملاحة تقوية الإشارات بالأقمار الصناعية المستقرة بالنسبة للأرض). وسيكون نظام غاغان المصادق عليه متوافراً بحدود حزيران/يونيو ٢٠١٣ ومن المفترض أن يدعم منطقة مكتب الإيكاو لآسيا والمحيط الهادئ (APAC) وما بعدها. وقررت الهند تنفيذ نظام هبوط باستعمال التقوية من المحطات الأرضية لدعم الملاحة القائمة على الأقمار الصناعية في منطقة المراقبة النهائية (TMA)، لزيادة إمكانية الوصول الى المطارات. ويجري القيام بأول مشروع تجريبي في عام ٢٠١٢ في شينّاي.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

الملحق ١٠ للايكاو . *اتصالات الطيران*، المجلد الأول . *المساعِدات الملاحية الراديوية*. اعتباراً من عام ٢٠١١ اكتمل تعديل مسودة القواعد والتوصيات الدولية لكي يدعم نظام الهبوط GLS عمليات الاقتراب CAT II/III وتتم المصادقة عليه من قبل الدول والصناعة.

٨-٢ الإجراءات

وثيقة الايكاو (Doc 8168)، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . عمليات الطيران*.

٨-٣ المواد الإرشادية

- وثيقة الايكاو (Doc 9674)، *دليل النظام الجيوديسي العالمي لعام ١٩٨٤ (WGS-84)*
- وثيقة الايكاو (Doc 9613)، *دليل الملاحة القائمة على الأداء*
- وثيقة الايكاو (Doc 9849)، *دليل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية*
- وثيقة الايكاو (Doc 9906)، *دليل ضمان الجودة لتصميم إجراءات الطيران*، المجلد الخامس . *المصادقة على إجراءات الطيران الآلي*
- وثيقة الايكاو (Doc 8071)، *دليل اختبار المساعِدات الملاحية الراديوية*، المجلد الثاني . *اختبار نظم الملاحة الراديوية القائمة على الأقمار الصناعية*
- وثيقة الايكاو (Doc 9931)، *دليل عمليات الهبوط المستمر*

٨-٤ وثائق الموافقة

- FAA AC 20-138, TSO-C129/145/146
- وثيقة الايكاو (Doc 4444)، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*
- الايكاو تصنيف *خطة الطيران*
- وثيقة الايكاو (Doc 8168)، *عمليات الطيران*
- وثيقة الايكاو (Doc 9613)، *دليل الملاحة القائمة على الأداء*
- الملحق ١٠ للايكاو . *اتصالات الطيران*
- الملحق ١١ للايكاو . *خدمات الحركة الجوية*
- وثيقة الايكاو (Doc 9674)، *دليل النظام الجيوديسي العالمي لعام ١٩٨٤ (WGS-84)*

- - - - - - - - - - -

الوحدة رقم B1-65 : تحسين فرص الوصول الى المطارات

الموجز		إحراز المزيد من التقدم في تطبيق عمليات الاقتراب بالملاحة القائمة على الأداء عالمياً. إجراءات الملاحة القائمة على الأداء (PBN) ونظام الهبوط بتقوية الإشارات الأرضية (GLS) (CAT II/III) لتعزيز الاعتماد والقدرة على التنبؤ بعمليات الاقتراب من المدارج مع زيادة السلامة، والوصول والجدوى.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854		KPA-04 . الكفاءة، KPA-05 . البيئة، KPA-10 . السلامة.
نطاق العمليات ومراحل الطيران		الاقتراب والهبوط
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق		تنطبق هذه الوحدة على جميع نهايات المدارج
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854		AUO . عمليات مستخدمي المجال الجوي AO . عمليات المطار
مبادرات الخطة العالمية		مبادرة الخطة العالمية . ٥: ملاحة المنطقة (RNAV) والأداء الملاحي المطلوب (RNP) (PBN) مبادرة الخطة العالمية . ١٤: عمليات المدارج مبادرة الخطة العالمية . ٢٠: النظام الجيوديسي العالمي لعام ١٩٨٤ (WGS84)
أهم العناصر التي تعتمد عليها		B0-65
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	مقدّر في ٢٠١٤
	توافر إلكترونيات الطيران	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر النظم الأرضية	✓
	توافر الإجراءات	✓
	إجراءات الموافقة على العمليات	مقدّر في ٢٠١٥

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تكمّل هذه الوحدة عناصر المجال الجوي والإجراءات الأخرى (عمليات النزول المستمر (CDO)، والملاحة القائمة على الأداء (PBN) وإدارة المجال الجوي) لزيادة الكفاءة، والسلامة، والوصول، والقدرة على التنبؤ.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ توفر الوحدة النموذجية B0-65 الخطوة الأولى نحو التنفيذ العالمي لعمليات الاقتراب القائمة على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية. ومن المرجح أن يكون لبلدان عديدة عدد كبير من عمليات الاقتراب القائمة على الأداء، وفي بعض الدول، من المرجح أن تُستخدم جميع المدارج عملياً في إجراءات الملاحة القائمة على الأداء. وحيثما تكون عمليات الهبوط باستخدام التقوية الأرضية و/أو تقوية الاشارات بالأقمار الصناعية متاحة، تكون المدارج مزوّدة بأدوات الدقة من فئة CAT I كحد أدنى.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تعتزم هذه الوحدة الاستفادة من الحدود الدنيا المتاحة من خلال توسيع نطاق عمليات الاقتراب القائمة على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية من فئة قدرات CAT I الى فئة قدرات CAT II/III في عدد محدود من المطارات. كما تستخدم أيضاً إمكانية اندماج إجراءات الوصول الآلي القياسي للملاحة القائمة على الأداء (PBN STARS) مباشرة في جميع عمليات الاقتراب مع

التوجيه العمودي. وتسمح هذه الطاقة بعمليات اقتراب دائري واقتراب متقطع في نظام متكامل. ويمكن أن يبدأ تطوير النظام العالمي الناشئ للملاحة بالأقمار الصناعية متعددة الترددات والكوكبات من أجل تعزيز إجراءات الاقتراب.

١-٣-٢ ومع تزايد توافر إجراءات الملاحة القائمة على الأداء والنظام العالمي للهبوط باستخدام التقوية بالاشارات الأرضية، ومع تزايد تزويد الطائرات بتكنولوجيات الطيران المطلوبة، فإن تطبيق هذه الوحدة سيؤدي الى بعض الترشيد للبنية التحتية للملاحة.

١-٣-٣ إن تزايد إمكانية الوصول الى المطارات عن طريق حدود ادنى لعلو الاقتراب من عدد أكبر من المدارج سوف ينعكس في عدد أقل من عمليات تعطيل الرحلات الجوية، وخفض احتراق الوقود وانبعاثات غاز الدفيئة. ويُعزَّز تزايد انتشار إجراءات نظام الهبوط باستعمال تقوية الاشارات بالمحطات الأرضية من إنتاجية المطارات في ظروف الرؤية المنخفضة.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات ومقاييس تحديد النجاح

١-٢ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

الطاقة	الادخار في التكلفة نتيجة منافع حدود أدنى لانخفاض علو الاقتراب: عمليات أقل لتحويل المسار، والتحويم فوق المطارات، وإلغاء الرحلات والتأخير. ادخار بالتكلفة نتيجة زيادة أكبر في طاقة المطارات على الاستفادة من المرونة في تعديل عمليات الاقتراب وتحديد عتبة التعديلات.
البيئة	تحقيق فوائد بيئية من خلال خفض احتراق الوقود.
السلامة	ممرات اقتراب مستقرة.
تحليل التكاليف والمنافع	باستطاعة مشغّلي الطائرات ومقدمي خدمات الملاحة الجوية تحديد كمية المنافع الناجمة عن حدود أدنى من خلال وضع نماذج لإمكانية الوصول الى المطار باستخدام الحدود الدنيا الحالية والجديدة. وعندئذ يكون باستطاعة المشغّلين تقييم المنافع مقابل تكاليف الكترونيات الطيران وتكاليف أخرى. وتحتاج دراسة جدوى نظام الهبوط GLS CAT II/III الى النظر في تكلفة الابقاء على نظام الهبوط الآلي أو نظام الهبوط الميكروويفي (MLS) للسماح باستمرار العمليات في أثناء حوادث التداخل. وهناك احتمال بأن تحصل تعقيدات في زيادة منافع الطاقة الاستيعابية للمدارج باستخدام نظام الهبوط GLS في المطارات التي لا تكون فيها نسبة كبيرة من الطائرات مجهزة بالكترونيات طيران نظام الـ GLS.

٣- الإجراءات الضرورية (الجوية والأرضية)

١-٣ تدعو الحاجة الى تطوير معايير جديدة لإجراءات آلية للرحلات لكي يصبح نظام الهبوط GLS CAT II/III جاهزاً للتشغيل.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

١-٤ الكترونيات الطيران

١-١-٤ تصف الوحدة النموذجية B0-65 الالكترونيات اللازمة للطيران لاستخدام إجراءات الاقتراب بالملاحة القائمة على الأداء، وتبيّن المتطلبات بالنسبة لمنافع وقيود نظام تقوية الاشارات بالأقمار الصناعية بالاستناد الى نظام عالمي وحيد الترددات لتحديد الموقع (GPS). ومن المتوقع توافر قواعد قياسية لنظام تحديد الموقع CAT II/III في عام ٢٠١٤، وأن تكون بعض المحطات الأرضية قد أنشئت في بعض الدول وأن تكون هناك الكترونيات طيران متاحة لدعم نظام تحديد الموقع من الناحية العملية. ويرجّح أن يحصل بعض التوسّع في عمليات هذا النظام في بعض الدول.

٢-١-٤ ستبقى غالبية العمليات على الصعيد العالمي قائمة على نظام وحيد الترددات لتحديد الموقع، في حين أنه في بعض المناطق (مثل روسيا) سيتم بواسطة الكترونيات الطيران دمج النظام العالمي للأقمار الصناعية المستخدمة في الملاحة (GLONASS) مع إشارات النظام العالمي لتحديد الموقع. ومن المتوقع أن يوفر نظام تحديد الموقع إشارات على ترددين للاستخدام

المدني بحدود عام ٢٠١٨، وهناك خطط مماثلة بالنسبة لنظام GLONASS. ومن المحتمل أن يكون الكوكبان الناشئان غاليليو وكومباس/بايدو جاهزين للعمل في ٢٠١٨ وأن يتم توحيدهما في الملحق ١٠ . *اتصالات الطيران*. وقد صُمّم هذان النظامان للتشغيل البيني مع نظام GPS وسيوفران أيضاً خدمة على ترددين مدنيين. وسيتحدد من خلال المنافع الاضافية توافر الكترونيات الطيران ومدى الاستخدام التشغيلي للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية متعدد الكوكبات ومتعدد الترددات؛ وليس من المؤكد توافر قواعد قياسية لالكترونيات الطيران بحدود عام ٢٠١٨. وبالامكان استغلال توافر الترددات المتعددة لمنع الأخطاء الناجمة عن الأيونوسفير ودعم نظام مبسّط لتقوية الاشارات بالأقمار الصناعية يمكن أن يوفّر إرشادات لعمليات اقتراب عمودية. ويؤمن توافر نظام عالمي للملاحة بالأقمار الصناعية متعدد الكوكبات متانة إزاء وجود حالات تشويش حادة بالأيونوسفير ويمكن أن يفسح المجال لتوسيع نظام تقوية الاشارات بالأقمار الصناعية الى المناطق الاستوائية. ومن غير المتوقع أن يتم استغلال الترددات والكوكبات المتعددة على أي مستوى عالمياً في عام ٢٠١٨.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ المحطات الأرضية لنظام تحديد الموقع CAT II/III GLS.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ إن إدماج الملاحة القائمة على الأداء ونظام الهبوط باستخدام تقوية الاشارات بالمحطات الأرضية في عمليات الرحلات الجوية يطرح عدداً من مسائل الأداء البشري المحتملة. وسيتم إملاء تأثيرات العمليات والإجراءات العائدة للطواقم من جرّاء دمج القدرات في الكترونيات الطيران، أي أنه ببساطة إذا كان لدى الكترونيات الطيران وسيلة للانتقال من نظام ملاحي يستخدم إجراءات الملاحة القائمة على الأداء الى إجراءات نظام هبوط يستخدم إشارات التقوية بالمحطات الأرضية، فإن المطلوب بالنسبة لرصد، وأعمال أو إجراءات الطواقم يمكن أن يكون مختلفاً بصورة جوهرية عن نظام تتم فيه إدارة التحوّل داخلياً بواسطة الكترونيات الطيران تاركاً للطواقم رصد التوافق التشغيلي. ويمكن أن يكون الفارق في الأداء البشري بين ما هو موجود بشكل أساسي اليوم وأداء ينطوي على تخفيض في إجمالي عبء العمل ولكن بوجود اختلاف عن العمليات الأخرى. ويحتاج ذلك الى النظر فيه عند تقييم الأداء البشري.

٥-١-٢ ويشكل تحديد اعتبارات العوامل البشرية وسيلة تمكين هامة في تحديد العمليات والاجراءات العائدة لهذه الوحدة النموذجية. وعلى وجه الخصوص، ينبغي النظر في التفاعل بين الانسان والآلة، فيما يتعلق بجوانب التشغيل الآلي لتحسين الأداء، وأن يقترن ذلك عندما تقضي الحاجة باستراتيجيات لتخفيف المخاطر مثل التدريب، والتعليم، والإستغناء عن الفائض.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ سيتم تحديد التدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية إلى جانب القواعد والتوصيات الدولية اللازمة من أجل تنفيذ هذه الوحدة. وعلى نحو مماثل، سيتم تحديد متطلبات التأهيل وتضمينها في جوانب الاستعداد التنظيمي لهذه الوحدة عندما تصبح متوافرة.

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

- التنظيم والتوحيد: اعتماد التحديث للمعايير المنشورة الواردة في الفقرة ٨-٤
- خطط الموافقة: تدعو الحاجة الى معايير موافقة حديثة لنظام تحديد الموقع CAT II/III GLS في الوقت الحاضر. ويُفترض في خطط التنفيذ أن تعكس توافر الطائرات، والنظم الأرضية، والموافقات التشغيلية.

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

١-٧ الأنشطة المقررة أو الجارية

- **الولايات المتحدة:** ستتم بحدود عام ٢٠١٦ خدمة جميع المدارج (حوالى ٥٠٠ ٥ مدرج) في الولايات المتحدة باستخدام إجراءات الملاحة القائمة على الأداء مع حدود دنيا للملاحة الجانبية (LNAV)، والملاحة الجانبية مع الملاحة العمودية (LNAV/VNAV) والأداء المحدد الموضع بالتوجيه العمودي (LPV). ومن المرجح أن تكون لجميع أدوات الدقة في المدارج حدود علو قرار دنيا لأداء LPV تبلغ ٦٠ متراً (٢٠٠ قدم) بالاستناد الى نظام التقوية الاقليمي WAAS (SBAS). ويجري العمل على نظام CAT II/III مع الصناعة من أجل تطوير عمليات نموذجية لهذا النظام. ومن المقرر أن تتم الموافقة التشغيلية بحدود عام ٢٠١٧.
- **كندا:** تتوقع كندا بحدود عام ٢٠١٨ توسيع خدمة عمليات الاقتراب بالملاحة القائمة على الأداء بناء على طلب مشغّلي الطائرات. ولغاية عام ٢٠١١ لم يكن لدى كندا خطط لتنفيذ نظام تحديد الموقع.
- **أوروبا:** من المقرر القيام بتجارب رحلات جوية وفق نظام CAT II/III GLS في عام ٢٠١٤. ومن المقرر المصادقة على الانتقال من الأداء الملاحي المطلوب (RNP) الى نظام الهبوط الآلي باستخدام تقوية الاشارات الأرضية (GLS) في عام ٢٠١٤.
- **أستراليا:** تتوقع أستراليا بحدود عام ٢٠١٨ توسعاً كبيراً في خدمة الاقتراب بالملاحة القائمة على الأداء. ورهناً بإدخال خدمة CAT I GLS الناجح الى سيدني، ستقوم الخدمات الجوية أيضاً باعتماد المنافع التشغيلية لنظام GLS بالتشاور مع مستخدمي الخطوط الجوية الرئيسيين من أجل توسيع الشبكة خارج حدود سيدني في أثناء فترة ٢٠١٣ – ٢٠١٨. وهناك أنشطة أخرى سيتم النظر فيها بالنسبة الى توسيع وتطوير قدرات نظام GLS في أستراليا تشمل تطوير قدرات نظام CAT II/III في أثناء السنوات الثلاثة التي تلي عام ٢٠١١.
- **فرنسا:** الهدف هو توفر إجراءات الملاحة القائمة على الأداء بنسبة ١٠٠ بالمائة من مدارج قواعد الطيران الآلي (FIR) مع حدود دنيا للملاحة الجانبية بحلول عام ٢٠١٦، ونسبة ١٠٠ بالمائة مع حدود دنيا من الأداء المحدد الموضع بالتوجيه العمودي والملاحة الجانبية والعمودية بحلول عام ٢٠٢٠. وليست لدى فرنسا خطط بالنسبة لنظام CAT I GLS ومن غير المرجح أن يكون هناك نظام CAT II/III GLS في فرنسا بحلول ٢٠١٨ بالنظر الى عدم وجود دراسة جدوى واضحة.
- **البرازيل:** تتوقع البرازيل بحدود عام ٢٠١٨ توسعاً كبيراً في إجراءات الملاحة القائمة على الأداء. وتدعو الخطط الى تنفيذ نظام الهبوط GLS في المطارات الرئيسية اعتباراً من عام ٢٠١٤.

٨- الوثائق المرجعية

١-٨ القواعد القياسية

الملحق ١٠ للايكاو . *اتصالات الطيران*

٨-٢ الإجراءات

وثيقة الايكاو 4444 Doc، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*

٨-٣ المواد الإرشادية

- وثيقة الايكاو 8071 Doc، *دليل اختبار مساعِدات الملاحة الجوية*، المجلد الثاني . *اختبار أنظمة الملاحة الراديوية بواسطة الأقمار الصناعية*
- وثيقة الايكاو 9613 Doc، *دليل الملاحة القائمة على الأداء (PBN)*
- وثيقة الايكاو 9674 Doc، *دليل النظام الجيوديسي العالمي لعام ١٩٨٤ (WGS-84)*
- وثيقة الايكاو 9849 Doc، *دليل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS)*
- وثيقة الايكاو 9906 Doc، *دليل ضمان الجودة لتصميم إجراءات الرحلات الجوية*، المجلد الخامس . *المصادقة على إجراءات أدوات الرحلات الجوية*

٨-٤ المواد التوجيهية

- وثيقة الايكاو 4444 Doc، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*
- وثيقة الايكاو 9613 Doc، *دليل الملاحة القائمة على الأداء*
- الملحق ١٠ للايكاو . *اتصالات الطيران*
- الملحق ١١ للايكاو . *خدمات الحركة الجوية*
- إدارة الطيران الفدرالي الأمريكي FAA AC 20-138(), TSO-C129/145/146

- - - - - - - - - - -

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

مجال تحسين الأداء رقم (١): عمليات المطارات

الموضوع: *فصل الاضطراب الظلي*

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمداً

مشروع

الوحدة رقم B0-70 : زيادة الطاقة الاستيعابية للمدارج بواسطة فصل الاضطراب الظلي

الموجز		تحسين الطاقة الاستيعابية على مدارج المغادرة والوصول من خلال حدود دنيا مثلى لفصل الاضطراب الظلي، وإعادة النظر في فئات وإجراءات الفصل الظلي للطائرات.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854		KPA-02 . الطاقة، KPA-06 . المرونة.
نطاق العمليات ومراحل الطيران		الوصول والمغادرة
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق		الأقل تعقيداً . تنفيذ فئات الاضطراب الظلي المنقحة إجرائياً بصورة رئيسية. لا حاجة الى نُظم آلية.
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854		CM . إدارة التضارب
مبادرات الخطة العالمية		مبادرة الخطة العالمية . ١٣: تصميم المطارات مبادرة الخطة العالمية . ١٤: عمليات المدارج
أهم العناصر التي تعتمد عليها		لا توجد
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	٢٠١٣
	توافر إلكترونيات الطيران	لا يوجد
	توافر النظم الأرضية	لا يوجد
	توافر الإجراءات	٢٠١٣
	الموافقة على العمليات	٢٠١٣

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ يؤدي تحسين إجراءات ومقاييس الايكاو إلى زيادة مستوى الطاقة الاستيعابية للمدارج بنفس مستوى السلامة أو أعلى منه. ويتم القيام بذلك دون إدخال أي تغييرات على طواقم الطائرات أو على متطلبات أداء الطائرات. ويتضمن التحديث ثلاثة عناصر تم تنفيذها، أو تنفّذ بنهاية عام ٢٠١٣ في مطارات مختارة. وينطوي العنصر الأول على مراجعة الحدود الدنيا المثلى لفصل الاضطراب الظلي لإفساح المجال أمام توفر طاقة استيعابية أكثر جدوى لاستخدام مدارج المطارات دون زيادة مخاطر مواجهة الاضطراب الظلي. وينطوي العنصر الثاني على زيادة عدد عمليات الوصول في بعض المطارات على مدارج متوازية، مع خطوط وسطية متباعدة بمسافة تقل عن ٧٦٠ مترا (٥٠٠ ٢ قدم)، وتعديل كيفية انطباق فصل الاضطراب الظلي. وينطوي العنصر الثالث على زيادة عدد عمليات المغادرة في بعض المطارات، على مدارج متوازية، بتعديل كيفية انطباق فصل الاضطراب الظلي.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ يرتبط تطوير معايير وإجراءات فصل الاضطراب الظلي والإجراءات المرتبطة بها مع مرور الوقت، بآخر مراجعة شاملة تمّت في مطلع التسعينيات. وكانت معايير وإجراءات التسعينيات تلك محافظة بطبيعتها، لا سيما لناحية فصل الاضطراب الظلي المطلوب بين طائرة وأخرى، مع الأخذ في الاعتبار انعدام الدقة بالنسبة للاضطراب الظلي لطائرات النقل في حينه وطرازات الطائرات القديمة والافتقار الى بيانات شاملة عن السلوك الحقيقي للاضطراب الظلي.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تؤدي هذه الوحدة الى تغيير في القدرة على تطبيق معايير وإجراءات منسقة للاضطراب الظلي في بعض الحالات. وتستند الى المعايير المطوّرة وتعدّل الحدود الدنيا للفصل وتطبيقها بشكل سليم، لإفساح المجال أمام تحقيق زيادات إضافية على سعة مدارج المطار. ومن المتوقع أن تبلغ المكاسب في الطاقة الاستيعابية بموجب العنصر الأول (تغيير الحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي) نسبة ٤ بالمائة للمطارات الأوروبية و٧ بالمائة لمطارات الولايات المتحدة مقيّدة السعة، مع توقع مكاسب مشابهة للمطارات المقيّدة السعة في جميع أنحاء العالم. ويوفر العنصران الثاني (زيادة الطاقة التشغيلية للوصول الى المطار) والعنصر الثالث (زيادة الطاقة التشغيلية للمغادرة) تحسينات في طاقة استيعاب المطارات التي تسمح أشكال مدارجها والإختلاط في حركة الطيران لديها بتطبيق إجراءات متخصصة من جانب مقدمي خدمات الملاحة الجوية لتعزيز الطاقة الاستيعابية للمدارج. وإثبتت الإجراءات المتخصصة المحددة للمطارات تحقيق زيادة في الطاقة الاستيعابية للوصول (خمس أو عشر عمليات بالساعة) في أثناء عمليات الهبوط الآلي أو زيادة في الطاقة الاستيعابية للمغادرة (إثنتان الى أربع عمليات في الساعة).

١-٤ العنصر ١: مراجعة الحدود الدنيا الحالية لفصل الاضطراب الظلي للايكاو

١-٤-١ تمت آخر مراجعة كاملة للحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي للايكاو قبل حوالى ٢٠ سنة في مطلع التسعينات. ومنذ ذلك الحين، تغيّرت عمليات النقل الجوي وتركيبة أساطيل الطيران بصورة مذهلة، كما تغيّرت مجمّعات مدارج المطارات وتم إدخال تصاميم طائرات جديدة (A-380، وبوينغ 8-747، وطائرات نفاثة خفيفة جداً (VLJ)، وطائرات موجهة عن بعد (RPA)، وغيرها). ولا تزال الحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي المعتمدة منذ عشرين عاماً توفر دوامة فصلِ ظلٍ آمنة ولكنها لم تعد توفر أفضل طاقة مجدية للتباعد بين الطائرات وتتابعها في عمليات الاقتراب وعمليات أثناء الطريق. ويضاف العجز عن تحقيق جدوى من التباعد بين الطائرات الى الهوة بين الطلب والطاقة الاستيعابية التي تستطيع هيكلية وإجراءات الطيران المعاصرة توفيرها.

١-٤-٢ يتم العمل على العنصر ١، بالتنسيق مع الايكاو، من قبل فريق العمل المشترك بين المنظمة الأوروبية المشتركة لسلامة الملاحة الجوية (يوروكنترول) وإدارة الطيران الفدرالي الأمريكي (FAA) الذي قام بمراجعة قواعد الايكاو القياسية للفصل الظلي وقرر أن المعايير الحالية يمكن أن تعدَّل بطريقة مأمونة لزيادة الطاقة التشغيلية للمطارات والمجال الجوي. وبناء على ذلك، قدّم فريق العمل في عام ٢٠١٠ مجموعة من التوصيات للمراجعة من قبل الايكاو، ركزت على إدخال تغييرات على مجموعة الايكاو الحالية للحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي والأحكام المرتبطة بها. ولبلوغ هذه النتائج، قام فريق العمل بتطوير أدوات تحليل محسّنة لمقارنة سلوك الاضطراب الظلي الملاحظ بالمعايير الحالية وحدد المخاطر التي تتهدد السلامة المرتبطة بالمعايير الجديدة المحتملة بالمقارنة مع المعايير الحالية. وشكلت الايكاو فريق دراسة اضطراب ظلي لمراجعة توصيات فريق العمل المشترك بين إدارة الطيران الفدرالي الأمريكي واليوروكنترول الى جانب توصيات أخرى وتعليقات تم استلامها من الدول الأعضاء في الايكاو. ومن المتوقع أن تقوم الايكاو بنهاية عام ٢٠١٣، بنشر التغييرات على معايير فصل الاضطراب الظلي والإجراءات المرتبطة بها، الواردة في *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية* (PANS-ATM, Doc 4444).

١-٥ العنصر ٢: زيادة الطاقة التشغيلية للوصول الى المطارات

١-٥-١ صُمّمت عمليات فصل الاضطراب الظلي والإجراءات المطبّقة في عمليات الهبوط الآلي على مدارج متوازية، مع خطوط تباعد وسطية تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، لحماية الطائرات بالنسبة الى مجموعة واسعة من تشكيلات المدارج المتوازية في المطارات. وقبل عام ٢٠٠٨، كانت عمليات الهبوط الآلي التي تتم على مدارج متوازية، مع خطوط تباعد وسطية أقل من ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، تحتاج الى تباعد فصل ظلي يوازي عمليات الهبوط الآلي في مدارج مفردة.

١-٥-٢ بيّنت الجهود الحثيثة لجمع بيانات الفصل الظلي والتحليلات التي نتجت عنها أن دوامات الفصل الظلي من غير فئة الاضطراب الظلي للطائرات الثقيلة تمتد مسافة أقل مما كان يُعتقد سابقاً. وبالاستناد الى هذه المعرفة، تمت في الولايات المتحدة دراسة الطلب المرتفع على الطاقة الاستيعابية للمطارات التي تستخدم مدارجها المتوازية، مع تباعد وسطي يقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم) لعمليات الاقتراب، لمعرفة إذا كان ممكناً تطوير إجراءات الاقتراب التي توفّر عدداً أكبر من عمليات الهبوط في الساعة يزيد عن معدل "المدارج المفردة" المفروض بموجب الأحكام الحالية، وتم تطوير إجراءات اقتراب مائلة مزدوجة وتوفيرها للاستخدام العملي في عام ٢٠٠٨ لخمسة مطارات لديها مدارج متوازية، مع خطوط تباعد وسطية تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، تفي بمعايير تصميم المدارج في الإجراءات المحسّنة. ووفّر استخدام هذه الإجراءات زيادة تصل الى عشرة عمليات وصول في الساعة على المدارج المتوازية. وبنهاية عام ٢٠١٠، تمت الموافقة على توسيع استخدام هذه الإجراءات الى مطارين إضافيين. ومازال العمل جارٍ لتطوير أشكال مختلفة لهذه الإجراءات تسمح بتطبيقها على مزيد من المطارات المتوازية المدارج مع خطوط تباعد وسطية تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، مع عدد أقل من القيود على أنواع الطائرات التي يُفترض أن تكون رائدة في عمليات اقتراب مائلة لأزواج طائرات تابعة.

١-٦ العنصر ٣: زيادة الطاقة التشغيلية لمغادرة المطار

١-٦-١ يُعنى العنصر ٣ بوضع معايير محسّنة للاضطراب الظلي وإجراءات مغادرة لمقدمي خدمات الملاحة الجوية تسمح بزيادة آمنة لطاقة المغادرة على مدارج مطار متوازية، مع خطوط تباعد وسطية تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم). وتتناول الإجراءات التي تم وضعها بالتحديد المطارات في ضؤ تصميم المدارج والأحوال الجوية. وجرى تطوير عمليات اضطراب ووصول مستقلة عن الاضطراب الظلي (WIDAO) للاستخدام على مدارج متوازية، مع خطوط وسطية متباعدة أقل من ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، في مطار شارل ديغول في باريس نتيجة حملة واسعة لقياس اضطراب الفصل الظلي في النقل في المطار. ويسمح تنفيذ عمليات الاقتراب والوصول المستقلة عن الاضطراب الظلي باستخدام مدارج داخلية متوازية لعمليات مغادرة مستقلة عن عمليات الوصول على مدارج موازية خارجية، علماً بأنه كان مطلوباً في السابق فصل الاضطراب الظلي بين الطائرة الهابطة على المدرج الخارجي والطائرة المغادرة على المدرج الداخلي الموازي.

١-٦-٢ يسمح مشروع الولايات المتحدة التطويري لتخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة (WTMD)، عندما تكون الرياح المعاكسة على المدرج بما يكفي من القوة والثبات، بانطلاق طائرة على المدرج الموازي ضد اتجاه الريح، بعد مغادرة طائرة ثقيلة على مدرج باتجاه الريح – دون الإنتظار لمدة دقيقتين أو ثلاث دقائق كما هو مطلوب حالياً. ويعتمد تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة على تنبؤات وأرصاد الريح المعاكسة على المدارج التي يتم على أساسها توفير إرشادات الى المراقب الجوي بإمكانية الإستغناء عن الدقيقتين أو الثلاث دقائق تأخير بسبب الاضطراب الظلي، والوقت الذي ينبغي فيه إلتزام التأخير مرة ثانية. ويجري تطوير عمليات تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة لكي تطبَّق في ثمانية الى عشرة مطارات ذات مدارج متوازية، مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، ومع رياح معاكسة مناسبة ومنتظمة وكمية كبيرة من عمليات الطائرات الثقيلة. ومن المتوقع أن تتم الموافقة على الاستخدام التشغيلي لهذه العمليات في الربع الثاني من عام ٢٠١٣.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

الطاقة	* تزايد الطاقة ومعدلات المغادرة والوصول في المطارات ذات الطاقة الاستيعابية المقيّدة بالنظر لتغيير تصنيف الاضطراب الظلي من ثلاث إلى ست فئات. * تزايد الطاقة ومعدلات الوصول في المطارات ذات الطاقة الاستيعابية المقيّدة مع تطوير

	وتنفيذ إجراءات متخصصة ومعدة خصيصاً لعمليات الهبوط على مدارج متوازية، مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم). * تزايد الطاقة ومعدلات المغادرة والوصول نتيجة للإجراءات الجديدة التي تخفف من أوقات التأخير الحالية لمدة دقيقتين أو ثلاث دقائق. وبالاضافة الى ذلك، ينخفض وقت إشغال المدارج نتيجة لهذه الإجراءات الجديدة.
المرونة	يمكن أن تصمَّم المطارات مسبقاً لتعمل على ثلاث فئات للاضطراب الظلي (أي الفئات الحالية العالية والمتوسطة والمنخفضة) أو ست فئات، حسب الطلب.
تحليل التكاليف والمنافع	ترتبط التكاليف الدنيا بتنفيذ معايير وإجراءات فصل محسّن في هذه الوحدة. وتعود المنافع على مستخدمي المجال الجوي المحيط بمدارج المطارات، ومقدمي خدمات الملاحة الجوية، والمشغّلين. ولا تستفيد المعايير لفصل الاضطراب الظلي والإجراءات المحافظة المرتبطة بها استفادة كاملة من المنافع القصوى للمدارج والمجال الجوي. ويظهر من بيانات النقل الجوي في الولايات المتحدة أنه عند التشغيل من مطار بطاقة استيعابية مقيّدة، يكون لرحلتي المغادرة الإضافيتين كل ساعة منافع أساسية في تخفيض أوقات التأخير الإجمالية. على مقدمي خدمات الملاحة الجوية تطوير أدوات لمساعدة المراقبين على تحديد فئات الاضطراب الظلي الإضافية والأدوات المساندة للقرار. وتتوقف الأدوات الضرورية على عمليات التشغيل في كل مطار وعلى عدد فئات الاضطراب الظلي المعمول بها.

٣- الإجراءات الضرورية (الجوية والأرضية)

٣-١ يتطلب الإنتقال الى الحد الأدنى لفصل الاضطراب الظلي للايكاو زيادة عدد فئاته من ثلاث الى ست فئات، الى جانب تخصيص أنواع طائرات كل واحدة من الفئات الجديدة. ومن المتوقع أن تتعايش خطة فئات طائرات الايكاو الحالية، أي الثقيلة والمتوسطة والخفيفة، مع الخطة الجديدة، على الأقل لفترة انتقالية.

٣-٢ يمكن أن يقرر مقدمو خدمات الملاحة الجوية، رغم كون ذلك غير ضروري، تطوير نوع من الدعم الآلي المحلي لمراقبي الحركة الجوية بتزويدهم بفئة الاضطراب الظلي لكل طائرة. ولن يتطلب تنفيذ العنصر الأول أي تغييرات بالنسبة لإجراءات طاقم الطائرة.

٣-٣ يؤثر عنصر الوحدة الذي يتناول استخدام المطارات ذات المدارج المتوازية مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، بالنسبة لعمليات الوصول، على إجراءات مقدمي خدمات الملاحة الجوية فقط بالنسبة لتتابع الطائرات والتباعد فيما بينها على المدارج المتوازية. وتنطوي منتجات العنصر الثاني على إجراءات إضافية يستعملها مقدمو خدمات الملاحة الجوية في الحالات التي يعمل فيها المطار في أحوال جوية آلية وتكون هناك حاجة لهبوط عدد من الرحلات يفوق ما يمكن تحقيقه باستخدام أحد مدارجه الموازية فقط. ولا تتطلب الإجراءات المطبقة بموجب العنصر الثاني أي تغيير في الإجراءات المتعلقة بطاقم الطائرة.

٣-٤ تؤثر تطبيقات العنصر الثالث فقط على إجراءات مقدمي خدمات الملاحة الجوية بالنسبة للطائرات المغادرة على مدارج المطار الموازية. وتنطوي منتجات العنصر الثالث على إجراءات إضافية للاستعمال من قبل مقدمي خدمات الملاحة الجوية في الحالات التي يعمل فيها المطار تحت وطأة طلب قوي على المغادرة مع وجود عدد كاف من الطائرات الثقيلة ضمن المجموعة التشغيلية. وتنص الإجراءات على الانتقال من والى حالات فصل الاضطراب المخفّض بين الطائرات والمعايير التي تُعتمد حين يتوجب أو لا يتوجب استخدام عمليات الفصل المخفّض. ولا تتطلب الإجراءات المطبقة بموجب العنصر الثالث أي تغيير في الإجراءات المتعلقة بطاقم الطائرة. وعندما تستخدم إجراءات مغادرة متخصصة على مدارج متوازية، ينبغي إخطار الطيارين باستخدام تلك الإجراءات وأن عليهم أن يتوقعوا عدداً أكبر من عمليات المغادرة الفورية.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ لا توجد احتياجات الى تكنولوجيا إضافية للطائرات أو شهادات إضافية لطاقم الطائرة.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ يمكن لبعض مقدمي خدمات الملاحة الجوية أن يطوّروا أداة لدعم اتخاذ القرار للمساعدة في تطبيق المجموعة الجديدة لفئات الاضطراب الظلي الست للايكاو. وتتفاوت منتجات العنصرين الثاني والثالث في اعتمادهما على التكنولوجيا الحديثة ويتطلب تنفيذ العنصر الثالث أجهزة لاستشعار الرياح والتنبؤ بقوة الرياح المعاكسة واتجاهها وتقديم معلومات حقيقية عنها الى مراقبي الحركة الجوية.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ أُخذت العوامل البشرية في الاعتبار في أثناء تطوير العمليات والاجراءات المرتبطة بهذه الوحدة النموذجية. وحيثما تم استخدام الأجهزة الآلية، تم النظر في التفاعل بين الانسان والآلة من منظاري الوظيفة وبيئة العمل (أنظر الفقرة ٦ بالنسبة للأمثلة). وتظل إمكانية الفشل الكامن قائمة ومن الضروري لزوم الحذر أثناء جميع إجراءات التنفيذ. ومن المطلوب فضلاً عن ذلك أن يتم إبلاغ المجتمع الدولي بالعوامل البشرية التي يتم تحديدها في أثناء التنفيذ والتشغيل من خلال الايكاو، كجزء من أي مبادرة للابلاغ عن السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ يحتاج مراقبو الحركة الجوية الى تدريب على فئات ظلية إضافية، ومعايير وإجراءات جديدة ومصفوفة للفصل، وفقاً للمراجع في الفقرة ٨. ويتطلب نشر مكونات العنصر الثالث أيضاً تدريب مراقبي الحركة الجوية على استخدام أدوات جديدة لرصد الرياح المعاكسة والتنبؤ بها. ويتم تحديد متطلبات التأهيل في المتطلبات التنظيمية الواردة في الفقرة ٦ التي تشكل جزءاً لا يتجزأ من تنفيذ هذه الوحدة.

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

- التنظيم والتوحيد: تدعو الحاجة إلى تحديث المعايير الحالية المنشورة، وفقاً للمراجع الواردة في الفقرة ٨-٤.
- خطط الموافقة: يتم تحديدها لاحقاً في ضوء تحديث المعايير.

ملاحظة . سوف تستمر الأنشطة الحالية المؤقتة، بما في ذلك تلك المرتبطة بتخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة (WTMD) لاتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي (FAA) ومعايير عمليات المغادرة والوصول المستقلة عن الاضطراب الظلي (WIDAO) المستخدمة في مطار شارل ديغول (LFPG) ومن المتوقع أن يتم النظر فيها لاحقاً في أثناء تطوير الوثائق المنقحة للايكاو.

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

١-٧ الاستخدام الحالي

الحدود الدنيا المنقحة لفصل الاضطراب الظلي

لا شيء في الوقت الحاضر. بانتظار موافقة الايكاو على الحدود الدنيا المنقحة لفصل الاضطراب الظلي، المتوقعة في عام ٢٠١٣.

زيادة الطاقة التشغيلية للوصول الى المطارات

الولايات المتحدة: تمت الموافقة على إجراءات اتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي (FAA) بالنسبة لسبعة مطارات في الولايات المتحدة، مع استخدام هذه الإجراءات في مطاري سياتل – تاكوما (KSEA) وممفيس (KMEM) أثناء إقفال المدارج للصيانة. وينتظر مطار كليفلاند (KCLE) لاستخدام هذه الإجراءات بعد إدخال تغييرات جذرية على المدارج.

زيادة الطاقة التشغيلية لمغادرة المطارات

- **فرنسا:** تمت الموافقة على عمليات مغادرة ووصول مستقلة عن الاضطراب الظلي (WIDAO) وتخفيف قيود الفصل الظلي في مطار شارل ديغول (LFPG) في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٨ (القيود الأولى) وآذار/مارس ٢٠٠٩ (القيود الثانية). وتم إلغاء المجموعة الأخيرة من القيود LFPG في عام ٢٠١٠.
- **الولايات المتحدة:** تم تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة (WTMD) حالياً في موقعين، مطار هيوستن (KIAH) ومطار ممفيس (KMEM).

٢-٧ الأنشطة المقررة أو الجارية

الحدود الدنيا المنقحة لفصل الاضطراب الظلي

الولايات المتحدة: بالتزامن مع عملية الموافقة من قبل الايكاو، يقوم اتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي بإعداد الوثائق وتكييف النظم الآلية لإفساح المجال أمام تنفيذ معايير الفصل الظلي. ومن المتوقع أن تتم موافقة الايكاو في عام ٢٠١٣.

زيادة الطاقة التشغيلية للوصول الى المطارات

الولايات المتحدة: تواصل العمل على تطوير أشكال مختلفة لإجراءات اتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي التي سيتم تطبيقها على المزيد من المطارات التي لديها مدارج متوازية، مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، مع قيود أقل على نوع الطائرة التي ينبغي أن تكون القائدة في عمليات الاقتراب المائل لأزواج الطائرات التابعة. ومن المتوقع أن تكون الإجراءات متوفرة في الولايات المتحدة بنهاية عام ٢٠١٢ لكي تستخدم من قبل ستة مطارات إضافية أو أكثر في الأوقات التي تستخدم فيها إجراءات الاقتراب الآلي للهبوط.

٣-٧ زيادة الطاقة التشغيلية لمغادرة المطارات

الولايات المتحدة: تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة (WTMD) مشروع تطويري تقوم به الولايات المتحدة ويسمح للطائرات، عندما تكون قوة الرياح المعاكسة على المطارات كافية وثابتة، بالمغادرة من المدرج ضد اتجاه الريح بعد مغادرة طائرة ثقيلة على مدرج في اتجاه الريح – دون انتظار فترة دقيقتين الى ثلاث دقائق لتخفيف الاضطراب الظلي. ويتم تطوير عمليات المغادرة WTMD لكي تنفذ في ثمانية الى عشرة مطارات في الولايات المتحدة لديها مدارج

متوازية، مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، وتتوافر فيها باستمرار رياح معاكسة مناسبة وعدد كافٍ من عمليات الطائرات الثقيلة. ومن المقرر حالياً عرض عمليات تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة في مطار سان فرانسيسكو في عام ٢٠١٣. وسيتم تحديد ستة مطارات إضافية لعرض هذه العمليات في المستقبل.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ وثائق الموافقة

- وثيقة الايكاو (Doc 4444)، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية*.
- وثيقة الايكاو (Doc 9426)، *دليل تخطيط خدمات الحركة الجوية*.
- تعليمات إتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي 7110.308.

- - - - - - - - - - -

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمداً

مشروع

الوحدة رقم B1-70 : زيادة الطاقة الاستيعابية للمدارج بواسطة فصل الاضطراب الظلي

الموجز	زيادة الطاقة الاستيعابية على مدارج المغادرة والوصول من خلال إدارة ديناميكية لحد أدنى من فصل الاضطراب الظلي قائم على أساس تحديد الوقت الحقيقي لمخاطر الفصل الظلي.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	KPA-02 . الطاقة، KPA-04 . الجدوى، KPA-05 . البيئة، KPA-6 . المرونة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	المطار	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	الأقل تعقيداً . تنفيذ إعادة تصنيف الاضطراب الظلي إجرائي بصورة رئيسية. لا حاجة لتغييرات في نظم التشغيل الآلي.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	CM . إدارة التضارب	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ١٣: تصميم المطارات مبادرة الخطة العالمية . ١٤: عمليات المدارج	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B0-70	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر إلكترونيات الطيران	لا يوجد
	توافر النظم الأرضية	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر الإجراءات	مقدّر في ٢٠١٨
	إجراءات الموافقة على العمليات	مقدّر في ٢٠١٨

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ سيسمح تحسين معايير الاضطراب الظلي والإجراءات المرتبطة بها بزيادة الطاقة الاستيعابية للمدارج بنفس المستوى أو بمستوى أعلى من السلامة. وسيتم إنجاز التحديث في الحزمة ١ دون حاجة الى أي تغييرات في طواقم الطائرات أو أي تغييرات في متطلبات أداء الطائرات. وستتطلب المنفعة الكاملة من التحديث قدراً أكبر من بث الطائرات لملاحظاتها عن الأرصاد الجوية من الجو في أثناء عمليات اقترابها ومغادرتها. ويشتمل التحديث على ثلاثة عناصر سيتم تنفيذها بنهاية عام ٢٠١٨. العنصر الأول يقضي بإنشاء حد أدنى لفصل الاضطراب الظلي قائم على أساس تولّد الظل وتفاوت الاضطراب الظلي لطرازات الطائرات الافرادية بدل القواعد القياسية للايكاو القائمة على ثلاث أو ست فئات واسعة من الطائرات. ويقضي العنصر الثاني بزيادة عدد عمليات الوصول، في بعض المطارات، على مدارج متقاربة ومتوازية (يقل تباعد خطوط الوسط بين المدارج عن ٧٦٠ متراً (٢ ٥٠٠ قدم)) وعلى مدارج إفرادية مع الأخذ في الاعتبار الرياح الموجودة على طول ممر الاقتراب في تعديل كيفية تطبيق عمليات فصل الاضطراب الظلي. ويقضي العنصر الثالث بزيادة عدد عمليات المغادرة، في مطارات إضافية مختارة، على مدارج متوازية بتعديل كيفية تطبيق عمليات فصل الاضطراب الظلي من قبل مقدم خدمات الملاحة الجوية.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ لقد تم مع مرور الوقت تطوير معايير الاضطراب الظلي والاجراءات المرتبطة بها، وتمت آخر مراجعة شاملة بين عامي ٢٠٠٨ و٢٠١٢، ونتج عنها موافقة الايكاو على حد أدنى من ست فئات لفصل الاضطراب الظلي. وتسمح القواعد القياسية الجديدة للايكاو (٢٠١٣) باستخدام أكبر للمدارج يفوق الحد الأدنى السابق لفصل الاضطراب الظلي. إلا أنه يمكن تعزيز القواعد الجديدة لتحديد طاقة استيعابية مأمونة للمدارج وعمليات فصل كفوءة للاضطراب الظلي لطائرات نموذجية تعمل في أحد المطارات. وبنهاية عام ٢٠١٣، ستتم الموافقة لبعض المطارات باستخدام إجراءات معدلة لفصل الاضطراب الظلي على مدارجها المتوازية، مع خطوط تباعد وسطية تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، إذا كانت بعض شروط تصميم المدارج وتجهيزاتها مستوفاة. وكذلك، ستقوم بعض المطارات بنهاية عام ٢٠١٣، باستخدام إجراءات فصل الاضطراب في المغادرة من مدارج متوازية، مع خطوط تباعد وسطية تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم) على أساس الرياح المعاكسة المتوقعة والمرصدة.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تمثل هذه الوحدة النموذجية (B1-70) توسعاً في الحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي وإجراءات الاضطراب الظلي المتممة في الحزمة صفر. وتمثل الحزمة ١ التكنولوجيا الجاري تطبيقها من أجل توفير المزيد من مدخرات الطاقة الاستيعابية للمدارج بتعزيز جدوى الحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي والسهولة التي يمكن أن تطبَّق بها. ومن المتوقع أن يؤدي توسيع العنصر الأول للحدود الدنيا للفئات الستة لفصل الاضطراب الظلي الى مصفوفة ثابتة من أزواج الفصل الظلي لطرازات الطائرات بين طائرات قائدة وطائرات تابعة (القيام عملياً بتصنيف ما يزيد عن ٠٠٠ ٩ طراز طائرات مدنية بين طائرات قائدة وطائرات تابعة) إلى متوسط زيادة في الطاقة الاستيعابية للمطارات تزيد ٤ بالمائة عما تحقق من خلال التحديث في الحزمة صفر للحد الأدنى لفئات الفصل الظلي للايكاو. ويوسّع العنصر الثاني استخدام الإجراءات المتخصصة لعمليات فصل الاضطراب الظلي ليشمل المزيد من المطارات باستخدام معلومات الرياح (المتوقعة والمرصدة) للقيام بالتعديلات الضرورية على عمليات فصل الاضطراب الظلي عند الاقتراب. ويستخدم العنصر الثالث نفس تكنولوجيا التنبؤ ورصد الرياح كما هو الحال في العنصر الثاني وسوف يسمح لعدد أكبر من المطارات بزيادة عمليات المغادرة من مدارجها إذا كانت الرياح في المطار مناسبة. وسيوفّر العنصر الأول (التغيير الى أزواج ثابتة من الطائرات القائدة والطائرات التابعة لعمليات فصل الاضطراب الظلي) منافع على صعيد الطاقة الاستيعابية للمطارات التي تعاني من ضائقة استيعابية في جميع أنحاء العالم. ويوفر العنصران الثاني (زيادة الطاقة التشغيلية للمطارات في الوصول) والثالث (زيادة الطاقة التشغيلية في المغادرة) تحسينات في طاقة المدارج لمجموعة أوسع من المطارات تفوق ما تستطيع أن تقدمه الحزمة صفر. وستزيد تدابير المساعدة التكنولوجية المتخصصة للعنصرين الثاني والثالث العائدة المطارات من طاقة الوصول الى هذه المطارات (زيادة إسمية تبلغ ٥ الى ١٠ عمليات إضافية بالساعة) في أثناء عمليات الهبوط الآلي وزيادة في طاقة المطارات أثناء المغادرة (زيادة إسمية تبلغ اثنتين الى أربعة عمليات إضافية بالساعة) في أثناء وجود رياح مناسبة في المطار وبغياب ظروف تشغيلية أخرى مقيّدة للطاقة الاستيعابية، مثل تلوّث أرض المدارج.

١-٤ ملاحظات أخرى

١-٤-١ يبني العمل المنجز في الحزمة ١ على التحديث المحقق في الحزمة صفر وسيشكل الأساس لتعزيز إضافي للقواعد القياسية للاضطراب الظلي والإجراءات المرتبطة بها التي ستحصل ضمن عمليات التطوير للحزمة ٢. ويوفّر تطوير معايير لفصل الاضطراب الظلي تقدماً في الخطوات المتاحة أمام الطيران العالمي لاكتساب الطاقة من بنية مدارج المطارات الحالية وأنشاء مدارج مطارات جديدة بتقليل قيود الاضطراب الظلي فى أثناء عمليات الهبوط والاقلاع الى الحد الأدنى. ولن يوفّر المجهود المبذول في الحزمة ١ الزيادات الرئيسية في الطاقة اللازمة لتلبية الطلب الاجمالي المرتقب ضمن الإطار الزمني لعام ٢٠٢٥. ولكنه يوفر زيادات إضافية في الطاقة باستخدام المدارج الحالية وتعديلات طفيفة على إجراءات مراقبة الحركة الجوية. وستتناول الحزمة ١ والحزمة ٢ التي تليها تطوير حدود دنيا لإجراءات الاضطراب والفصل الظلي يكون من شأنها أن تؤمن

السلامة نحو بلوغ معايير ابتكار للاضطراب الظلي (قائمة على المسار، وعالية الكثافة، وتحسين مقصود في الأداء التشغيلي والقياسي لتحديد النجاح، ومرونة المحطات النهائية) في مراقبة الحركة الجوية في نفس الوقت الذي ستوفّر فيه أقل عوائق اضطراب ظلي. وسيتضمن تحديث الحزمة ١ الخبرة المكتسبة من تحديث الحزمة صفر.

١-٥ العنصر ١: تطبيق المصفوفة الساكنة لأزواج الطائرات القائدة والتابعة في الحدود الدنيا للفصل الظلي

١-٥-١ يجري تنفيذ العمل في العنصر ١، بالتنسيق مع الايكاو، من قبل فريق عمل مشترك بين اليوروكنترول واتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي قام بمراجعة إعادة تصنيف الاضطراب الظلي الى ست فئات مختلفة.

١-٥-٢ يتناول هذا العنصر تحليل الأدوات التي تم تطويرها من أجل التوصية بالقاعدة القياسية لفئات فصل الاضطراب الظلي الستة وتعزيزها من أجل استقصاء الطاقة الاضافية للمطار التي يمكن الحصول عليها إذا تم تفصيل فئات الفصل الظلي وفق خصائص أداء الطائرة المولّدة للفصل الظلي وخصائص أداء الطائرة التي يحتمل أن تواجه الاضطراب الظلي المتولّد. وقد بيّنت التقديرات الأولية أن طاقة إضافية تتراوح بين ٣ و٥ بالمائة زيادة يمكن أن تتحقق، في غياب عوامل تشغيلية مقيّدة أخرى (مثل استخدام مدرج واحد لعمليات المغادرة والوصول معاً)، من هذه العملية الأكثر تعقيداً للمصفوفة الساكنة لأزواج الطائرات القائدة والتابعة ضمن عمليات الاقتران في الفصل الظلي حسب طراز الطائرات. وتبعاً لطرازات غالبية الطائرات العاملة في أحد المطارات، يمكن أن تطبَّق الحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي في الاقتران المرتبط للعمليات التي تتناول تلك الطرازات من الطائرات. وبالنسبة لطرازات الطائرات الأخرى، يمكن أن يطبَّق فصل اضطراب ظلي أكثر عمومية. ومن المقرر تقديم التوصية المتعلقة بالمصفوفة الساكنة لأزواج الطائرات القائدة والتابعة في الحدود الدنيا للفصل الظلي بنهاية عام ٢٠١٤ وأن توافق الايكاو على استخدام المصفوفة بحدود عام ٢٠١٦. ومن المرجح أن يكون من الضروري إدخال تعديلات على نظم مراقبة الحركة الجوية من أجل دعم الاستخدام المجدي للمصفوفة الساكنة لأزواج الطائرات القائدة والتابعة في الحدود الدنيا للفصل الظلي.

١-٦ العنصر ٢: زيادة الطاقة التشغيلية للوصول الى المطار في مطارات إضافية ذات مدارج متوازية وخطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم).

١-٦-١ صُمّمت إجراءات الاضطراب الظلي المطبّقة على عمليات الهبوط الآلي على مدارج متوازية، مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، لحماية الطائرات بالنسبة لمجموعة واسعة للغاية من أشكال المدارج المتوازية في المطارات. وقبل عام ٢٠٠٨، كانت عمليات الهبوط الآلي التي تتم على مدارج متوازية في المطار، مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، تتطلب تباعداً للاضطراب الظلي يوازي التباعد المطلوب للقيام بعمليات هبوط آلي على مدرج مفرد.

١-٦-٢ يوفّر تحديث العنصر ٢ من الحزمة صفر إجراءات فصل ظلي للاقتراب الآلي لأزواج تابعة ومائلة لكي تُستخدم في عام ٢٠٠٨ في خمس مطارات لديها مدارج متوازية، مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، تلبّي معايير تصميم المدرج حسب الإجراءات المطوّرة. ونتج عن استخدام تلك الإجراءات زيادة تصل الى عشرة بالمائة من عمليات الوصول الإضافية في الساعة على مدارج المطار المتوازية في أثناء عمليات المطار التي تتطلب اقتراباً آلياً.

١-٦-٣ يوسّع عمل الحزمة ١ استخدام عمليات الاقتراب الآلي التابع للهبوط ليشمل المطارات المقيّدة الطاقة الاستيعابية التي تستخدم مدارجها المتوازية لعمليات الوصول ولكن ليست مدارجها على الشكل الذي يفي ببعض عوائق الأجراء الأساسي. وآلية هذا التوسّع هي القدرة على تخفيف الاضطراب الظلي لعمليات الوصول (WTMA) التي ستُضاف الى نظم مراقبة الحركة الجوية. ويعتمد تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات الوصول على الرياح المرصدة والمتوقعة على طول مسار الاقتراب من المطار التي تحدد ما إذا كانت الاضطرابات الظلية للطائرة الواصلة سوف تمنعها الرياح المعاكسة من الانتقال الى مسار الطائرة التالية على المدرج الموازي المجاور. ويمكن توسيع نطاق تخفيف الأثر WTMA في أثناء الحزمة ١ بحيث يشمل التنبؤ متى ستدفع الرياح

المعاكسة الثابتة دوامات الظل من طريق الطائرة التي تلي مباشرة الطائرة المولّدة لهذه الدوامات، مما يسمح لمقدم خدمات الملاحة الجوية بتخفيض آمن لفصل الاضطراب الظلي بين الطائرات التي تقترب من مدرج وحيد. ومن المتوقع أن يتم بنهاية عام ٢٠١٨، استخدام الطاقة على تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات الوصول في ستة مطارات إضافية أو أكثر ذات مدارج متوازية، مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم).

١-٦-٤ ومن بين العناصر الحرجة لطاقة تخفيف الأثر WTMA، معلومات الرياح على طول ممر الاقتراب من المطار. وسيكون استخدام تخفيف الأثر WTMA محدوداً لتوفر هذه المعلومات في الوقت المناسب. ومن المتوقع في الاطار الزمني للحزمة ١، أن تدخل معلومات الرياح التي تلاحظها الطائرة وتنقلها أثناء اقترابها من المطار ضمن نموذج التنبؤ بالرياح لتخفيف الأثر WTMA. وسيزيد استخدام بيانات الرياح من الطائرات من طاقة الـ WTMA زيادة ملحوظة في التنبؤ ورصد تغييرات الرياح، مما يسمح باستخدام توقعات الاضطراب الظلي لـ WTMA في بعض الأوقات، في حين كان استخدام فصل الاضطراب الظلي المخفّض ممنوعاً من قبل، بالنظر لعدم الثقة بمعلومات الرياح.

١-٧ العنصر ٣: زيادة الطاقة التشغيلية للمطار في أثناء المغادرة في مطارات إضافية

١-٧-١ يقضي العنصر ٣ بتطوير إجراءات محسّنة لتخفيف الأثر بمساعدة التكنولوجيا في اثناء المغادرة لمقدم خدمات الملاحة الجوية التي تسمح بأمان بزيادة طاقة المغادرة على المدارج المتوازية للمطار، مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم).

١-٧-٢ يشكل تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة (WTMD) مشروعاً تطويرياً يسمح للطائرة، عندما تكون الرياح المعاكسة على المدارج بما يكفي من القوة والثبات، بالإقلاع ضد اتجاه الريح على المدرج الموازي بعد أن تكون طائرة ثقيلة قد انطلقت على مدرج في اتجاه الريح . دون انتظار التأخير اللازم حالياً لدقيقتين أو ثلاث دقائق. ويقوم مشروع . WTMD بالتنبؤ بالرياح المعاكسة على المدارج ويرصد الرياح المعاكسة على المدرج الحالي لتحديد متى يستطيع تخفيف الأثر تقديم إرشاد للمراقب الجوي لإلغاء الدقيقتين أو ثلاث دقائق تأخير ومتى ينبغي أن يُعاد تطبيق التأخير.

١-٧-٣ تعزز الحزمة ١ طاقة مشروع WTMD على التنبؤ متى تكون الرياح المعاكسة بقوة كافية تمنع دوامة الظل الناشئة عن طائرة مغادرة من التحول الى مسار طائرة مغادرة على المدرج الموازي المجاور. وسيتم تعديل المشروع لكي يستقبل ويعالج معلومات الرياح التي تلحظها الطائرة وتبثها أثناء مغادرتها للمطار. وسيزيد استخدام بيانات الرياح من الطائرة طاقة المشروع زيادة كبيرة على التنبؤ ورصد تغييرات الرياح، والسماح بأن تُستخدم فواصل الظل لـ WTMD في بعض الأوقات، في حين كان استخدام فصل الاضطراب الظلي المخفّض ممنوعاً من قبل، بالنظر لعدم الثقة بمعلومات الرياح.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات ومقاييس تحديد النجاح

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

الطاقة	**العنصر ١:** معلومات أفضل عن الرياح حول المطار للقيام بتدابير مخفّضة لتخفيف أثر الاضطراب الظلي في الوقت المحدد. ستتزايد طاقة المطار الإستيعابية ومعدلات الوصول بنتيجة التدابير المخفّضة لتخفيف أثر الاضطراب الظلي.
المرونة	**العنصر ٢:** جدولة ديناميكية. لدى مقدمي خدمات الملاحة الجوية خيار تحسين جدول مواعيد الوصول والمغادرة عن طريق اقتران عدد من عمليات الاقتراب غير الثابتة.
الجدوى والبيئة	**العنصر ٣:** التغييرات المحققة بواسطة هذا العنصر ستمكّن من التنبؤ بالرياح المعاكسة بدقة أكبر.

تحليل التكاليف والمنافع	الانتقال بموجب العنصر ١ الى الحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي للايكاو سينتج عنه زيادة إسمية متوسطة تبلغ أربعة بالمائة في الطاقة الإستيعابية الإضافية لمدارج المطار. وتترجم نسبة الأربعة في المائة من الزيادة بعملية هبوط إضافية بالساعة لمدرج مفرد يستطيع في العادة استقبال ثلاثين عملية هبوط بالساعة. وتعود خانة زمنية إضافية كل ساعة بمردود على الناقل الجوي الذي يقوم بها وعلى المطار الذي يتولى عمليات الطائرات الإضافية والمسافرين. يتجسّد تأثير التحديث في العنصر ٢ بالوقت المخفّض الذي يتوجب فيه على المطار، بالنظر للأحوال الجوية، أن يشغّل مدارجه المتوازية، مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، بمثابة مدرج واحد. ويسمح التحديث بموجب للعنصر ٢ لمزيد من المطارات لكي تستخدم على نحو أفضل مثل هذه المدارج المتوازية عندما تنفذ قواعد عمليات طيران آلية . ينتج عنها إسمياً ثماني الى عشر رحلات وصول الى المطار في الساعة عندما تكون الرياح المعاكسة مناسبة لتخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات الوصول بالفصل الظلي المنخفض. وبالنسبة لتحديث العنصر ٢، من المطلوب زيادة القدرة على التنبؤ بالرياح المعاكسة ورصدها بالنسبة للتشغيل الآلي لمقدم خدمات الملاحة الجوية. وبالنسبة لتحديثات العنصرين ٢ و٣، تدعو الحاجة الى وصلة إضافية أرضية ومعالجة بالوقت الحقيقي لمعلومات الرياح الملاحظة من الطائرة. وليست هناك تكاليف لطاقم الطائرة سوى التكاليف التي يتم تحمّلها لتحديثات الوحدات الأخرى. تأثير التحديث بموجب العنصر ٣ هو خفض الفترة الزمنية التي ينبغي على المطار أن يتركها بين الطائرات المغادرة على مدارجه المتوازية، مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٥٠٠ ٢ قدم)، بدقيقتين الى ثلاث دقائق، تبعاً لشكل المدرج. ويوفّر التحديث في العنصر ٣ مزيداً من فترات الوقت التي يستطيع مقدم خدمات الملاحة الجوية في المطار أثناءها استخدام عمليات فصل ظلي مخفّضة لتخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة بسلام على مدارجه المتوازية. وتتزايد طاقة المطار في المغادرة أربع الى ثماني عمليات مغادرة إضافية بالساعة عندما يمكن استخدام عمليات الفصل المخفّضة لتخفيف أثر الاضطراب الظلي. وتدعو الحاجة الى وصلات أرضية ومعالجة بالوقت الحقيقي لمعلومات الرياح الملاحظة من الطائرة. وليست هناك تكاليف لطاقم الطائرة سوى التكاليف التي يتم تحمّلها لتحديثات الوحدات الأخرى.

٣- الإجراءات الضرورية (الجوية والأرضية)

٣-١ العنصر ١

٣-١-١ يضيف الانتقال الى الحدود الدنيا للفصل الظلي للايكاو المنفّذة في الجدول الزمني للحزمة ١ تطبيق عمليات فصل الاضطراب الظلي الثابت لأزواج الطائرات القائدة والتابعة في عمليات المطار. وسيكون مقدمو خدمات الملاحة الجوية قادرين على اختيار كيفية تنفيذ المعايير الاضافية في عملياتهم تبعاً لاحتياجات طاقة المطار. وإذا لم تكن طاقة المطار مطروحة، يمكن لمقدم خدمات الملاحة الجوية أن يختار استعمال الفئات الثلاثة الأصلية المطبّقة قبل التحديث في الحزمة صفر أو معيار الفئات الستة الذي وضعته الحزمة صفر. وستحتاج الإجراءات، التي تستخدم مجموعة معايير الأزواج الثابتة للطائرات القائدة والتابعة، إلى دعم آلي في توفير عمليات الفصل اللازمة للاضطراب الظلي بين طائرة وأخرى لمراقبي الحركة الجوية.

٣-١-٢ لن يتطلب تطبيق العنصر ١ إدخال أي تغييرات على إجراءات طيران طاقم الطائرة.

٣-٢ العنصر ٢

٣-٢-١ إن تطبيقات الحزمة صفر التي تؤثر على استخدام المدرج الموازي للمطار لعمليات الوصول تؤثر فقط على إجراءات تتابع الطائرات والفصل بينها على مدارج متوازية. ويضيف التحديث بالحزمة ١ إجراءات لتطبيق عمليات فصل مخفّضة

للاضطراب الظلي بين أزواج الطائرات أثناء عمليات الوصول الى مدارج المطار المتوازية عندما تكون الرياح المعاكسة على طول مسار الاقتراب مناسبة لتخفيض فترات الفصل. ويتطلب استخدام إجراءات الحزمة ١ أن تضاف الى المنصات الآلية لمقدم خدمات الملاحة الجوية القدرة على التنبؤ ورصد الرياح المعاكسة وعرض فصل الظل المطلوب بين الطائرات الواصلة على المدارج المتوازية على مراقب الحركة الجوية.

٣-٢-٢ لا تتطلب الإجراءات المنفّذة بموجب العنصر ٢ تغييرات في إجراءات طاقم الطائرة للقيام باقتراب هبوط آلي في المطار. ويبقى التتابع بين الطائرات، والتباعد، والفصل فيما بينها مسؤولية مقدم خدمات الملاحة الجوية.

٣-٣ العنصر ٣

٣-٣-١ تؤثر تطبيقات العنصر ٣ من الحزمة ١ فقط على إجراءات مقدم خدمات الملاحة الجوية للطائرت المغادرة على مدارج مطار متوازية، مع خطوط وسطية متباعدة تقل عن ٧٦٠ متراً (٢ ٥٠٠ قدم). وتشكل منتجات العنصر ٣ إجراءات إضافية للحالات التي يعمل فيها المطار تحت عبء طلب قوي على المغادرة ويكون لدى المطار عدد كبير من الطائرات الثقيلة ضمن المجموعة التشغيلية. وتنص الإجراءات على الانتقال من وإلى الفصل المخفّض المطلوب بين الطائرات والمعايير التي يتحدد بموجبها متى ينبغي ألا يتم استخدام الفصل المخفّض. ولا يغيّر تحديث الحزمة ١ هذه الإجراءات، بل يزيد فقط الوتيرة والمدة التي يمكن أن تطبَّق بها هذه الإجراءات. والإجراءات المطبقة بموجب العنصر ٣ لا تتطلب تغييرات في إجراءات طاقم الطائرة للقيام بمغادرة المطار. وعندما يتم استخدام إجراء متخصص للمغادرة من مدرج مواز في أحد المطارات، يتم إبلاغ الطيارين بأستخدام الإجراء الخاص وأن بإمكانهم أن يتوقعوا ترخيصاً أكثر فورية للمغادرة.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ لا يتطلب التحديث في الوحدة ٧٠ من الحزمة ١ تكنولوجيا إضافية تُزاد الى الطائرة أو شهادات إضافية لطاقم الطائرة. وستستخدم تحديثات الحزمة ١ تحسينات الكترونيات الطائرة التي من المتوقع أن تحدث في أثناء ذلك الاطار الزمني من جراء وحدات أخرى (أي نظام إذاعة الإستطلاع التابع التلقائي ADS-B).

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ إذا اختار مقدمو خدمات الملاحة الجوية استخدام الحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي الثابت لأزواج الطائرات القائدة والتابعة فإن تحديث العنصر ١ سيطوّر أداة دعم قرار مراقبة الحركة الجوية لدعم تطبيق المعايير. وتتطلب تحديثات العنصر ٢ والعنصر ٣ من الحزمة ١ أن يضيف مقدم خدمات الملاحة الجوية، إذا اختار أن يستخدم فصل الاضطراب الظلي المخفّض على مدارجه المتوازية، القدرة على التنبؤ بقوة واتجاه الرياح المعاكسة وأن يعرض هذه المعلومات على المراقبين الجويين. وسيتم توفير هذه الطاقة بواسطة مجموعة تكنولوجية من هوائيات X-band ومسح ضوئي Lidar. وأفضل ما يتم به دعم تقديم معلومات الأحوال الجوية لاحتساب الفصل المخفّض للاضطراب الظلي يتم بواسطة بنية تحتية لإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) والخدمات المرتبطة بها.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ يشكل تحديد الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية أداة تمكين هامة في تحديد العمليات والإجراءات العائدة لهذه الوحدة. وعلى وجه الخصوص، سيحتاج التفاعل بين الانسان والآلة بالنسبة للجوانب الآلية لهذا التحسين في الأداء الى النظر فيه واقترانه عند الضرورة باستراتيجيات تخفيف المخاطر مثل التدريب، والتعليم، والإستغناء عن الفائض.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ سيكون التدريب ضرورياً للمراقبين الجويين على استعمال مصفوفة طرازات الطائرات الثابتة الجديدة لأزواج اقتران فصل الاضطراب الظلي وأدوات دعم القرار.

٥-٢-٢ سيتم تحديد التدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية الى جانب أحكام إجراءات خدمات الملاحة الجوية الضرورية لتنفيذ هذه الوحدة النموذجية. وعلى نحو مماثل، سيتم تحديد متطلبات التأهيل وتضمينها في الجوانب التنظيمية للاستعداد لهذه الوحدة عندما تصبح متاحة.

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

- التنظيم والتوحيد: المطلوب تحديث المعايير الحالية المنشورة في الفقرة ٨-٤
- خطط الموافقة: تُحدَّد لاحقاً.

٦-١ العنصر ١

٦-١-١ يتألف منتج العنصر ١ من مجموعة موصى بها من التغييرات الإضافية على الفصل الظلي الثابت لأزواج الطائرات القائدة والتابعة على الحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي للايكاو والوثائق الداعمة. وحال الموافقة، ستسمح الحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي المنقحة للايكاو لجميع مقدمي خدمات الملاحة الجوية لإرساء إجراءاتهم على المعايير الموافق عليها من قبل الايكاو. ومن المقدر أن تتم موافقة الايكاو على الحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي الثابت لأزواج الطائرات القائدة والتابعة في الإطار الزمني ٢٠١٥/٢٠١٦.

٦-٢ العنصران ٢ و٣

٦-٢-١ سيتم نشر منتجات العنصرين ٢ و٣ من قبل الايكاو على شكل قواعد قياسية قائمة على الأداء مستقاة من المتطلبات الموضوعة، من خلال الخبرة المكتسبة، من جانب بعض الدول.

٦-٢-٢ ليست هناك خطة موافقة جوية لازمة لتنفيذ مقاييس الاضطراب الظلي . الوحدة المنقحة الحزمة ١.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ تمّ اختبار جهوزية تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة (WTMD) للعمل في ثلاثة مطارات في الولايات المتحدة إعتباراً من عام ٢٠١١ .

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

٧-٢-١ بالتزامن مع عملية الموافقة من قبل الايكاو، يقوم اتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي بوضع الوثائق وتكييف نُظمه الآلية للسماح بتنفيذ القاعدة القياسية للفصل الظلي. ومن المتوقع أن تتم موافقة الايكاو في ٢٠١٥/٢٠١٦.

٧-٢-٢ يتواصل العمل على تطوير إجراءات لفصل الاضطراب الظلي القائم على الرياح المعاكسة ووضع تحديثات تكنولوجية لعمليات الوصول الى مدارج مطار متوازية. وسيجري القيام بعمليات محاكاة بشرية داخل حلقات باستخدام إجراءات عرض لدعم المراقب الجوي في عام ٢٠١٢. وتبعاً لنتيجة المحاكاة، يمكن لتطوير الطاقة أن يستمر.

٧-٢-٣ يشكل تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة (WTMD) مشروعاً تطويرياً من جانب الولايات المتحدة سيسمح للطائرات، عندما تكون الرياح المعاكسة على المدرج بقدر كاف من القوة والثبات بالانطلاق من مدرج مواز ضد اتجاه الريح بعد أن تغادر طائرة ثقيلة على مدرج في اتجاه الريح . دون انتظار التأخير الحالي المطلوب لمدة دقيقتين أو ثلاث دقائق. ويجري تطوير مشروع تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة لكي يطبَّق في ثمانية الى عشرة مطارات في الولايات المتحدة تتوفر لديها مدارج متوازية ذات رياح معاكسة مناسبة بانتظام وعدد كبير من عمليات الطائرات الثقيلة. ومن المتوقع أن يتم الاستخدام العملي لتخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة في ربيع عام ٢٠١٣.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ وثائق الموافقة

- وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*
- وثيقة الايكاو Doc 9426، *دليل تخطيط خدمات الحركة الجوية*

- - - - - - - - - - -

الوحدة رقم B2-70 : فصل الاضطراب الظلي (الزمني) المتقدم

الموجز	تطبيق الحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي على أساس زمني بين طائرة وأخرى والتغييرات على الإجراءات التي يستعملها مقدمو خدمات الملاحة الجوية لتطبيق الحد الأدنى لفصل الاضطراب الظلي.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	KPA-02 . القدرة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	المطار	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	بالغ التعقيد . وضع معايير فصل زمنية بين أزواج الطائرات يوسّع المسافة المتغيرة الحالية لإعادة تصنيف فصل الاضطراب الظلي الى فاصل زمني بشروط محددة. ويؤدي ذلك الى استخدام أمثل لوقت الانتظار بين العمليات الى الحد الأدنى اللازم لفصل الاضطراب الظلي وإشغال المدارج. وبنتيجة ذلك تتزايد إنتاجية المدارج.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	CM . إدارة التضارب	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ١٣: تصميم المطار مبادرة الخطة العالمية . ١٤: عمليات المدرج	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B1-70	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	مقدّر في ٢٠٢٣
	توافر إلكترونيات الطيران	لا يوجد
	توافر النظم الأرضية	مقدّر في ٢٠٢٣
	توافر الإجراءات	مقدّر في ٢٠٢٣
	الموافقة على العمليات	مقدّر في ٢٠٢٣

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ يؤدي تحسين العمليات والإجراءات والمعايير التي يستخدمها مقدمو خدمات الملاحة الجوية فيما يتعلق بتخفيف أثر الاضطراب الظلي من طائرة الى طائرة والانتقال الى مهمات زمنية، الى زيادة الطاقة الاستيعابية للمدارج بنفس المستوى، أو بمستوى أعلى من السلامة. ويتم تنفيذ التحديث بموجب الحزمة ٢ دون حاجة الى أي تغييرات في طاقم الطائرة أو في متطلبات أداء الطائرة، رغم أن المنفعة الكاملة من التحديث تتطلب، كما في الحزمة ١، أن تقوم الطائرات بإذاعة ملاحظاتها بالوقت الحقيقي عن الأحوال الجوية عند عمليات اقترابها ومغادرتها للمطار، من أجل القيام بتحديث طراز الأحوال الجوية المحلية باستمرار. ويتوقف التحديث على قيام الحزمة ١ بتوصيف الاضطراب الظلي على أساس توليد الاضطراب الظلي والاعتلال البسيط المسموح به للاضطراب الظلي لطرازات الطائرات الفردية.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ يُفترض بوحدة الاضطراب النموذجية B1-70 أن تكون قد أدت الى استخدام فصل الاضطراب الظلي الديناميكي لزيادة انتاجية المدارج مع المحافظة على مستويات السلامة.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تمثل الوحدة النموذجية B2-70 إنتقالاً الى تطبيق زمني للوحدة B1-70 بمسافة موسّعة قائمة على الحدود الدنيا للفصل الظلي وتحديث مقدمي خدمات الملاحة الجوية لإجراءات تخفيف أثر الاضطراب الظلي. وتمثل الوحدة B1-70 التكنولوجيا التي يتم تطبيقها لتوفير المزيد من الادخارات في طاقة المدارج بتعزيز جدوى الحدود القصوى لفصل الاضطراب الظلي عن طريق توسيع الفئات الستة للحدود الدنيا للفصل الظلي الى مصفوفة ساكنة من أزواج الطائرات القائدة والتابعة للفصل الظلي (يحتمل أن تكون ٦٤ زوجاً منفصلاً أو أكثر). وتساند النظم الآلية مقدمي خدمات الملاحة الجوية بتوفير المسافة الدنيا التي تطبَّق من قبلهم بين أزواج الطائرات. وتمثل المصفوفة الموسعة تحويلاً أقل محافظة، ولكنه مع ذلك يبقى محافظاً، للخصائص الأساسية الزمنية للاضطراب الظلي الى مجموعة نموذجية من المسافات.

١-٣-٢ كان هدف الوحدة B1-70 تخفيض عدد العمليات التي يتسبب فيها التباعد الزائد لفاصل الاضطراب الظلي بانخفاض انتاجية المدارج. وتستخدم هذه الوحدة المعايير الضمنية المتمثلة بتوسيع إعادة التصنيف، والرياح الحالية، والسرعة المعينة، والظروف البيئية بالوقت الحقيقي لإجراء تقييم ديناميكي لفسحة التباعد الصحيحة بين الطائرات لتحقيق فصل في الاضطراب الظلي. وهي تقرن تلك المعلومات مع الإشغال المتوقع للمدارج من أجل وضع فسحة تباعد زمنية توفر فصلاً آمناً. ويتم توفير عمليات الفصل الزمني هذه مع أدوات دعم لمقدمي خدمات الملاحة الجوية على شاشات العرض لديهم، ولكابينة القيادة في حالات الفصل التعاوني الذي يفترض توفر أدوات إدارة لفترة من الوقت من قبل. ومن شأن زيادة تطوير الفصل الزمني أن تستخدم الفصل على أساس الطقس (WDS) الذي يطوّر الى حد أبعد المفاهيم الأساسية للاعتماد على الطقس وإدماجها مع الفصل الزمني لعمليات الاقتراب. ويستخدم هذا المفهوم مفهومي اضمحلال الظل والنقل (مثل الفصل على أساس الوقت P-TBS وعمليات الرياح المتقاطعة CROPS) ضمن مفهوم متماسك واحد، تسانده أدوات دعم متقدمة ويوفر المزيد من التحسّن والمرونة في معدلات الهبوط.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

القدرة	زيادة الطاقة ومعدلات الوصول بواسطة مفهوم الفصل الزمني مقروناً بمفهوم الفصل على أساس الطقس (WDS)
الجدوى والبيئة	يمكّن تنفيذ المزيد من الفصل على أساس الطقس من تحقيق المزيد من التنبؤ الصحيح بالرياح المعاكسة

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

١-٣ تنفيذ الحدود الدنيا للفصل الزمني لأزواج الطائرات القائدة والتابعة

٣-١-١ يؤدي التغيير الى الحدود الدنيا لفصل الاضطراب الظلي للايكاو المطبّق في الإطار الزمني للحزمة ٢ الى تغيير من فصل قائم على المسافة تم توسيعه من خلال الحزم السابقة من ثلاث الى ست فئات أو أكثر الى حدود دنيا مفصّلة على أساس زمني.

٣-١-٢ لا يتطلب تنفيذ الحزمة ٢ أي تغيير في إجراءات الطيران لطاقم الطائرة.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ سيتم تحديدها فيما بعد.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ يحتاج الإجراء الجديد لمقدمي خدمات الملاحة الجوية الى دعم بالنظم الآلية في توفير الفصل الظلي الزمني اللازم بين طائرة وأخرى لمراقبي الحركة الجوية لديهم.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ لا تزال هذه الوحدة النموذجية في مرحلة البحث والتطوير، وبالتالي فإن الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية لا تزال قيد التحديد من خلال عرض النماذج واختبارات بيتا. وستصبح إصدارات هذه الوثيقة أكثر تحديداً بالنسبة للعمليات والإجراءات اللازمة لأخذ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية في الحسبان. وسيكون هناك تركيز خاص على مسألة التفاعل بين الانسان والآلة، إن وجدت، وسيتم توفير استراتيجيات تخفيف المخاطر العالية لأخذها في الاعتبار.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ من المرجح أن تتضمن هذه الوحدة عدداً من متطلبات تدريب العاملين. ومتى تم اعدادها، تضاف الى الوثائق الداعمة لهذه الوحدة وتزداد أهميتها. وعلى نحو مماثل، فإن أي متطلبات تأهيلية يوصى بها ستصبح جزءاً من الاحتياجات التنظيمية قبل تنفيذ هذا التحسين على الأداء.

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

- التنظيم والتوحيد: تدعو الحاجة الى معايير جديدة أو حديثة بالنسبة الى العمليات المتقدمة على أساس دوامة الفصل الظلي من أجل الوثائق الواردة في الفقرة ٨-٤.
- خطط الموافقة: يتم تحديدها لاحقاً

٦-١ تنفيذ الحدود الدنيا للفصل على أساس زمني بين أزواج الطائرات القائدة والتابعة

٦-١-١ يشكل منتج هذا النشاط إجراء جديداً مع متطلبات الدعم بالنظم الآلية لتحديد حدود دنيا للفصل على أساس زمني بالنسبة الى المناطق النهائية مرتفعة الكثافة والانتاجية. ويتطلب ذلك توسيعاً في حدود الفصل الظلي الدنيا للايكاو والوثائق الداعمة لها. وبعد الموافقة عليها، ستتيح حدود الفصل الظلي الدنيا المنقحة للايكاو لجميع مقدمي خدمات الملاحة الجوية إرساء إجراءاتهم لتخفيف أثر الاضطراب الظلي على المعايير الموافق عليها من قبل الايكاو.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ لا شيء في الوقت الحاضر.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

٧-٢-١ الولايات المتحدة: ليست هناك اختبارات حالية أو تجارب مقررة في الوقت الحاضر.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ المواد الإرشادية

٨-١-١ تشمل هذه الوحدة القاعدة ١٩٩من الوثيقة Doc 9882 R199.

٨-٢ وثائق الموافقة

- وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*
- وثيقة الايكاو Doc 9426، *دليل تخطيط خدمات الحركة الجوية*

– – – – – – – – – – –

مجال تحسين الأداء رقم (١): عمليات المطارات

الموضوع: ادارة الوصول/إدارة المغادرة

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B0-15 : تحسين تدفق حركة الطيران بواسطة التتابع على المدارج (إدارة الوصول وإدارة المغادرة) (AMAN/DMAN)

الموجز		تولّي إدارة الوصول والمغادرة (بما في ذلك التسلسل الزمني بين الطائرات) من والى المطارات المتعددة المدارج أو المواقع التي تحتوي على مدارج تابعة متعددة في مطارات مجاورة، للاستخدام الكفؤ للطاقة الاستيعابية الكامنة للمدارج.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854		KPA-02 . الطاقة، KPA-04 . الجدوى، KPA-09 . القدرة على التنبؤ، KPA-06 . المرونة.
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق		تحتاج المدارج ومناطق المناورة النهائية في المطارات الرئيسية والمناطق الحضرية حاجة ماسة الى هذه التحسينات. التحسين قليل التعقيد. تُستخدم إجراءات التتابع على المدارج على نطاق واسع في المطارات العالمية. ولكن، يمكن لبعض المناطق أن تواجه تحديات بيئية وتشغيلية تزيد من تعقيدات تطوير وتنفيذ تكنولوجيا وإجراءات تحقيق هذه الوحدة النموذجية.
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854		TS . تزامن الحركة
مبادرات الخطة العالمية		مبادرة الخطة العالمية . ٦: إدارة تدفق الحركة الجوية
أهم العناصر التي تعتمد عليها		الترابط مع الوحدة B0-15 والوحدة B0-80
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	✓
	توافر إلكترونيات الطيران	✓
	توافر النظم الأرضية	✓
	توافر الإجراءات	✓
	إجراءات الموافقة على العمليات	✓

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ في الحزمة صفر (حالياً . ٢٠١٣)، توفر الأدوات الأساسية لإدارة أرتال الطائرات، مثل نظم تتابع الوصول أو المغادرة، دعماً لمقدمي خدمات الملاحة الجوية بالنسبة للتتابع على المدارج والتسلسل الزمني والجدولة ، مثل مستشاري إدارة الحركة (TMA) في الولايات المتحدة أو تطبيقات مختلفة لإدارة الوصول (AMAN) في عدد من المطارات في أوروبا ومناطق أخرى أيضاً.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ إن خط الأساس لهذه الوحدة النموذجية هو دليل الإجراءات المحلية الذي يستخدمه مراقب الحركة الجوية، إضافة إلى خبرته، لتأمين تتابع عمليات المغادرة أو الوصول بالوقت الحقيقي. وهذا ما يؤدي عموماً الى حلول دون المستوى الأمثل

بالنسبة الى التتابع المحقق وكفاءة الطيران، بالأخص بالنسبة الى أوقات السير في الممرات، والانتظار على الأرض قبل المغادرة، والتأخير في الوصول على حد سواء.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ التسلسل الزمني. تُدخل الوحدة النموذجية قدرات على النظام بتوفير المساعدة في التتابع والتسلسل الزمني للطائرات.

١-٣-٢ تحقيق "التسلسل الزمني" لرحلات الوصول بتحديد أوقات الوصول (CTAs) وضرورة الوصول إلى نقطة محددة قريبة من المطار في تلك الأوقات. ويسمح التسلسل الزمني لإدارة الحركة الجوية بتنظيم تتابع الرحلات القادمة بحيث يتم استخدام موارد المحطة النهائية والمطار بجدوى وكفاءة. ويعزز هذا النظام طاقة مراقبة الحركة الجوية (ATC) لتوقع وتحسين عرض حركة الوصول الى المطار في أثناء الطريق وعلى مسافات بعيدة من ذلك المطار.

١-٣-٣ بالنسبة للرحلات المغادرة، يسمح التعاقب بين الطائرات بتحسين أشارات التحرك والانطلاق، ويخفِّض من أوقات الانتظار على الممرات والبقاء على الأرض، ويؤدي إلى تتابع أكثر جدوى في المغادرة، ويقلل من الازدحام على أرض المطار ويستخدم موارد المحطة النهائية والمطار بكفاءة وجدوى.

١-٣-٤ تزيد أدوات إدارة المغادرة من استخدام الطاقة الاستيعابية للمجال الجوي الى الحد الأقصى وتضمن استخداماً كاملاً للموارد. وتنطوي على فوائد إضافية لبدائل الوقود الفعال بتخفيض التحليق في الجو والبقاء على الأرض في الوقت الذي لا يزال الوقود عامل تكلفة رئيسي ويشكل خفض الانبعاثات أولوية عالية. ويعتبر استخدام هذه الأدوات لضمان تسهيل مسارات وصول ومغادرة أكثر جدوى محركاً رئيسياً في بعض وحدات الحزمة صفر.

١-٤ العنصر ١: إدارة الوصول والتسلسل الزمني للطائرات

١-٤-١ تؤمن إدارة الوصول تتابع الطائرات، بالاستناد الى حالة المجال الجوي، والاضطراب الظلي، وطاقة الطائرة، وأداء المستخدم. ويوفر التتابع المقرر الوقت الذي يتوجب على الطائرة أن تقضيه قبل بلوغ وقت الاقتراب المرجعي، وبالتالي إفساح المجال للطائرة للتحليق بجدوى أكبر حتى بلوغ ذلك الموعد وخفض تكدُّس أوقات الإنتظار، بالأخص على ارتفاع منخفض. ومن شأن التتابع السلس أن يسمح بزيادة إنتاجية المطار.

١-٤-٢ يشكل التسلسل الزمني تطبيقاً للفصل بين الطائرات بالوقت وليس بالمسافة. وفي العادة، تقوم سلطات مراقبة الحركة الجوية المختصة بتحديد الوقت الذي ينبغي أن تصل فيه الرحلة الى المطار، ويسمى تحديد وقت الوصول (CTA). ويتم تحديده بناء على الطاقة الاستيعابية للمطار، والمجال الجوي للمحطة النهائية، وطاقة الطائرة، والريح، وعوامل الأرصاد الجوية الأخرى. ويشكل التسلسل الزمني الآلية الرئيسية التي يتم بواسطتها تحقيق التتابع في الوصول.

١-٥ العنصر ٢: إدارة المغادرة

١-٥-١ تُستخدم إدارة المغادرة، مثل إدارة الوصول، للقيام بعمليات مغادرة مثلى تضمن الاستخدام الأكثر جدوى لموارد المطار والمحطة النهائية. ويحظى تحديد مواعيد المغادرة وتعديلها بدعم نُظم الإدارة الآلية للمغادرة مثل نظام DMAN أو إدارة حركة المغادرة (DFM). ومن شأن التحديد الديناميكي للمواعيد أن يعزز دخولاً سلساً إلى نطاق التيارات الهوائية الفوقية ويساعد مستخدمي المجال الجوي على تأمين نقاط تسلسل زمني وامتثالاً أفضل لقرارات إدارة الحركة الجوية الأخرى. وتؤمن إدارة المغادرة تتابع الطائرات على المدرج، بالاستناد الى حالة المجال الجوي، والاضطراب الظلي، وطاقة الطائرة، وأداء المستخدم، لكي تتناسب مع التيارات الفوقية في الطريق دون الإخلال بتدفق الحركة الجوية. ومن شأن ذلك أن يخدم في زيادة انتاجية المطار والتقيّد بالأوقات المحددة للمغادرة.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

الطاقة	يؤدي التسلسل الزمني للطائرات الى الاستعمال الأمثل للمجال الجوي للمحطات النهائية والطاقة الاستيعابية للمدارج. الاستخدام الأمثل لموارد المحطات النهائية والمدارج.
الجدوى	تتأثر الجدوى إيجابياً كما يتبيّن من زيادة انتاجية المدارج ومعدلات الوصول. ويتم تحقيق ذلك من خلال: أ) تدفق حركة وصول منسقة من الرحلات في الطريق الى المحطة النهائية والمطار. وتحقيق المواءمة عن طريق التتابع في وصول الرحلات بالاستناد الى الموارد المتاحة للمحطة النهائية والمدرج؛ ب) تدفق حركة مغادرة انسيابية وانتقال سلس الى المجال الجوي في أثناء الطريق. تخفيض الوقت اللازم لطلب المغادرة والوقت بين النداء للتحرك والمغادرة. النشر الآلي لمعلومات وتراخيص المغادرة.
القدرة على التنبؤ	عدم يقين أقل بالنسبة لطلبات التنبؤ للمطار والمحطة النهائية.
المرونة	بواسطة التمكين من الجدولة الديناميكية.
تحليل التكاليف والمنافع	تم إعداد دراسة جدوى مفصلة بشأن برنامج إدارة التدفق الزمني في الولايات المتحدة. وثُبت أن نسبة المنافع إلى التكاليف إيجابية. ويمكن لتطبيق التسلسل الزمني أن يخفّض التأخير في الجو. وقُدّر بأن زيادة الطاقة الاستيعابية أثناء فترة التقييم[٢]، أدت إلى تخفيض ما يزيد عن ٣٢٠ ٠٠٠ دقيقة تأخير وفوائد تبلغ ٢٨,٣٧ مليون دولار لمستخدمي المجال الجوي والمسافرين. كانت نتائج التجارب الميدانية إيجابية على إدارة حركة المغادرة (DFM) أداة جدولة المغادرة في الولايات المتحدة. وازداد معدل الامتثال، المقياس الذي استُخدم لقياس الالتزام بالوقت المخصص للمغادرة، في مواقع التجارب الميدانية من ٦٨ بالمئة الى ٧٥ بالمئة. وبالمثل، حققت إدارة المغادرة في اليوروكنترول نتائج إيجابية. وتؤدي جدولة المغادرة الى تدفق إنسيابي للطائرات لتغذية مركز المجال الجوي المجاور تبعاً للعوائق التي يواجهها ذلك المركز. ومن شأن هذه القدرة أن تزيد من دقة أوقات الوصول المقررة (ETAs). ويسمح ذلك باستمرار التسلسل الزمني في أثناء الحركة الجوية الكثيفة، وتعزيز كفاءة نظام المجال الجوي الوطني (NAS) وكفاءة الوقود. وتعتبر تلك القدرة أساسية أيضاً بالنسبة للتسلسل الزمني الموسّع.

٣- الإجراءات الضرورية (الجوية والأرضية)

٣-١ توفر جهود الادارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية (TBFM) في الولايات المتحدة وإدارة الوصول وإدارة المغادرة (AMAN/DMAN) في اليوروكنترول النظم والإجراءات التشغيلية الضرورية. ومن الضروري، على وجه الخصوص، توسيع إجراءات التسلسل الزمني للطائرات لتشمل المجال الجوي في أثناء الطريق. كما تدعو الحاجة بشكل اساسي أيضاً إلى ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب (RNAV/RNP) بالنسبة للوصول.

[٢] الرسم ٣٠٠ من الاضافة ٢ في برنامج خط الأساس: تقرير تحليل دراسة الجدوى لإدارة التدفق الزمني للحركة الجوية TBFM v2.22.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ لا تدعو الحاجة الى قدرات الكترونيات الطيران لدعم التسلسل الزمني للطائرات في المغادرة. وبالنسبة للاقتراب، يتحقق التسلسل الزمني بشكل رئيسي من خلال تراخيص السرعة التي تصدرها مراقبة الحركة الجوية لتعديل تتابع الطائرات في إدارة الوصول (AMAN). ويمكن تسهيل هذه العملية بالطلب الى الطائرات التقيد بوقت الوصول (CTA) وفق تسلسل محدد، بناء على تحديد وقت وصول الطائرات بموجب النظام الحالي لإدارة الرحلات (FMS).

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ تشمل الجوانب التكنولوجية الرئيسية توفير الدعم الآلي لتزامن تتابع الوصول، وتتابع المغادرة، ومعلومات أرض المطار؛ وتحسين القدرة على التنبؤ بتدفق حركة الوصول، وزيادة دقة تقدير طاقات القطاع، والادارة حسب المسارات. ومن المحتمل أن لا يتطلب تنفيذ المواقع الأقل ازدحاماً دعماً آلياً مكثّفاً.

٤-٢-٢ يمكن الاستفادة من الادارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية وتطبيقات ادارة الوصول والمغادرة (AMAN/DMAN) والتكنولوجيات القائمة، ولكن ذلك يتطلب تكييف الموقع وصيانتها.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ لن تتأثر مسؤوليات إدارة الحركة الجوية بصورة مباشرة. ولكن، تم أخذ العوامل البشرية في الاعتبار أثناء تطوير العمليات والإجراءات المرتبطة بهذه الوحدة. و تم النظر، حيثما يتم استخدام الأنظمة الآلية، في التفاعل بين الانسان والآلة من منظوري الوظيفة وبيئة العمل (أنظر الفقرة ٦ بالنسبة للأمثلة). ولكن إمكانية حصول فشل كامن تظل قائمة وينبغي التزام الحذر في أثناء جميع إجراءات التنفيذ. ومن المطلوب أيضاً تحديد المسائل العائدة الى العامل البشري في أثناء التنفيذ، وإبلاغها الى المجتمع الدولي من خلال الايكاو كجزء من أي مبادرة للابلاغ عن السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ الدعم الآلي مطلوب لإدارة الحركة الجوية في المجال الجوي مع الارتفاع الكبير في الطلب. لذا فإن التدريب مطلوب لموظفي إدارة الحركة الجوية.

٥-٢-٢ التدريب مطلوب على المعايير والإجراءات التشغيلية بالنسبة لهذه الوحدة ويمكن العثور عليه في الوصلات بالوثائق الواردة في الفقرة ٨ من هذه الوحدة. وعلى نحو مماثل، تحدَّد متطلبات التأهيل في المتطلبات التنظيمية في الفقرة ٦ التي تشكل جزءاً لا يتجزأ من تنفيذ هذه الوحدة.

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

- التنظيم والتوحيد: التحديث مطلوب على المعايير الحالية المنشورة الواردة في الفقرة ٨.
- خطط الموافقة: يتم تحديدها لاحقاً.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

التسلسل الزمني

- **الولايات المتحدة:** يُستخدام مستشارو إدارة الحركة الجوية في الولايات المتحدة حالياً في ٢٠ مركزاً لمراقبة الحركة الجوية في أثناء الطريق (ARTCCs) في نطاق تطبيق تسلسل زمني آلي أولي. وستنصب الجهود في المستقبل على الادارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية ميدانياً، وزيادة عدد مستشاري إدارة الحركة الجوية تدريجياً.
- **أوروبا:** تم تنفيذ إدارة وصول أساسية (AMAN) في بعض الدول الأوروبية مثل بلجيكا، والدنمارك، وفرنسا، والمملكة المتحدة. ويجري نشر استخدام إدارة المغادرة (DMAN) في مطارات أوروبية رئيسية مثل مطار شارل ديغول.
- **مناطق أخرى:** تطبق إدارة الوصول على نطاق محدود في أستراليا، وجنوب أفريقيا، وسنغافورة.

إدارة تدفق المغادرة

- **الولايات المتحدة:** تمّ تشغيل إدارة تدفق المغادرة على أساس تجريبي في موضعين. ومن المتوقع تحقيق قدرات تشغيلية أولية في عام ٢٠١٤.
- **أوروبا:** تم نشر استخدام إدارة المغادرة (DMAN) في مطارات أوروبية رئيسية مثل مطار شارل ديغول.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

التسلسل الزمني للطائرات

الولايات المتحدة: تقوم حالياً بمحاكاة تسلسل زمني في محطات نهائية دعماً لإجراءات ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب (RNAV/RNP) باستخدام KDAL كسيناريو. ومن المتوقع أن تُدمج قدرات التسلسل الزمني في المحطات النهائية في الادارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية (TBFM) بحدود عام ٢٠١٨.

إدارة تدفق المغادرة

- **الولايات المتحدة:** سيتم ادماج إدارة تدفق حركة المغادرة مع التسلسل الزمني الموسّع وتصبح جزءاً من الادارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية في الولايات المتحدة عام ٢٠١٤.
- **أوروبا:** من المتوقع أن يشمل نشر استخدام إدارة المغادرة معظم المطارات الرئيسية في أوروبا.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ المواد الإرشادية

- الخطة الرئيسية الأوروبية لادارة الحركة الجوية، الطبعة ١,٠، آذار/مارس ٢٠٠٩، التحديث جارٍ
- برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) نواتج مرحلة التحديد
- الادارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية (TBFM) تقرير تحليلي لدراسة الجدوى
- المفهوم المتوسط الأجل لعمليات الجيل الجديد v.2.0
- اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران (RTCA) مفهوم استخدام عمليات المسار

– – – – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B1-15 : تحسين عمليات المطار بواسطة إدارة المغادرة وأرض المطار والوصول

الموجز		توسيع التسلسل الزمني للوصول ودمج إدارة أرض المطار مع تتابع المغادرة سيحسّن إدارة المدارج ويزيد أداء المطار وجدوى الرحلات.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854		KPA-02 . الطاقة، KPA-04 . الجدوى، KPA-05 . البيئة، KPA-6 . المرونة، KPA-09 . التنبؤ، KPA-10 . السلامة.
نطاق العمليات ومراحل الطيران		المطار والمحطة النهائية
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق		ستكون المدارج ومناطق المناورة في المحطات النهائية في المطارات الرئيسية والمناطق المتروبولية بأمس الحاجة الى هذه التحسينات. يتوقف التعقيد في تنفيذ هذه الوحدة على عوامل عديدة. يمكن لبعض الأماكن أن تواجه تحديات بيئية وتشغيلية تزيد من تعقيد تطوير وتنفيذ التكنولوجيا والإجراءات لتحقيق هذه الوحدة. ينبغي أن تكون طرق الملاحة القائمة على الأداء موجودة.
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854		TS . تزامن الحركة الجوية AO . عمليات المطار
مبادرات الخطة العالمية		مبادرة الخطة العالمية . ٦: إدارة تدفق الحركة الجوية مبادرة الخطة العالمية . ١٢: التكامل الوظيفي للنظم الأرضية مع النظم على متن الطائرة مبادرة الخطة العالمية . ١٤: عمليات المدارج مبادرة الخطة العالمية . ١٦: نظم دعم القرارات ونظم التنبيه
أهم العناصر التي تعتمد عليها		B0-15, B0-75
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر إلكترونيات الطيران	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر البنية التحتية	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر النظم الأرضية	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر الإجراءات	مقدّر في ٢٠١٨
	الموافقة على العمليات	مقدّر في ٢٠١٨

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ يتم في الحزمة ١ (٢٠١٨) دمج إدارة المغادرة مع إدارة أرض المطار. ويمكن الاستفادة من تزايد معلومات استطلاع أرض المطار لتوفير تخطيط أكثر دقة لحركة المغادرة وإجراء تحديثات في الوقت المناسب. وبالاضافة الى ذلك، ستزيد الادارة المحسّنة لأرض المطار من إنتاجية المطار دون أن يكون ذلك على حساب فصل الاضطراب الظلي وبروتوكولات السلامة الأخرى. وترتبط طاقة وإنتاجية المطار ارتباطاً وثيقاً باستطلاع وإدارة أرض المطار. وتؤدي الحركة والتوجيه الدقيقين لأرض المطار في جميع الأحوال الجوية والإشغال المخفّض للمدارج الى تحسين جدوى العمليات على أرض المطار إلى حدٍ كبير. وعلى وجه الخصوص، سيؤدي استطلاع وإدارة أرض المطار الى تسهيل الاستخدام الأمثل لمناطق الحركة.

١-١-٢ يؤدي تآزر الادارة الدقيقة لأرض المطار وتتابع المغادرة الى تعزيز التنبؤ ودقة أوقات المغادرة المحددة للرحلات. وسيسمح بتحقيق تباعد وتتابع ديناميكي في المغادرة، ويؤدي الى معدل مغادرة أعلى. ويمكن تعديل أنماط المغادرة والوصول للتخفيف من تأثير إجراءات الفصل الموضوعة.

١-١-٣ يمكن أن يتم تتابع الرحلات بحيث يؤدي إلى تخفيف تأثير العوامل الطبيعية (مثل الاضطراب الظلي). ويمكن التقليل من تأثير الاضطراب الظلي بوضع سلسلة من الطائرات الثقيلة وراء طائرات خفيفة، نظراً لأن الاضطراب الظلي المتولد من الطائرات الخفيفة يتبدد بسرعة. ويسمح الجمع بين إدارة أرض المطار وإدارة المغادرة بتحقيق مرونة أكبر في التوازن على المدرج. ويمكن إعادة تشكيل المدارج بحيث تتكيف مع سيناريوهات الوصول والمغادرة دائمة التغير وتدعمها. ويمكن تصميم المدارج بحيث يتم تحاشي تأثير الاضطراب الظلي، كتخصيص مدارج للطائرات الثقيلة و مدارج للطائرات الخفيفة متباعدة في اتجاهات مختلفة.

١-١-٤ إن التوسع في التسلسل الزمني الى مجال جوي مجاور في أثناء الطريق وازدياد انتشار استخدام إجراءات الملاحة القائمة على الأداء، مثل ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب، سيزيد من تحسين استخدام الموارد في المناطق عالية الكثافة. وسيحسّن الربط القدرة على التنبؤ، والمرونة، والتنفيذ الأمثل لعمليات المغادرة والعمليات على أرض المطار.

١-١-٥ يشكل التوسع في التسلسل الزمني للوصول لبلوغ المجال المجاور في الطريق يشكل أيضاً جزءاً حرجاً من هذه الوحدة. ومن شأن توسع التسلسل الزمني أن يمكّن السلطات المتجاورة لمراقبة الحركة الجوية من التعاون مع بعضها البعض وإدارة وتنسيق تدفقات الحركة الجوية بقدر أكبر من الجدوى. وسيتطلب التنسيق بين سلطات مراقبة الحركة الجوية وعياً مشتركاً بالحالة وتطبيقاً متناسقاً لقرارات إدارة الحركة الجوية. ويتطلب التنسيق تبادلاً مستمراً لمعلومات المسار، والأحوال الجوية، والاستطلاع عبر مناطق معلومات الرحلات (FIRs). وينبغي أن تكون المعلومات موحدة مثل تحديد وقت الوصول، والموقع والأحوال الجوية وأن يكون تفسيرها متسقاً.

١-١-٦ تسعى هذه الوحدة أيضاً الى زيادة استخدام إجراءات الملاحة القائمة على الأداء وإجراءات الملاحة الاقليمية والأداء الملاحي المطلوب في مناطق عالية الكثافة. وباستطاعة إجراءات ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب أن توجه الرحلات بصورة مجدية نحو مواعيد التسلسل الزمني للوصول والمغادرة. وتعتبر الإجراءات مثل الوصول الآلي القياسي (STAR) والمغادرة الآلية القياسية (SID) ذات جدوى كبيرة في إدارة الموارد المضغوطة في المناطق عالية الكثافة. ومن شأن ذلك أن يؤدي الى تحسين أفضل في تخصيص الموارد لكل من المطار والمنطقة النهائية.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ أدخلت الوحدة B0-15 النظم الآلية لتسلسل الوصول الزمني، وإدارة الوصول والمغادرة. وتعمل هذه النظم الآلية بصورة مستقلة، ويقوم عاملو مراقبة الحركة الجوية بتوحيد المعلومات المتولدة من هذه النظم.

١-٢-٢ **التسلسل الزمني للوصول في المجال الجوي للمحطة النهائية** يخفّض الغموض في الطلب على المجال الجوي والمطار. وتتم مراقبة الرحلات عن طريق تحديد وقت الوصول (CTA). ويملي تحديد وقت الوصول الوقت الذي ينبغي أن تصل به الرحلة وإلا فإنها يمكن أن تخسر الخانة الزمنية. وهذا ما يسمح لإدارة الحركة الجوية بالتنبؤ، بقدر معقول من الدقة، بالطلب المستقبلي على المجال الجوي للمحطة النهائية والمطار. و عندئذ يكون باستطاعة سلطة مراقبة الحركة الجوية في المحطة النهائية أن تعدّل تتابع الوصول من أجل استخدام أفضل للموارد المحدودة في نطاق المحطة النهائية.

١-٢-٣ **النظم الآلية لإدارة المغادرة** توفر جدولة زمنية للمغادرة. وتؤمن جدولة المغادرة تحسين التتابع في تزويد المعلومات إلى السلطات المتجاورة لمراقبة الحركة الجوية. ويتم تتابع المغادرة عند الضرورة في ضوء عوائق تدفق رحلات الوصول (مدارج غير مختصة، أو تداخل بين المغادرة والوصول). وتنشر إدارة المغادرة أيضاً وتبلّغ آلياً عن قيود المغادرة، والتراخيص، ومعلومات أخرى ذات صلة.

١-٢-٤ تؤدي جهود النظم الآلية للتسلسل الزمني للوصول والمغادرة الى زيادة قصوى في استخدام الطاقة الاستيعابية وتضمن الاستخدام الكامل للموارد بتأمين مسارات وصول ومغادرة أكثر جدوى لسلطات مراقبة الحركة الجوية. وهي ذات منافع ثانوية بالنسبة لاستخدام بدائل وقود مجدية تقلل من انتظار الطائرات فوق المطار، في وقت لا يزال الوقود يشكل فيه عنصراً رئيسياً في التكلفة وتشكّل الانبعاثات أولوية عالية.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تمكّن هذه الوحدة من القيام بإدارة أرض المطار، وتسلسل زمني موسّع للوصول، وتكامل بين عمليات المغادرة وعمليات أرض المطار. وتؤدي النظم الآلية لادارة المغادرة الى إزالة التضارب وتوفر عمليات مغادرة أكثر سلاسة وتزامناً إنسيابياً مع السلطات المتجاورة لمراقبة الحركة الجوية. ويؤدي تحسين تتبع ومراقبة أرض المطار الى خفض وقت إشغال كل رحلة للمدرج على أرض المطار، وبالتالي زيادة انتاجية المطار. وبالاضافة الى ذلك، فإن الإدارة المتكاملة لأرض المطار والمغادرة تؤمن مرونة أكبر في توازن المدرج وتؤدي بالتالي الى زيادة انتاجية المطار. ومن شأن هذا الاندماج أن يسهّل أيضاً عمليات مغادرة أكثر جدوى وأكثر مرونة ويضمن تخصيصاً أكثر ملاءمة للموارد على أرض المطار وفي المجال الجوي للمحطة النهائية.

١-٣-٢ ويزيد التسلسل الزمني الموسّع للوصول الدقة والاتساق في تحديد أوقات الوصول. ومع أنه لا بد من حدوث أخطاء في التسلسل الزمني بعيد المدى لتحديد أوقات الوصول، يمكن مع ذلك التخفيف منها عن طريق التنسيق بين مختلف سلطات مراقبة الحركة الجوية. ويؤدي التنسيق الى تصحيح المسار، ومعلومات الأحوال الجوية، والاستطلاع ومعلومات أخرى ذات صلة بالنسبة الى إدارة الحركة الجوية. ويزيل هذا التنسيق سوء فهم وتفسير قرارات إدارة الحركة الجوية. ويتم احتواء التأخير في أثناء الطريق، حيث يستطيع مستخدمو المجال الجوي استيعاب مثل هذا التأخير بطريقة اقتصادية.

١-٣-٣ تؤدي الاجراءات القائمة على الأداء مثل ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب (RNAV/RNP) في المناطق عالية الكثافة الى استخدام أفضل للمجال الجوي. وبالاضافة الى الاستخدام الأفضل للمجال الجوي، فإن طرق ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب هي أكثر جدوى من حيث الوقود. وتؤدي إجراءات RNAV/RNP الى تسهيل وحلحلة تدفقات الوصول والمغادرة لضمان استمرار حركة السيل. وتقلّل هذه الاجراءات من الآثار السلبية والوقت الانتقالي لتعديل تكوين المدارج ومواعيد الاقتراب المرتبطة بها. ويسمح التسلسل الزمني بتطبيق إجراءات الملاحة القائمة على الأداء في العمليات عالية الكثافة باستمرار.

١-٤ العنصر ١: إدارة أرض المطار

١-٤-١ يشمل تحسين إدارة أرض المطار تحسينات في دقة تتبع الحركة على أرض المطار، وكشف التضارب والمراقبة. وتتولى إدارة أرض المطار تنظيم الطلب على المدارج وتتابع الرحلات على الأرض لدعم عمليات المغادرة. وتؤمن إدارة أرض المطار تتابعاً سلساً حتى عتبة المغادرة وانسياب العمليات. ويسهّل انسياب العمليات على أرض المطار معدلات مغادرة أكبر بتخفيض وقت كل رحلة على أرض المطار. وبالاضافة الى ذلك، توفّر إدارة أرض المطار الدعم للسير في الممرات. وتصمّم طرق السير في الممرات بالاستناد الى مواقع الطائرات، وتكوين المدارج، وأفضليات المستخدم.

١-٥ العنصر ٢: إدماج المغادرة وأرض المطار

١-٥-١ يزيد إدماج تتابع المغادرة وإدارة أرض المطار من القدرة على التنبؤ والمرونة في عمليات المغادرة وعلى أرض المطار. ويسهّل هذا الاندماج الامتثال بشكل أكبر لأوقات المغادرة المحددة، حيث أن تعزيز تتبع ومراقبة الحركة على أرض المطار يحسّن من دقة المواعيد المقدّرة لأوقات المغادرة. وبالاضافة الى ذلك، فإن الربط بين أرض المطار والمغادرة يمكّن من تحقيق تتابع ديناميكي وتوازن على المدارج. وعن طريق تتابع الرحلات يمكن التخفيف من آثار الظواهر والقيود الطبيعية غير المرغوب فيها. ويتم ربط تخصيص المدارج والممرات بالطلب المرتقب على المدارج، ومستوى الحركة على أرض المطار، وموقع البوابة، وتفضيل المستخدم. ويضمن تحقيق توازن محسّن على المدرج تحقيق التنسيق الذي يؤمّن الوقت في المجال الجوي ووقت الخانة الزمنية على أرض المطار.

١-٥-٢ تخدم هذه التدابير في زيادة انتاجية المطار ومعدلات المغادرة.

١-٦ العنصر ٣: التسلسل الزمني الموسّع للوصول

١-٦-١ يساهم التسلسل الزمني الموسّع في تحسين التنبؤ والامتثال لقرارات إدارة الحركة الجوية. وتستطيع سلطات مراقبة الحركة الجوية الآن تأمين التسلسل الزمني للطائرات عبر حدود مناطق المعلومات الجوية. ويمكّن التسلسل الزمني الموسّع سلطات مراقبة الحركة الجوية من الاستمرار بتأمين التسلسل الزمني في أثناء الحركة الجوية الكبيرة الحجم وتحسين دقة التسلسل. ومن شأن ذلك أيضاً أن يسهّل تحقيق التزامن بين سلطات إدارة الملاحة الجوية المتجاورة في الطريق ومناطق معلومات الرحلات. ومع التسلسل الزمني الموسّع، يمكن نقل التأخير الى ارتفاعات أعلى، حيث يمكن امتصاصها بجدوى أكبر من قبل الرحلات القادمة. وبالاضافة الى ذلك، فإن التزامن يعزز وضع الأساليب والرسائل المشتركة فيما بين سلطات مراقبة الحركة الجوية.

١-٧ العنصر ٤: استخدام طرق ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب (RNAV/RNP)

١-٧-١ في الوقت الذي توفّر فيه الإجراءات القائمة على الأداء مسارات الى المدرج بأجدى وقود وأدنى انبعاثات، يمكن أن يكون من الصعب دعم هذه الإجراءات في ظروف الطلب المرتفع على تحديد مواعيد التسلسل الزمني. ولتأمين خدمة الطلب مع المحافظة على الجدوى الافرادية للرحلات، يسمح ربط إجراءات RNAV/RNP بمنظم إدارة الوصول (AMAN) بتحقيق تتابع للطائرات بحيث تتوجه مباشرة وبجدوى من بداية النزول نحو مواعيد التسلسل الزمني والتمكّن من تنفيذ إجراءات الملاحة القائمة على الأداء مثل عمليات النزول وفق الأنماط المثلى (OPD). ويمكن للتسلسل الزمني أن يؤمن تتابع الحركة الوافدة من خلال تحديد وقت الوصول (CTA) ومهمة ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب. ويؤمّن التتابع عن طريق تحديد الوصول أن تتمكن الرحلات من استخدام عمليات النزول وفق الأنماط المثلى إبتداء من بداية النزول وإجراءات RNAV/RNP الأخرى حتى نقطة محددة في الطريق. ويسمح التسلسل الزمني للرحلات باستمرار استخدام إجراءات RNAV/RNP أثناء فترات الحجم المرتفع للحركة الجوية.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

الطاقة	سيسمح التسلسل الزمني بتحسين أمثل لاستخدام المجال الجوي للمحطة النهائية والطاقة الاستيعابية للمدرج.
الكفاءة	تخفّض إدارة أرض المطار مدة إشغال المدرج، وتُدخل معدلات أعلى للمغادرة وتمكّن من تحقيق إعادة توازن وإعادة تكوين ديناميكية للمدارج. يمكّن اندماج المغادرة مع أرض المطار من إعادة توازن ديناميكية للمدارج من أجل استيعاب أنماط الوصول والمغادرة خفض التأخير والانتظار في الجو. تزامن تدفق الحركة الجوية بين نطاق الطريق ونطاق المحطة النهائية. إجراءات ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب ستحسّن الاستخدام الأمثل لموارد المطار والمحطة النهائية.
التنبؤ	خفض الغموض في التنبؤ بالطلب على المطار والمحطة النهائية. امتثال متزايد لأوقات المغادرة المحددة وتنبؤ أكبر وتدفق منتظم نحو نقاط التسلسل الزمني. امتثال أكبر لتحديد وقت الوصول وامتثال أكبر لدقة الوقت المخصص للوصول.
المرونة	التمكّن من القيام بجدولة ديناميكية.
السلامة	دقة أكبر في تتبع الحركة على أرض المطار.
البيئة	خفض احتراق الوقود وتأثيره على البيئة (الانبعاثات والضوضاء).

تحليل التكاليف والمنافع	تؤمن إدارة أرض المطار انسياب تدفق الحركة على أرض المطار وتسهّل الاستخدام الأكثر جدوى للمدارج وتزيد الطاقة الاستيعابية للمدارج. بالاضافة الى ذلك، تؤمن إدارة أرض المطار انسياب تدفق المغادرة وتوفر أوقات مغادرة ووصول أكثر قابلية للتوقع. ويمكن لتتبع الحركة على أرض المطار بدقة أكبر أن يقلل من عمليات اقتحام المدارج وأن يضمن سلامة مستخدمي المطار. وتوفر إدارة أرض المطار أيضاً منافع بيئية في احتراق الوقود وخفض الضوضاء في بعض المطارات. يؤمّن إدماج إدارة أرض المطار والمغادرة انسياب تدفق الحركة على أرض المطار ويسهّل استخدام المدارج بجدوى أكبر ويزيد معدلات المغادرة. ويحسّن الاندماج تتابع الطائرات على المدرج. ويؤمن الربط بين إدارة أرض المطار والمغادرة جدوى أكبر بتحقيق التزامن بين عمليات المغادرة وأرض المطار. وهكذا يؤمن التزامن تنسيق أنشطة المغادرة في المجال الجوي للمحطة النهائية مع الحالة والأنشطة على المدارج. ومن شأن المواءمة بين أرض المطار والمغادرة أن تزيد من الدقة والاتساق بين المدارج وعمليات المغادرة. يمكّن التسلسل الزمني الموسّع السلطات المتجاورة لإدارة الحركة الجوية من تنسيق جدولة المغادرة وانسياب التدفقات لتلبية عوائق الجانبين. إذ يمكن تعديل تتابع المغادرة ليتناسب مع عوائق الوصول في مراكز متجاورة. وينتج عن التنسيق بين سلطتين لادارة الحركة الجوية اقتران في نقاط التسلسل الزمني. وتخفّض نقاط الاقتران الزمني من الأخطاء في التسلسل الزمني بعيد المدى وتخفّض الحاجة الى قيود الجر طوال أميال. وبالاضافة الى ذلك، يمكن لنقاط الاقتران في التسلسل الزمني أن تخدم في منع تضارب تدفق الحركة. كما يخفّض التسلسل الزمني الموسّع من التأخير في الجو بنشر أي تأخير على نطاق ارتفاعات عالية، بحيث يمكن استيعابه بجدوى أكبر. تمثّل طرق ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب (RNAV/RNP) أكثر الطرق جدوى ودقة. واستخدام طرق RNAV/RNP وإجراءات الأداء الملاحي الأخرى طرقاً أكثر موثوقية، وقابلية للتكرار، وقابلية للتوقع، وأكثر جدوى لمواعيد التسلسل الزمني. ويتم خفض التأخير عن طريق التنبؤ بمسارات محسّنة ودقة في الجدولة. ويؤدي التحديد الأكثر جدوى للطرق الى تحقيق إنتاجية أكبر. وتشكل طرق RNAV/RNP عناصر حرجة في متروبليكس إدارات الوصول وإدارات المغادرة. وبالاضافة الى تحسين الجدوى التشغيلية، تساهم طرق RNAV/RNP في تحين الجدوى في استخدام الوقود وخفض الضوضاء وتقليل الانبعاثات. ويؤدي تحسين إدارة الوصول عن طريق تحديد أوقات الوصول الى زيادة تطبيق واستخدام هذه التدابير.

٣- الإجراءات الضرورية (الجوية والأرضية)

٣-١-١ توفر جهود الإدارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية (TBFM) وإدارة الوصول وإدارة المغادرة (AMAN/DMAN)، الى جانب مبادرات أخرى تتعلق بأرض المطار، النظم والإجراءات التشغيلية الضرورية. وينبغي أن تكون الإجراءات الجديدة محدَّدة على النحو الذي يمكّنها من تحديد دور كل جهة فاعلة (طاقم الطائرة، ووحدات خدمات الملاحة الجوية).

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ النظم الأرضية

٤-١-١ بالنسبة للعنصر ١، تدعو الحاجة الى إدارة وظيفية لأرض المطار تشمل تتبع حركة أرض المطار بدقة، وطرق ممرات الطائرات ورصدها. ويمكن للمطارات أن تختار توفير ترخيص ممرات الطائرات باستخدام وظيفة ربط جوية أرضية للبيانات. وبالنسبة للعنصر ٢، تدعو الحاجة الى دعم بالنظم الآلية لدعم تكامل التتابع في المغادرة مع إدارة أرض المطار. وبالنسبة للعنصر ٣، تدعو الحاجة الى وظيفة لتوسيع التسلسل الزمني للوصول ليبلغ الطريق من خلال تعزيز التنسيق. أخيراً بالنسبة للعنصر ٤، ينبغي تحديث وظيفة التسلسل الزمني للوصول لتشمل الأداء الملاحي للطائرات. وبنتيجة ذلك، يتم تطبيق تبادل المعلومات بين مراقبة الحركة الجوية، وعمليات المطار، وعمليات الطائرات على أفضل وجه باستخدام البنية التحتية لإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM).

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ تدعو الحاجة الى دعم آلي لادارة الحركة الجوية في مجال جوي ينطوي على طلب مرتفع. ويشكل تحديد الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية عامل تمكين هام في تحديد العمليات والإجراءات بالنسبة لهذه الوحدة. وعلى وجه الخصوص، ينبغي النظر في التفاعل بين الانسان والآلة بالنسبة لجوانب التشغيل الآلي لهذا التحسين في الأداء، وعند الضرورة، ينبغي أن يقترن باستراتيجيات لتخفيف المخاطر مثل التدريب، والتعليم، والاستغناء عن الفائض.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ التدريب على النظم الآلية المطلوبة ضروري للعاملين في إدارة الملاحة الجوية. ولن تتأثر مسؤوليات العاملين في إدارة الملاحة الجوية. وسيتم تحديد التدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية الى جانب القواعد والتوصيات الدولية الضرورية لتنفيذ هذه الوحدة. وعلى نحو مماثل، سيتم تحديد متطلبات التأهيل وتضمينها في جوانب الاستعداد التنظيمية لهذه الوحدة عندما تصبح جاهزة.

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

- التنظيم والتوحيد: التحديثات ضرورية لادارة أرض المطار، وصناعة القرارات التعاونية لأرض المطار، وعمليات لمعايير الحالية المنشورة الواردة في الفقرة ٨-٤
- خطط الموافقة: تُحدَّد لاحقاً.

٦-١ المناقشة

٦-١-١ تستتبع إدارة أرض المطار وضع سياسات بشأن تبادل معلومات أرض المطار، وأدوار ومسؤوليات جميع مستخدمي أرض المطار، وتفاهماً وقبولاً متبادلين لإجراءات التشغيل. وينبغي وضع إطار لصنع القرارات المتعلقة بالمطار بشكل تعاوني شبيه بإطار (A-CDM) في أوروبا والتعاون على صنع القرار (CDM) في الولايات المتحدة، لكي يخدم كمنتدى لجميع الجهات المعنية من أجل مناقشة المسائل والشواغل ذات الصلة.

٦-١-٢ تستتبع الادارة المتكاملة لأرض المطار والمغادرة وضع سياسات وفهماً وقبولاً متبادلين للتحسين الأمثل لإجراءات التشغيل لتخطيط وإرشاد الإدارة الآلية لأرض المطار وعمليات المغادرة. وينبغي إدارة تنسيق مواعيد الوصول والمغادرة كجزء من الاستخدام الأمثل لإجراءات التشغيل أيضاً.

٦-١-٣ توجد إجراءات تشغيلية وقواعد قياسية للتسلسل الزمني الموسّع تأخذ أشكالاً مختلفة تبعاً للمنطقة. ويمكن للتسلسل الزمني الموسّع أن يتطلب تعديل أو إضافة نقاط تسلسل زمني. وقد تدعو الحاجة الى موافقات لإدخال مثل هذه التعديلات.

٦-١-٤ وتدعو الحاجة الى إجراءات تشغيلية وقواعد قياسية، الى جانب متطلبات أداء لطرق ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب من أجل تنفيذها.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

إدارة أرض المطار

٧-١-١ لا شيء في الوقت الحاضر.

تكامل المغادرة وأرض المطار

٧-١-٢ يتم تحقيق تزامن إدارة المغادرة وأرض المطار حالياً في معظم الأحيان بواسطة التنسيق البشري.

التسلسل الزمني الموسّع

الولايات المتحدة: يتم استخدام التسلسل الزمني الموسّع حالياً في الولايات المتحدة كجزء من الإدارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية (TBFM).

استخدام طرق ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب

الولايات المتحدة: ينفَّذ التسلسل الزمني في المحطات النهائية الذي يوفّر طاقة تسلسل وتباعد تمكّن من استخدام طرق ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب بحدود عام ٢٠١٨.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

٧-٢-١ سيتم إدخال إدارة أرض المطار (SMAN) كأداة للذهاب الى إدارة أرض المطار في أوروبا. وعلى نحو مماثل، سيتم إدخال إدارة بيانات الرحلات في برج المراقبة (TFDM) في الولايات المتحدة للقيام بذات المهمة. وتشكل إدارة أرض المطار وظيفة في أداة النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار (ASMGCS) للحفاظ على تدفق آمن وفعال للحركة على أرض المطار.

٧-٢-٢ ويشكل تزامن إدارة المغادرة وأرض المطار عنصراً حرجاً في إدارة بيانات الرحلات في برج المراقبة في الولايات المتحدة (TBFM) وجهود إدارة الوصول وإدارة المغادرة وإدارة أرض المطار في الولايات المتحدة وأوروبا. وسيتم تنفيذ تزامن إدارة المغادرة وأرض المطار عند نضوج هذه القدرات.

٧-٢-٣ ويسعى برنامج الإدارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية في الولايات المتحدة الى تقوية دور مستشار إدارة الحركة (TMA) ويسعى جاهداً لسد ثغرات الأداء لديه. وعلى وجه العموم، تسعى إدارة TBFM الى التحسين والاستخدام الأمثل للتتابع من أجل استخدام المجال الجوي الى حد أقصى. وبالاضافة الى ذلك، ستؤدي إدارة TBFM الى توسيع نطاق التسلسل الزمني والتتابع الى مجالات أخرى ودمج معلومات التأخير المفروضة على الرحلات من قبل مبادرات إدارة الحركة (TMIs). وعلى نحو مماثل، تعمل إدارة المغادرة وإدارة الوصول في اتجاه دمج وتزامن تتابع جميع مراحل الرحلات.

٧-٢-٤ يتم النظر في إدارة الوصول الموسعة في المشروع الأوروبي. وهناك تطابق بين أهداف الولايات المتحدة والجهود الأوروبية. وسيتم تنفيذ التسلسل الزمني الموسّع جنباً إلى جنب مع تعاظم هذه القدرات أثناء نضوجها.

٧-٣ إدارة أرض المطار

٧-٣-١ إن تتبع حركة أرض المطار والنظم الملاحية، مثل معدات الكشف على أرض المطار (ASDE-X) في الولايات المتحدة والنظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS) في أوروبا، قد تم نشرها لدعم التتبع، والإرشاد، وتحديد الطريق وتخطيط العمليات على أرض المطار.

الولايات المتحدة: سيتم تقييم مفهوم الإدارة التعاونية لأرتال الطائرات المنتظرة (CDQM) في اختبارات ميدانية من قبل إدارة الطيران الفدرالي الأمريكي في أثناء مشاريع العمليات القائمة على المسار على أرض المطار (STBO). وقد استخدم العاملون في الحلقة النظام لإدارة مجموعة من الرحلات بواسطة سيناريوهات محاكاة عديدة للحركة الجوية. وتضع إدارة حالية للحركة الجوية في اتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي عوائق أمام القدرات الجوية.

٧-٣-٢ في عام ٢٠١٠، شهد مطار جون ف. كينيدي الدولي (JFK) على مدى أربعة أشهر مشروع إعادة تسوية وتوسيع للمدارج في أحد المجالات الجوية الأكثر ازدحاماً في الولايات المتحدة. وتم توسيع أطول مدرج لكي يستوعب طائرات جديدة أكبر. وشمل المشروع أيضاً تحسينات في الممرات وبناء حواجز ماسكة. وللتقليل من الاضطراب في أثناء البناء، قرر مطار JFK استخدام الجهود التعاونية باللجوء الى التسلسل الزمني لأرتال الطائرات المغادرة. ومع الادارة التعاونية لأرتال الطائرات المنتظرة، تم تخصيص خانات مغادرة محددة للعديد من طائرات الخطوط الجوية التي تنطلق من مطار JFK وكانت تنتظر عند البوابة بدل أن تنتظر قرب ممرات الطائرات المزدحمة. وأثبتت الإجراءات التي استُخدمت في أثناء مشروع البناء جدارتها بحيث تم الابقاء عليها لكي تُستخدم بعد إتمام العمل على المدرج.

٧-٣-٣ شهد مطار لوغان الدولي في بوسطن تجربة لدراسة العدد الأقصى للطائرات المسموح بجرّها ودخولها الى منطقة الحركة النشطة في المطار في أثناء فترة محددة من الوقت. وكان الهدف من وراء ذلك القيام بعمليات متواصلة على المدارج دون أي حركة توقف ثم انطلاق. وفي آب/أغسطس لغاية أيلول/سبتمبر، بيّنت النتائج الأولية المدخرات التالية: ثماني ساعات من الوقت على الممرات، و ١٠٠ ٥ غالون من الوقود و ٥٠ طناً من ثاني أكسيد الكربون.

٧-٣-٤ **أوروبا:** سيتم إدخال إدارة أرض المطار في أوروبا كأداة للذهاب الى إدارة أرض المطار. وعلى نحو مماثل، سيتم إدخال إدارة بيانات الرحلات في برج المراقبة (TFDM) للقيام بنفس الدور في الولايات المتحدة. والـ SMAN هو إحدى وظائف النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار (ASMGCS) للحفاظ على تدفق آمن ومجدي للحركة على أرض المطار. وسيتم تحديد الاستطلاع المحسّن، والتحقق منه ومن صحته في أوروبا في الإطار الزمني ٢٠١٠-٢٠١٥.

٧-٤ تكامل المغادرة وأرض المطار

- **أوروبا:** سيجري القيام بتجارب على دمج إدارة أرض المطار مع إدارة الوصول وإدارة المغادرة في عمليات التعاون على صنع القرار (CDM) للتحقق من القدرة على توليد الطرق لاقتراح طرق خالية من التضارب وتوفير طرق مخططة بواسطة وصلات البيانات في عام ٢٠١٤.

- القيام بتجارب على قدرات مزدوجة لإدارة المغادرة من أجل وضع تتابع ما قبل المغادرة بما يكفي من الجودة مع الأخذ في الاعتبار عمليات إدارة أرض المطار والمغادرة في عام ٢٠١١.

٧-٥ التسلسل الزمني الموسّع

- **الولايات المتحدة:** سيوفّر جهاز نبض تعديل سعة التحوير ثلاثي الأبعاد (3D PAM) تسلسلاً زمنياً موسعاً من المجال الجوي في الطريق الى المقياس والى مناطق المحطة النهائية مع إجراءات الدمج والتباعد اللازمة لملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب.
- **أوروبا:** التحقق من تطبيق ملاحة منطقة دقيقة متكاملة مع إدارة الوصول في المناطق النهائية مع أكثر من مطار واحد ضمن الاطار الزمني ٢٠١٢-٢٠١٤.
- التحقق من إدارة الوصول الموسعة في المجال الجوي في الطريق في الإطار الزمني ٢٠١٢-٢٠١٤.

٧-٦ استخدام طرق ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب

- **الولايات المتحدة:** يجري القيام بتجارب على التسلسل الزمني لإجراءات دمج وتباعد ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب في الوقت الحاضر من أجل تحديد المتطلبات الوظيفية والتشغيلية.
- **أوروبا:** التجارب على تحديد أوقات الوصول (CTAs) ضمن الإطار الزمني ٢٠١٢-٢٠١٣.
- التحقق من تحديد أوقات الوصول المتعددة في عام ٢٠١٥.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ الموارد الإرشادية

- الخطة الرئيسية الأوروبية لإدارة الحركة الجوية، الطبعة ١,٠، آذار/مارس ٢٠٠٩، التحديث جار
- برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) منتجات مرحلة التحديد
- تقرير تحليلي لدراسة الإدارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية (TBFM)
- المفهوم المتوسط الأجل للجيل القادم لعمليات v.2.0
- مفهوم الاستخدام لعمليات المسار للجنة الفنية اللاسلكية للطيران (RTCA)

٨-٢ وثائق الموافقة

- وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*
- وثيقة الايكاو Doc 9426، *دليل تخطيط خدمات الحركة الجوية*

- - - - - - - - - - -

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B2-15 : ترابط عمليات إدارة الوصول وإدارة المغادرة (AMAN/DMAN)

الموجز	تكامل إدارة الوصول وإدارة المغادرة (AMAN/DMAN) لتمكين جدولة ديناميكية، وتكوين المدارج لتحقيق استيعاب أفضل لأنماط الوصول والمغادرة، وتكامل إدارة الوصول والمغادرة. وتلخص الوحدة أيضاً منافع هذا التكامل والعناصر التي تسهّله.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	KPA-02 . القدرة، KPA-04 . الجدوى، KPA-09 . التنبؤ، KPA-06 . المرونة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	المطار والمحطة النهائية	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	ستكون المدارج ومناطق المناورة النهائية في المطارات الرئيسية والمطارات الحضرية الأكثر حاجة الى هذه التحسينات. ويعتبر تنفيذ هذه الوحدة أقل تعقيداً. يمكن لبعض الأماكن أن تواجه تحديات بيئية وتشغيلية تزيد من تعقيد تطوير وتنفيذ تكنولوجيا وإجراءات تحقيق هذه الحزمة. ينبغي أن تكون البنية التحتية قائمة لطرق ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	TS . تزامن الحركة	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ٦: إدارة تدفق الحركة الجوية	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B1-15	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	مقدّر في ٢٠٢٥
	توافر إلكترونيات الطيران	مقدّر في ٢٠٢٥
	توافر النظم الأرضية	مقدّر في ٢٠٢٥
	توافر الإجراءات	مقدّر في ٢٠٢٥
	الموافقة على العمليات	مقدّر في ٢٠٢٥

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ يتم في الحزمة ٢ (٢٠٢٣)، تحقيق تزامن في تتابع المغادرة والوصول. وتمارس عمليات الوصول والمغادرة ضغوطاً على نفس الموارد في المطار. وهكذا، يؤمن اقتران إدارة الوصول وإدارة المغادرة توافق تدفقات كل منهما وعدم تضاربها ويمكّن من تحقيق استخدام أكثر جدوى للمدارج. وتستطيع سلطات إدارة الحركة الجوية الآن تنسيق أنشطة الوصول والمغادرة ووضع تتابع في الوصول والمغادرة يتحاشى التضارب بينهما. ويسمح تزامن إدارة الوصول والمغادرة لمقدمي خدمات الملاحة الجوية بوضع إجراءات للوصول والمغادرة تحقق زيادة قصوى في استخدام المطار والمجال الجوي للمنطقة النهائية.

١-١-٢ يعتمد تزامن تتابع الوصول والمغادرة على الاتساق التشغيلي وتجانس المعلومات وينبغي أن تكون معلومات الرحلة، مثل السرعة، والموقع، والقيود، والمعلومات الأخرى ذات الصلة، موحدة ومشتركة لدى جميع سلطات مراقبة الحركة الجوية. ويعتبر تجانس المعلومات والإجراءات المشتركة أساسياً في تحقيق الاتساق التشغيلي بين سلطات مراقبة الحركة الجوية، الأمر الذي يشكل حجر الزاوية لتحقيق التزامن بين المغادرة والوصول.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ حققت الحزمة ١ التزامن في إدارة أرض المطار والمغادرة. وعلى وجه التحديد، سيتم ربط إدارة المطار وتتابع المغادرة من أجل زيادة انسيابية عمليات المغادرة. وسيتم التنسيق بين أنشطة أرض المطار والمغادرة. وتقلل دقة الحركة على أرض المطار من وقت إشغال المدرج وتحسّن الامتثال لأوقات المغادرة المحددة. واستخدام إجراءات ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب (RNAV/RNP) في مجال المناطق النهائية العالية الكثافة هو أكثر انتشاراً. ومن شأن الاستخدام الأكبر لإجراءات ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب أن يؤمن إنتاجية مثلى ويوفّر طرقاً مجدية لناحية الوقود بالنسبة لمستخدمي المجال الجوي. وسيتم توسيع نطاق التسلسل الزمني للطائرات أيضاً الى المجال الجوي لمنطقة معلومات الطيران المجاورة (FIR) وسيضمن رصداً أكبر للامتثال لأوقات مراقبة الوصول. وسيساعد التسلسل الزمني الموسع أيضاً في تحويل الرحلات من المجال الجوي أثناء الطريق الى المجال الجوي للمنطقة النهائية.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تحقق الحزمة ٢ التزامن في تتابع عمليات الوصول والمغادرة، بوضع دفق من الرحلات القابلة للتنبؤ والمجدية في المنطقة النهائية والمجال الجوي للمطار وكذلك بتطوير إجراءات المنطقة النهائية وتكوين المدارج على حد سواء لاستيعاب الحجم الأقصى من الطائرات. ويمكن إجراء تعديل ديناميكي على تكوين المدارج والمجال الجوي لكي تستوعب أي تغيير في أنماط تدفق الوصول والمغادرة. وسيساعد التتابع الديناميكي لتدفق الوصول والمغادرة في تحقيق التحسين الأمثل لإجراءات المنطقة النهائية بتحاشي أو تخفيف أثر القيود ذات الصلة. ويمكن تعديل التتابع المقترن لعمليات الوصول والمغادرة لاستيعاب القيود على الطلب وعلى موارد مجال المنطقة النهائية.

١-٣-٢ المنافع الأساسية لهذا التزامن هي التخصيص الأمثل لموارد المجال الجوي والمطار، التي ينتج عنها إنتاجية أكبر للمدارج والمجال الجوي. ويمكن تحقيق تتابع في تدفق الوصول والمغادرة لتجنب التأثيرات السلبية للظواهر الطبيعية، والقيود على الفصل، والتضارب. وهذا ما يعطي إدارة الحركة الجوية حرية عمل أكبر في التغلب على الزيادة في الطلب. وتضمن الإدارة المتكاملة للوصول والمغادرة وجود تباعد أمثل بين الطائرات لتحقيق حد أقصى من الانتاجية.

١-٣-٣ كذلك يزيد تزامن تدفق المعلومات نتيجة التجانس بين المغادرة والوصول الوعي المشترك بالحالة لدى جميع الجهات المعنية. ويتم التوفيق بين المعلومات المنقولة بين جميع سلطات مراقبة الحركة الجوية لتوفير صورة تشغيلية مشتركة. ويخفف ذلك من مستوى التعقيدات.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

القدرة	يفترض خفض قيود جر الطائرات طوال أميال زيادة القدرة الاستيعابية في مجال المحطة النهائية والمطار.
الجدوى	استخدام أمثل لموارد المحطة النهائية والمدارج. أ) التحسين الأمثل وتنسيق تدفقات حركة الوصول والمغادرة في مجال المحطة النهائية والمطار
التنبؤ	خفض عدم القدرة على التنبؤ بالطلب على المطار والمحطة النهائية.
المرونة	تمكّن من الجدولة الديناميكية والتكوين الديناميكي للمدارج من أجل استيعاب أفضل لأنماط الوصول والمغادرة.

تحليل التكاليف والمنافع	يقلل الترابط في عمليات إدارة الوصول والمغادرة من التأخير على الأرض. وفي الولايات المتحدة وفّر التكامل بين قدرة المغادرة والوصول (IDAC) ما يزيد عن ٩٩ مليون دقيقة من المنافع على مدى فترة التقييم، أو ٤٧,٢٠ مليون دولار (أخطار معدلة ثابتة سنوياً)[٣] من المنافع لمستخدمي المجال الجوي والمسافرين. ويزيد تطبيق ترابط عمليات إدارة الوصول وإدارة المغادرة أيضاً من الامتثال لقرارات إدارة الحركة الجوية مثل الأوقات المحددة للوصول والمغادرة. ويعزز تنسيق تدفق الوصول والمغادرة، الى جانب التعديلات في المجال الجوي وتكوين المطار من الانتاجية والطاقة الاستيعابية للمجال الجوي. وتؤدي إعادة تكوين المجال الجوي لاستيعاب أنماط مختلفة للوصول والمغادرة الى عمليات أكثر سرعة في المحطة النهائية.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ يوفّر *دليل الايكاو للأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (Doc 9883) التوجيهات بشأن تنفيذ التكامل بين عمليات الوصول والمغادرة على نحو يتناسق مع رؤية نظام إدارة موجه نحو الأداء للحركة الجوية. وتوفر جهود الإدارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية (TBFM) وإدارة الوصول والمغادرة (AMAN/DMAN)، الى جانب مبادرات أخرى، النظم والإجراءات التشغيلية اللازمة. وقد يكون من الضروري تكامل وإعادة تصميم المجال الجوي.

٣-٢ يخضع تكامل إدارة الوصول وإدارة المغادرة للبحث والتحقق من خلال زيادة النظم الآلية. ويتطلب أيضاً، بدعم من صنع القرار التعاوني في المطار، تغييرات في العلاقة بين الجهات المعنية. وتوفر هذه الجهود الإجراءات التشغيلية الضرورية لتحديد دور كل من هذه الجهات (طاقم الطائرة، وحدات خدمات الحركة الجوية، المطار) والعلاقة فيما بينها.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ لا تدعو الحاجة الى الكترونيات طيران إضافية (FMS) أبعد من الحزمة صفر من أجل تنفيذ هذه الوحدة النموذجية.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ يشكل وجود آلية للمشاركة الفعالة بالمعلومات ذات الصلة وفي الوقت المناسب أمراً أساسياً بالنسبة لهذا العنصر، ويعزز وعياً مشتركاً أكبر بالحالة بين جميع مستخدمي المطار والمجال الجوي المحيط به.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ لن تتأثر مسؤوليات عاملي إدارة الحركة الجوية ولكن هذه الوحدة لا تزال في مرحلة البحث والتطوير، وبالتالي فإن الاعتبارات العائدة للعوامل البشرية ما تزال قيد التحديد من خلال وضع النماذج واختبارات بيتا. وستصبح الاصدارات المستقبلية لهذه الوثيقة أكثر تحديداً بالنسبة للعمليات والإجراءات الضرورية لأخذ العوامل البشرية في الاعتبار. وسيكون هناك تركيز خاص على تحديد مسألة التفاعل بين الانسان والآلة، إن وجدت، وتوفير استراتيجيات تخفيف أثر المخاطر العالية للعناية بها.

[٣] الشكل رقم ٣٠٠ برنامج خط الأساس المرفق ٢: تقرير عن تحليل دراسة الجدوى للإدارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية TBFM v2.22.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ تدعو الحاجة الى دعم بالنظم الآلية لإدارة الحركة الجوية في المجال الجوي حيث الطلب مرتفع. وعليه، تدعو الحاجة الى تدريب العاملين في إدارة الحركة الجوية.

٥-٢-٢ ستنطوي هذه الوحدة النموذجية في نهاية المطاف على عدد من متطلبات تدريب العاملين. ومتى تم تطويرها، تضاف الى الوثائق الداعمة لهذه الوحدة وتزداد أهميتها. وعلى نحو مماثل، ستصبح أي متطلبات موصى بها بالنسبة الى التأهيل جزءاً من الاحتياجات النظامية قبل تنفيذ هذا التحسين في الأداء.

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

- التنظيم والتوحيد: ينبغي تحديث سياسات تبادل المعلومات بشأن عمليات الوصول والمغادرة، وأدوار ومسؤوليات جميع مستخدمي أرض المطار والمجال الجوي للمحطة النهائية، وفهم/قبول متبادل للإجراءات التشغيلية في المعايير المنشورة التي تشمل تلك الواردة في الفقرة ٨-٤.
- خطط الموافقة: يتم تحديدها لاحقاً

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ لا يوجد استخدام تشغيلي حالي للتكامل الآلي بين إدارة المغادرة والوصول.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

٧-٢-١ لا توجد اختبارات أو تجارب مقررة في الوقت الحاضر.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ المواد الإرشادية

- الخطة الرئيسية الأوروبية لإدارة الحركة الجوية، الإصدار ١,٠، آذار/مارس ٢٠٠٩، التحديث جار
- نواتج برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) نواتج مرحلة التحديد
- تقرير عن تحليل دراسة الجدوى للإدارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية (TBFM)
- مفهوم الجيل القادم متوسط الأجل للعمليات v.2.0
- اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران (RTCA) مفهوم استعمال عمليات المسار

٢-٨ وثائق الموافقة

- وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*
- وثيقة الايكاو Doc 9426، *دليل تخطيط خدمات الحركة الجوية*

- - - - - - - - - - -

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B3-15 : تكامل عمليات إدارة الوصول وإدارة المغادرة وإدارة الحركة الأرضية

الموجز	تتضمن هذه الوحدة وصفاً موجزاً لتكامل إدارة الوصول، وفي الطريق، وعلى أرض المطار، وفي المغادرة.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	KPA-02 . القدرة، KPA-04 . الجدوى، KPA-09 . التنبؤ، KPA-06 . المرونة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	جميع مراحل الرحلة (JORDAN)	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	المدارج ومناطق المناورة النهائية في المطارات الرئيسية والمناطق الحضرية بأمس الحاجة لهذه التحسينات. تتوقف الصعوبة في تنفيذ هذه الحزمة على عوامل عديدة. يمكن لبعض الأماكن أن تواجه تحديات بيئية وتشغيلية تزيد من تعقيدات تطوير تكنولوجيا وإجراءات تحقيق هذه الحزمة وتنفيذها. تستدعي توافر البنية الأساسية لطرق ملاحة المنطقة/الأداء الملاحي المطلوب.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	TS . تزامن الحركة	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ٦: إدارة تدفق الحركة الجوية	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	الوحدة B2-15. تعزز المنافع المستمدة من الوحدات B3-10، وB3-25، وB3-85، وB3-05	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	مقدّر في ٢٠٢٥+
	توافر إلكترونيات الطيران	مقدّر في ٢٠٢٥+
	توافر النظم الأرضية	مقدّر في ٢٠٢٥+
	توافر الإجراءات	مقدّر في ٢٠٢٥+
	الموافقة على العمليات	مقدّر في ٢٠٢٥+

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ مع عمليات مسار 4D، ستكمل الحزمة ٣ تحقيق القدرات التي توفر التحسين الأمثل لكل من المسارات الفردية، وتدفقات الحركة واستخدام الموارد النادرة مثل المدارج وأرض المطار. وتركز هذه الوحدة النموذجية على الطاقات الاستيعابية لمختلف جوانب المطار.

١-١-٢ يمثل تزامن جميع مراحل الرحلة تكاملاً تاماً لجميع حلقات المراقبة. ويعزز استخدام مسارات 4D القدرة على التنبؤ ويقلل من عدم الثقة بين المسار المقرر والمسار المنفذ. ويفترض تزامن الحركة أيضاً تزامن المعلومات عبر مراحل الرحلة.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ تحقق الوحدة النموذجية B2-15 تزامناً في إدارة حركة الوصول والمغادرة. ويتم ربط التتابع بين الوصول والمغادرة لزيادة تقوية الطاقة الاستيعابية للمجال الجوي والتصميم الكفوء للمنطقة النهائية والمجال الجوي للمطار. ولكن نوعية العملية تبقى محدودة لناحيتي الدقة والقدرة على التنبؤ بالمسارات المتاحة بواسطة النظم الأرضية وبانعدام الثقة بإجراءات الجهات المعنية في المنبع بالنسبة الى تحديد المسار.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تحقق هذه الوحدة تزامناً كلياً في الحركة. ويؤدي التكامل بين إدارات أرض المطار، والوصول، والمغادرة، وفي الطريق أيضاً، الى تحقيق تحسين أمثل لتدفقات الحركة والاستخدام الكفوء للمجال الجوي والبنى التحتية للمطار. وتحقق دمجاً تاماً لإدارة التضارب، والطلب، والطاقة الاستيعابية، والتزامن.

١-٣-٢ ويؤدي ذلك الى استغلال مراقبة 4D للرحلات في جميع مراحلها. وبالاضافة الى زيادة القدرة على التنبؤ، سيسمح ذلك بزيادة قصوى لانتاجية المطار وجدوى الرحلة. وعلى وجه الخصوص، تقلل النظرة المتكاملة الى العوائق في المصب بالنسبة الى الحد الأقصى من تأثير المداخلات التكتيكية المحلية على بقية الشبكة أو تدفق الحركة.

١-٣-٣ ويستخدم تزامن الحركة مزيجاً من النظم الآلية، والإجراءات، وتعديلاً في المجال الجوي لبلوغ النواتج المثلى في جميع الميادين . على أرض المطار، والمغادرة، والوصول، وفي الطريق.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

القدرة	التخفيف من تأثيرات مختلف أشكال التقييد والتضارب والسماح بتحقيق إنتاجية أفضل.
الجدوى	تحسين وتنسيق الوصول، والمغادرة، وتدفقات الحركة على أرض المطار في المحطة النهائية وفي مجال المطار.
التنبؤ	تحديد أمثل لوقت مسار وامتثال أكبر لقرارات إدارة الحركة الجوية. يخفف مسار 4D من البوابة الى البوابة من انعدام الثقة في الطلب على التنبؤ عبر جميع المجالات ويمكّن من تخطيط أفضل عبر المجال الجوي بكامله.
المرونة	تمكّن من الجدولة الديناميكية والتكوين الديناميكي للمدارج من أجل استيعاب أفضل لأنماط الوصول والمغادرة.
تحليل التكاليف والمنافع	يؤدي تزامن الحركة الى تحسينٍ أمثل لتدفق خالٍ من التضارب والاختناقات. ويمكّن استخدام وقت المسار من إدارة كل من التدفق الاستراتيجي والتكتيكي ويحسّن من القدرة على التنبؤ. وبالاضافة الى ذلك، يمكن استخدام التزامن في الحركة كأداة للتوفيق بين الطلب والطاقة الاستيعابية بتخفيض كثافة الحركة.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ يخضع التكامل التام لإدارة الوصول، وإدارة المغادرة، وإدارة أرض المطار من خلال زيادة النظم الآلية واستخدام وصلة البيانات للبحث والتحقق. ويمكن لهذه الجهود أن توفر الإجراءات التشغيلية الضرورية بتحديد دور كل جهة فاعلة (طواقم الطائرات، ووحدات خدمة الحركة الجوية، والمطارات) والعلاقة فيما بينها.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ يتطلب التزامن التام في الحركة أن تكون الطائرة قادرة على التشارك بالمعلومات فيما يتعلق بخط المسار 4D، وعلى التقيد بمسار 4D متفق عليه.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ يمكن للتزامن في الحركة أن يتطلب تحديثاً في النظم الآلية للتتابع والتحسين. ويفترض في عمليات التحديث هذه أن تدعم الادارة على أساس الوقت، والتتابع المتكامل، وتقوية القدرة على الاستطلاع.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ ينبغي إكمال التحليل لتحديد ما إذا كانت هناك حاجة لإدخال تغييرات على التفاعل بين الكمبيوتر والانسان لتمكين العاملين في إدارة الحركة الجوية من إدارة مسارات 4D على أفضل وجه.

٥-١-٢ لا تزال هذه الوحدة النموذجية في مرحلة البحث والتطوير، وبالتالي فإن الاعتبارات العائدة للعوامل الانسانية ما تزال في طور التحديد من خلال وضع النماذج والقيام باختبارات بيتا. وستصبح الاصدارات المقبلة لهذه الوثيقة أكثر تحديداً بالنسبة للعمليات والإجراءات الضرورية لكي تؤخذ العوامل البشرية في الاعتبار. وسينصب التركيز بشكل خاص على تحديد مسألة التفاعل بين الانسان والآلة، في حال وجوده، وتوفير استراتيجيات للتخفيف من أثر ارتفاع المخاطر وأخذها في الإعتبار.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ تدعو الحاجة الى دعم إدارة الحركة الجوية بالنظم الآلية في المجال الجوي حيث الطلب مرتفع. وعليه، تدعو الحاجة الى تدريب العاملين في إدارة الحركة الجوية. ولن يكون هناك تأثير على مسؤوليات العاملين في إدارة الحركة الجوية.

٥-٢-٢ ستشمل هذه الوحدة النموذجية في نهاية المطاف عدداً من متطلبات تدريب العاملين. ومتى تم وضعها، سترد في الوثيقة الداعمة لهذه الوحدة وستزيد من أهميتها. وعلى نحو مماثل، ستصبح أي متطلبات موصى بها بالنسبة الى التأهيل جزءاً من الاحتياجات النظامية قبل تنفيذ هذا التحسين في الأداء.

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

- التنظيم والتوحيد: تدعو الحاجة الى سياسات جديدة أو حديثة لتحقيق التزامن التام في الحركة الجوية. وتدعو الحاجة أيضاً الى جميع الجهات المعنية لمعالجة التشارك بالمعلومات، والأدوار والمسؤوليات في إدارة مسارات 4D، الى جانب إجراءات تشغيلية جديدة.
- خطط الموافقة: يتم تحديدها لاحقاً.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ لا شيء في الوقت الحاضر.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

- **أوروبا:** لا شيء في الوقت الحاضر.
- **الولايات المتحدة:** لا شيء في الوقت الحاضر.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ المواد الإرشادية

- الخطة الرئيسية الأوروبية لإدارة الحركة الجوية، الإصدار ١,٠، آذار/مارس ٢٠٠٩، التحديث جارٍ
- برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبية الواحد (SESAR) نواتج مرحلة التحديد
- تقرير عن تحليل دراسة جدوى الإدارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية
- المفهوم المتوسط الأجل للجيل القادم من العمليات v.2.0
- اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران (RTCA) مفهوم استعمال عمليات المسار

– – – – – – – – – – –

مجال تحسين الأداء رقم (١): عمليات المطارات

الموضوع: عمليات أرض المطار

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B0-75 : سلامة وكفاءة عمليات أرض المطار (المستوى ١-٢ من النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار)

الموجز		يوفّر النظام الأساسي المتطور لتوجيه ومراقبة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS) إستطلاعاً وتنبيهاً لحركة الطائرات والمركبات على أرض المطار على حدٍ سواء، وبالتالي تحسيناً للسلامة على المدارج وفي المطار. وتُستخدم معلومات إذاعة نظام التابع التلقائي عند توفرها (ADS-B APT).
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854		KPA-01. الوصول والتساوي، KPA-02 . الطاقة، KPA-04 . الجدوى، KPA-05 . البيئة، KPA-10 . السلامة.
نطاق العمليات ومراحل الطيران		التحركات على أرض المطار (الطائرات + المركبات)، السير في الممرات، جر الطائرات، التوقف.
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق		يطبَّق النظام المتطور لتوجيه ومراقبة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS) على أي مطار وعلى جميع فئات الطائرات والمركبات. ويكون التنفيذ قائماً على أساس تقييم متطلبات عمليات التشغيل والتكاليف مقابل المنافع لمطارات افرادية. عند التطبيق يشكل نظام ADS B APT عنصراً من النظام المتطور A-SMGCS، وهو مخصص للتطبيق في مطارات ذات حركة جوية متوسطة التعقيد، وفيها ما يصل الى مدرجين يعملان في وقت واحد، ويبلغ الحد الأدنى لعرض المدرج ٤٥ متراً.
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854		AO . عمليات المطار CM . إدارة التضارب
مبادرات الخطة العالمية		مبادرة الخطة العالمية . ٩: الوعي بالحالة مبادرة الخطة العالمية . ١٣: تصميم وإدارة المطار مبادرة الخطة العالمية . ١٦: أنظمة دعم القرار وأنظمة التنبيه مبادرة الخطة العالمية . ١٨: خدمات المعلومات الالكترونية في مبادرات الخطة العالمية
أهم العناصر التي تعتمد عليها		الترابط مع الوحدة B0-80 والوحدة B0-15
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	✓
	توافر إلكترونيات الطيران	✓
	توافر البنية التحتية	✓
	توافر النظم الأرضية	✓
	توافر الإجراءات	✓
	الموافقة على العمليات	✓

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تبني هذه الوحدة على تنفيذ النظام التقليدي لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار (SMGCS) (الاستطلاع البصري، والاشارات ، والاضاءة، والعلامات في المطار) بإدخال قدرات لتقوية مراقبة الحركة الجوية والوعي بالحالة من خلال:

أ) عرض موقع جميع الطائرات الموجودة في منطقة الحركة في المطار أمام المراقب الجوي في المطار؛

ب) عرض جميع المركبات الموجودة في منطقة المناورة في المطار أمام المراقب الجوي في المطار؛ و

ج) إطلاق تنبيهات باقتحام المدرج (حيثما يوجب ذلك التشغيل المحلي، والسلامة، وتحليل التكاليف مقابل المنافع).

١-١-٢ بالنسبة لنظم إرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS)، تمثل المرافق والإجراءات أيضاً تحسيناً أكبر يتعدى مستويات النظم التقليدية للإرشاد والمراقبة ومراقبة الحركة على أرض المطار. و يضمن المفهوم الكامل للنظام المتطور A-SMGCS، كونه قائماً على مجموعة تجمعات متلائمة أمامية وخلفية من الوحدات الوظيفية، أن مرافق وإجراءات الحزمة صفر تدعم كلياً تحوّلات سلسة الى مرافق وإجراءات أكثر تعقيداً لنظام A-SMGCS الوارد وصفها في الحزمتين ١ و٢. ومستوى تنفيذ الحزمة صفر، الموازي للمستويين ١ و٢ من مفهوم نظام A-SMGCS والمرتبط بتوفير خدمات الحركة الجوية (ATS)، مستقل عن طاقم الطائرة ما عدا إرتباطه بطاقم الاستطلاع التعاوني (مثل الرادار الباحث الثانوي (SSR Mode S) أو أجهزة الارسال والاستقبال).

١-١-٣ بالنسبة لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائيAPT (ADS-B) ستكون المرافق والاجراءات هي ذات مستويات الأداء المرتبطة بالنظام التقليدي لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار. ويتوقف مستوى تنفيذ الحزمة صفر على طاقم إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي للطائرات والمركبات.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ تاريخياً، كانت العمليات على أرض المطار تتم باستخدام المسح البصري من قبل عاملي مقدم حركة الملاحة الجوية وطاقم الرحلة، وكان كلاهما أساس ادارة الحركة في الممرات فضلاً عن ملاحة الطائرات والفصل فيما بينها. وكانت تلك العمليات تواجه إعاقة كبيرة في أثناء فترات انخفاض الرؤية (التعتيم بسبب الطقس، والليل) والطلب المرتفع، أي عندما تكون نسبة كبيرة من الطائرات تابعة لمشغّل واحد و/أو من نفس الطراز. وبالاضافة الى ذلك، كانت المناطق البعيدة عن أرض المطار صعبة الادارة إن لم نقل خارج نطاق الاستطلاع البصري المباشر. وبنتيجة ذلك، كانت الجدوى تنخفض الى حد كبير، ولا يتم توفير خدمات السلامة بالتساوي. وبالاضافة الى مثل هذه الأساليب التاريخية لادارة حركة المطار كان الوعي بالحالة على أرض المطار يقوم على استخدام نظام رادار أولي لعرض التحركات على أرض المطار (SMR). ويسمح ذلك باستطلاع جميع الطائرات والمركبات على الأرض دون أي حاجة لأجهزة للاستطلاع التعاوني توضع على متن الطائرات والمركبات. كما يسمح ذلك التحسين لعاملي مقدم خدمات الملاحة الجوية بالمحافظة على وعي أفضل للعمليات الأرضية أثناء فترات الرؤية المنخفضة. وبالاضافة الى ذلك، يسمح وجود منطق السلامة بكشف محدود لعمليات اقتحام المدارج.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تنفذ هذه الوحدة ما يلي:

- إضافة قدرات إلى بيئة الاستطلاع في المطار بالاستفادة من الاستطلاع التعاوني الذي يوفر الوسائل لتحديد موقع جميع الطائرات والمركبات وللقيام على وجه التحديد بتعيين الأهداف بعلامات خاصة بالرحلات والمركبات. وسوف يتم تزويد المركبات الأرضية العاملة في منطقة المناورة بأجهزة إرسال واستقبال للاستطلاع التعاوني تتوافق مع تجهيزات النظام المتطور (A-SMGCS) تركّب بحيث تكون مرئية من قبل أنظمة الاستطلاع الأرضية التابعة لبرج المراقبة.
- توفير قدرات مشابهة لرادارات رصد التحركات على أرض المطار (SMR) بتطبيق نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B APT) في المطارات التي لا يتوفر فيها استطلاع.

١-٤ العنصر ١ . الاستطلاع

١-٤-١ في حالة النظام المتطور للإرشاد والمراقبة على أرض المطار A-SMGCS، يحسّن هذا العنصر الرادار الأولي لاستطلاع أرض المطار بإضافة واحد على الأقل من نظم الاستطلاع الأرضي التعاوني. وتشمل تلك النظم نظام الاستطلاع الملاحي، والرادار الباحث الثانوي من الفئة S، ونظام اذاعة الاستطلاع التابع التلقائي. وكما هي الحال في منطقة المراقبة النهائية ورادارات الباحث الثانوي في الطريق وإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي، يسمح الجانب التعاوني للاستطلاع بإجراء مطابقة لأهداف الاستطلاع بواسطة الأجهزة مع بيانات الرحلة، ويخفّض أيضاً الضوضاء وتدنّي مستوى العمليات بالاستطلاع الأولي. ويضيف الاستطلاع التعاوني للطائرات والمركبات منافع إيجابية هامة على أداء منطق السلامة، بحيث يتم تحسين التتبع وقدرات توقع المسار على المدى القصير مع ارتفاع نوعية الاستطلاع. وتوفر زيادة الطاقة أيضاً تحسيناً هامشياً للادارة الروتينية للعمليات على الممرات وتحقيق تتابع أكثر كفاءة لمغادرة الطائرات.

١-٤-٢ ويوفر نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي للمراقبين الجويين، كعنصر من نظام A-SMGCS، وعياً بحالة الحركة الجوية في مناطق التحركات. ويسمح توفير معلومات استطلاع للمراقب الجوي، بنشر استخدام إجراءات نظام الإرشاد والمراقبة (SMGCS) ، وزيادة وعي المراقب الجوي بالحالة ومساعدته على إدارة الحركة الجوية بطريقة أكثر كفاءة. وبهذا الصدد، فإن تطبيق نظام الاستطلاع التابع التلقائي لا يهدف الى تخفيض تكرار حالات اقتحام المدارج، بل يمكن أن يقلل من وقوع حالات تصادم على المدارج بالمساعدة في كشف عمليات الاقتحام.

١-٥ العنصر ٢ . التنبيه

١-٥-١ عندما يكون النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS) مثبّتاً ومشغّلاً، يساعد التنبيه مع تحديد المعلومات العائدة للرحلات أيضاً في استجابة مراقبة الحركة الجوية للحالات التي تتطلب قرارات مثل حوادث اقتحام المدارج وتحسين أوقات الاستجابة بالنسبة لحالات غير آمنة على أرض المطار. وتتفاوت مستويات تعقيد هذه الوظيفة حالياً الى حد كبير تبعاً لمختلف الحلول الصناعية المعروضة. وسوف تخدم تطبيقات الحزمة صفر كمصادقة أولية هامة بالنسبة للحلول الحسابية (الخوارزمية) في مراحل لاحقة.

١-٥-٢ وفي حالة نظام ADS-B APT، فإن عمليات وإجراءات التنبيه التي يولدها هذا النظام لم يتم تحديدها (لأن هذا الأمر يعتبر سابقاً لأوانه في هذه المرحلة من التطور). ومن الممكن أن تقيّم التطبيقات المستقبلية لهذا النظام متطلبات الاستطلاع الضرورية لدعم وظائف التنبيه.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات ومقاييس تحديد النجاح

الوصول والتساوي	النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS): يحسّن الوصول الى منطقة المناورة المحجوبة عن رؤية المراقب الجوي في برج المراقبة بالنسبة للمركبات والطائرات. ويساند ويحسّن طاقة المطارات في أثناء فترات الرؤية المنخفضة. ويضمن التساوي في معالجة الحركة على أرض المطار من قبل مراقبة الحركة الجوية بصرف النظر عن موقع الحركة على أرض المطار. نظام إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B APT): كعنصر من نظام A-SMGCS، يوفر للمراقب الجوي وعياً بحالة الحركة الجوية بشكل معلومات استطلاع. ويتوقف توفر البيانات على مستوى طواقم العاملين على متن الطائرات والمركبات.
الطاقة	نظام A-SMGCS: مستويات مستدامة لطاقة المطارات بالنسبة لظروف الرؤية المنخفضة الى حدود دنيا أقل مما يكون عليه الحال بدونها. نظام ADS-B APT: كعنصر من نظام A-SMGCS، يرجّح أن يحسّن الطاقة في المطارات متوسطة التعقيد.

الجدوى	نظام A-SMGCS: أوقات وقوف أقل في الممرات من خلال متطلبات مخفضة لانتظار وسطي قائم على الاعتماد على الاستطلاع البصري فقط. نظام ADS-B APT: كعنصر من نظام A-SMGCS، يرجح أن يخفّض أوقات الانتظار في الممرات بتوفير وعي محسّن بحالة الحركة للمراقب الجوي.
البيئة	تخفيض في انبعاثات الطائرات ناتج عن تحسينات في الجدوى.
السلامة	نظام A-SMGCS: اقتحامات أقل للمدارج. استجابة محسّنة إزاء الحالات غير الآمنة. وعي محسّن للحالات يؤدي الى تخفيض عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية. نظام ADS-B APT: كعنصر من نظام A-SMGCS، يرجح أن يخفّض من حوادث التصادم على المدارج بالمساعدة على كشف عمليات الاقتحام.
تحليل التكاليف والمنافع	نظام A-SMGCS: يمكن إجراء تحليل إيجابي للتكاليف والمنافع من المستويات المحسّنة للسلامة والكفاءة في العمليات على أرض المطار تؤدي الى ادخارات كبيرة في استخدام الطائرات للوقود. وكذلك سينتفع مشغّل المركبات في المطار من تحسين الوصول الى جميع مناطق المطار، مما يحسّن من كفاءة عمليات المطار، وصيانته وخدماته. نظام ADS-B APT: كعنصر من نظام A-SMGCS سيوفّر حلاً أقل كلفة للاستطلاع بالنسبة للمطارات ذات التعقيدات المتوسطة.
الأداء البشري	تخفيف عبء العمل على مراقبة الحركة الجوية. تحسين لكفاءة مراقبة الحركة الجوية.

٣- الإجراءات الضرورية (الجوية والأرضية)

٣-١ ترتبط الإجراءات المطلوبة لدعم عمليات وحدات الحزمة صفر بتوفير خدمة المراقبة في المطارات. وليست إجراءات طواقم الرحلات المتعلقة بنظام A-SMGCS بالضرورة خارج تلك المرتبطة بالعملية الأساسية لنظم أجهزة الارسال والاستقبال في الطائرات وأطر تحديد هوية الطائرات. وينبغي أن يكون سائقو المركبات في وضع يمكنّهم من تشغيل نظم الارسال والاستقبال في المركبات بكفاءة.

٣-٢ تكون مراقبة الحركة الجوية بحاجة الى تطبيق إجراءات محددة بالنسبة لنظام A-SMGCS لغرض تحديد هوية الطائرات والمركبات. وبالاضافة الى ذلك، تحتاج مراقبة الحركة الجوية لتطبيق إجراءات تتعلق على وجه التحديد باستخدام نظام A-SMGCS كبديل عن المراقبة البصرية

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ الأنظمة الحالية للطائرة نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي و/أو الرادار الباحث الثانوي، بما في ذلك التحديد الصحيح لهوية الطائرة.

٤-٢ المركبات

٤-٢-١ نظم الارسال والاستقبال التعاونية للمركبات، النوع يتوقف على تركيب النظام المحلي A-SMGCS على أرض المطار. الحلول التي تقدمها الصناعة جاهزة.

٤-٣ النظم الأرضية

٤-٣-١ نظام A-SMGCS: ينبغي تكملة رادار الحركة على أرض المطار بوسائل استطلاع تعاونية تسمح بتتبع الطائرات والمركبات الأرضية. مطلوب عرض الاستطلاع الذي يتضمن بعض وظائف التنبيه في برج المراقبة.

٤-٣-٢ نظام ADS-B APT: يتم نشر البنى التحتية للاستطلاع التعاوني على سطح أرض المطار؛ وإنشاء برج لعرض حالة الحركة.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ تدعو الحاجة إلى تحليل أعباء العمل لضمان قدرة مراقبة الملاحة الجوية على مواكبة تزايد الطاقات الاستيعابية للمطار في ظروف بصرية منخفضة باستخدام نظام A-SMGCS. وتتطلب استجابة مراقبة الحركة الجوية لنظام A-SMGCS ، بإصدار إنذارات وتحذيرات باقتحام المدارج، تقييماً للعامل البشري لضمان أن أداء مراقبة الحركة الجوية في هذا الصدد آخذ في التحسن وليس في الضعف. وستكون عمليات تقييم العوامل البشرية ضرورية أيضاً من أجل تقييم مواءمة منشآت عرض جهاز A-SMGCS في البرج مع نظم عرض الاستطلاع الأخرى في البرج.

٥-١-٢ تم أخذ العوامل البشرية في الاعتبار عند تطوير العمليات والإجراءات المرتبطة بهذه الوحدة النموذجية. وحيثما توجب استخدام التشغيل الآلي، تم النظر في التفاعل بين الانسان والآلة من منظاري الوظيفة وبيئة العمل (أنظر الفقرة ٦ على سبيل المثال). ولكن إمكانية حصول فشل كامن تظل قائمة وينبغي التزام الحذر أثناء جميع إجراءات التنفيذ. ومن المطلوب أيضاً أن يتم الابلاغ عن المسائل العائدة للعامل البشري، التي تظهر في أثناء التنفيذ، الى المجتمع الدولي من خلال الايكاو كجزء من أي مبادرة للابلاغ عن السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ المطلوب تدريب على المعايير والاجراءات التشغيلية بالنسبة الى هذه الوحدة النموذجية ويمكن العثور عليها في الوصلات بالوثائق في الفقرة ٨ من هذه الوحدة. وعلى نحو مماثل، فإن متطلبات التأهيل قد تم تحديدها في المتطلبات النظامية في الفقرة ٦ التي تشكل جزءاً لا يتجزأ من تنفيذ هذه الوحدة النموذجية.

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

٦-١ المعايير الموافق عليها لنظام الاستطلاع الملاحي في المطار، ونظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) ونظم منطق السلامة متاحة للاستخدام في أوروبا، والولايات المتحدة وفي دول أعضاء أخرى. كما أن معايير رادارات التحرك على أرض المطار متاحة للاستخدام عالمياً.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ تكمن استجابة نظام A-SMGCS لوظيفة الحزمة صفر في انتشار استخدامه الواسع بالفعل في العديد من المطارات عالمياً. وتشمل منشآت عديدة أيضاً وظيفة التنبيه باقتحام المدارج، وهي على درجات متفاوتة من التعقيد والموثوقية.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

٧-٢-١ تدعم الولايات المتحدة إنتشار استخدام هذه الأنظمة في مطارات إضافية، مستخدمة تركيبات أجهزة استطلاع أولية وثانوية مختلفة. ويشمل ذلك برامج استطلاع أرضية منخفضة التكلفة يمكن أن تجمع نظام رادار أولي قليل الكلفة مع نظام إذاعة استطلاع التابع التلقائي. ومن المتوقع أن تتحسن القدرات التشغيلية الأولية في غضون الجدول الزمني للأعوام ٢٠١٢-٢٠١٦.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- المواصفات المحلية للمستويين ١ و٢ للنظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS)
- وثيقة الايكاو Doc 9924، *دليل استطلاع الملاحة الجوية*
- وثيقة الايكاو Doc 9871، *الأحكام الفنية للخدمات من طراز Mode S والبث الممتد سكويتر*
- وثيقة الايكاو Doc 9830، *دليل النظم المتقدمة للإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار*
- وثيقة الايكاو Doc 7030/5، (مكتب أوروبا وشمال الأطلسي)، *إجراءات إقليمية إضافية*، الفقرتان ٦-٥-٦ و٦-٥-٧
- التعاميم الاستشارية لإدارة الطيران الفدرالي الأمريكي
- AC120-86 التعميم الاستشاري حول نظم وتطبيقات مراقبة الطائرات
- AC120-28D التعميم الاستشاري حول معايير الموافقة على الفئة III الحدود الدنيا للأرصاد الجوية للاقلاع، والهبوط، والسير على أرض المدرج
- AC120-57A التعميم الاستشاري حول نظام إرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار
- معايير تكنولوجيا الطيران من إعداد اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران (RTCA) SC-186/المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني (EUROCAE) WG-51 for ADS-B
- معايير خرائط المطارات معدة من قبل اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران SC-217/المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني (EUROCAE) WG-44
- EUROCAE ED 163 وثيقة متطلبات الأداء والتشغيل البيني لتطبيقات نظام الاستطلاع على أرض المطار (ADS-B APT)

٨-٢ إجراءات مراقبة الحركة الجوية

- وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*
- وثيقة الايكاو Doc 7030، *إجراءات إقليمية إضافية* (EUR SUPPS)

٨-٣ المواد الإرشادية

- إدارة الطيران الفدرالي الأمريكي خطة التنفيذ للجيل القادم
- الخطة الرئيسية الأوروبية لإدارة الحركة الجوية

- - - - - - - - - - -

الوحدة رقم B1-75 : تعزيز سلامة وكفاءة عمليات أرض المطار (النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار/العلامات والتنبيهات على أرض المطار) ونظام تحسين الرؤية

الموجز		توفّر هذه الوحدة تعزيزاً للوعي بحالة أرض المطار، بما في ذلك كابينة القيادة والعناصر على الأرض، لما فيه مصلحة سلامة المدارج وممرات الطائرات، وكفاءة الحركة على أرض المطار. وتشمل التحسينات في كابينة القيادة استخدام خرائط التحرك على أرض المطار مع معلومات الحركة الجوية (SURF)، وتنبيه منطق السلامة على المدارج (SURF-IA)، ونظم تعزيز الرؤية (EVS) في العمليات منخفضة الرؤية على الممرات.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854		KPA-10 . السلامة، KPA-04 . الكفاءة.
نطاق العمليات ومراحل الطيران		عمليات المطار
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق		بالنسبة لـ SURF و SURF-IA، تطبَّق على المطارات الكبيرة (رمزا الايكاو ٣ و٤) وجميع فئات الطائرات؛ تعمل طاقات كابينة القيادة بصورة مستقلة عن البنية التحتية الأرضية، ولكن معدات أخرى على الطائرة و/أو بث الاستطلاع الأرضي سوف يتحسّن.
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854		AO . عمليات المطار CM . إدارة التضارب
مبادرات الخطة العالمية		مبادرة الخطة العالمية . ٩: وعي الحالة مبادرة الخطة العالمية . ١٣: تصميم وإدارة المطار مبادرة الخطة العالمية . ١٦: نظم دعم القرارات ونظم التنبيه مبادرة الخطة العالمية . ١٨: خدمات المعلومات الالكترونية
أهم العناصر التي تعتمد عليها		B0-75: استطلاع أرض المطار
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	SURF/SURF-IA مقدّر في ٢٠١٥
	توافر إلكترونيات الطيران	SURF مقدّر في ٢٠١٥–٢٠١٧ / SURF-IA مقدّر في ٢٠١٥–٢٠١٧
	توافر البنية التحتية	SURF لا توجد / SURF-IA لا توجد
	توافر النظم الأرضية	لا توجد
	توافر الإجراءات	SURF ٢٠١٣ / SURF-IA مقدّر في ٢٠١٥
	الموافقة على العمليات	SURF ٢٠١٣ / SURF-IA مقدّر في ٢٠١٥

١– نبذة سردية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ تبني هذه الوحدة على العمل المتمم في الحزمة B0-75 سلامة وكفاءة عمليات أرض المطار (المستوى ١–٢ من النظام المتطوّر لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار) وخارطة الحركة لكابينة القيادة، بإدخال طاقات جديدة تعزيز وعي الحالة على أرض المطار وطاقات الحركة على أرض المطار.

أ) تعزيز طاقة الاستطلاع على أرض المطار لمقدمي خدمات الملاحة الجوية من خلال منطق السلامة؛

ب) تعزيز طاقة استطلاع أرض المطار لكابينة القيادة مع علامات وتنبيهات؛ و

ج) تعزيز نظم الرؤية لعمليات ممرات الطائرات.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ تاريخياً، كانت عمليات أرض المطار تُدار باستخدام المسح البصري من قبل عاملي مقدم خدمات الحركة الجوية وطاقم الطائرة، وكلاهما كأساس لإدارة ممرات الطائرات الى جانب ملاحة الطائرات وسلامتها. وكانت هذه العمليات تتأثر الى حد كبير أثناء فترات الرؤية المنخفضة (التعتيم بسبب الأحوال الجوية، والليل) والطلب المرتفع، مثل عندما يكون هناك عدد كبير من الطائرات تابع لمشغّل واحد و/أو من نفس الطراز. وبالاضافة الى ذلك، كان من الصعب إدارة المناطق البعيدة من أرض المطار إن لم تكن خارج نطاق الاستطلاع البصري المباشر. وبنتيجة ذلك، كانت الجدوى تتدنى الى حد كبير، ويتم تقديم خدمات السلامة على نحو غير متساو.

١-٢-٢ يقوم تعزيز وعي الحالة على أرض المطار على استخدام نظام رادار أولي لأرض المطار وشاشة عرض. ويسمح ذلك باستطلاع جميع الطائرات والمركبات الأرضية دون أي حاجة الى معدات استطلاع تعاوني موضوعة على الطائرات أو المركبات. ويسمح هذا التحسين لعاملي مقدمي خدمات الملاحة الجوية بالمحافظة على وعي أفضل للعمليات الأرضية أثناء فترات الرؤية المنخفضة. بالاضافة الى ذلك، يسمح منطق السلامة بكشف محدود لعمليات اقتحام المدارج.

١-٢-٣ تساعد طاقات خريطة الحركة على أرض المطار الموجودة في كابينة القيادة طاقم القيادة بالملاحة وبوعي حالة الحركة الجوية. ويتم توفير هذه الطاقة الأساسية بإضافة شاشة عرض الكترونية تستطيع التقاط خريطة المطار، وبالتالي استبدال الخرائط الورقية بعرض الكتروني.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تطبّق هذه الوحدة طاقات إضافية تُزاد الى طاقة الاستطلاع في المطار بالاستفادة من الاستطلاع التعاوني الذي يوفّر وسيلة لتحديد الأهداف من خلال تعزيز سلامة ودقة عمليات أرض المطار (SURF). ويمكن تعزيز هذا النظام بإضافة تنبيهات تخفّض من مخاطر التصادم في العمليات على المدارج (SURF-IA). وتتلقى عمليات كابينة القيادة عرضاً لخريطة أرض المطار وحركة طائرتهم، مع الطائرات الأخرى. ويتم تحسين المسح البصري من الكابينة بإضافة نظم تحسين الرؤية (EVS) التي توفر وعياً بصرياً أفضل لمحيط الطائرة أثناء فترة الرؤية المنخفضة (مثل الليل، والتعتيم الناتج عن الأحوال الجوية). وبالاضافة الى ذلك، تكون المركبات الأرضية التي تعمل في منطقة الحركة مجهزة في الأصل لكي تتم رؤيتها من برج المراقبة وكابينة القيادة، وفي حال الضرورة تكون مزوّدة بخريطة وطاقات للحركة مشابهة لكابينة القيادة.

١-٤ العنصر ١: الوعي الأساسي بالحالة على أرض المطار وتعزيز الوعي بحالة الحركة على أرض المطار مع علامات وتنبيهات (SURF-IA)

١-٤-١ تسمح التحسينات الأولية بكشف التحركات الأخرى على أرض المطار على شاشة العرض. ويمكن لهذه المعلومات أن تكون من طائرة الى طائرة مباشرة (من الكترونيات الطيران مثلاً باستخدام نظام ADS-B على ذات الطائرة مع الكترونيات طيران ADS-B Out على متن طائرة أخرى)، أو يمكن توفيرها بواسطة نظام إذاعة خدمة معلومات الحركة (TIS-B) من قبل مقدم خدمات الحركة الجوية بناء على الاستطلاع الذي يقوم به.

١-٤-٢ وآخر ما يعزز طاقة كابينة القيادة هو إضافة منطق السلامة الى الكترونيات الطيران، مما يسمح بكشف حالات محتملة غير مأمونة (كأن يكون المدرج مشغولاً من قبل) بصرف النظر عن أي نظام أرضي، وعرض هذه الحالات (كأن يتم تسليط الضوء على المدرج المشغول)، وبتوفير تنبيه بصري وسمعي.

١-٤-٣ توفر إضافة صور عن الحركة على الخرائط الالكترونية لكابينة القيادة، المعززة أيضاً بمنطق السلامة، تكراراً يعزز كشف حالات محتملة غير مأمونة. وكذلك، تفسح هذه الطاقة المجال لزيادة هامشية لكفاءة أرض المطار، بحيث يكون هناك وعي محسّن بحالة طرق الممرات، خصوصاً بالنسبة للمطارات غير المألوفة بالنسبة لطاقم الرحلة.

١-٤-٤ ويمكن تطبيق هذه الطاقات أيضاً لدعم سائقي المركبات الأرضية المجهزة بالمعدات.

١-٥ العنصر ٢: نظم تعزيز الرؤية للعمليات في ممرات الطائرات

١-٥-١ تضيف الكترونيات الطيران الاضافية ماسحات ضوء إلكترومغنطيسية خارج نطاق طيف الضوء المرئي (مثل كاميرات الأشعة تحت الحمراء، وهوائي الموجات المليمترية). وتسمح أجهزة الكشف هذه بتحسين الملاحة بواسطة المرجع البصري، حتى في ظروف الضوء المنخفض أو التعتيم نتيجة الأحوال الجوية مثل الضباب. ويمكن أن يتم العرض لطاقم الرحلة بواسطة أداة لوحة عرض (عرض بسائل الكريستال أو أنبوب أشعة الكاثود) أو بواسطة شاشة عرض فوق الرأس (HUD)، وغيرها.

١-٥-٢ يحسّن تعزيز الطاقات الاضافية لرؤية كابينة القيادة وعي طاقم القيادة بموقع طائرته، ويخفّض الأخطاء الملاحية أثناء فترات الرؤية المنخفضة. بالاضافة الى ذلك، تولّد زيادة الوعي بحالة موقع الطائرة ثقة أكبر لدى طاقم الرحلة في أثناء القيام بعملية الممرات في فترات الرؤية المنخفضة.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

الكفاءة	العنصر ١: خفض أوقات التواجد في الممرات العنصر ٢: أخطاء ملاحية أقل تستوجب تصحيحاً من قبل مقدم خدمات الملاحة الجوية
السلامة	العنصر ١: خفض مخاطر التصادم العنصر ١: تحسين أوقات الاستجابة لتصحيح حالات غير مأمونة على أرض المطار (SURF-IA فقط). العنصر ٢: أخطاء ملاحية أقل
تحليل التكاليف والمنافع	يمكن لدراسة الحالة بالنسبة لهذا العنصر أن تتمحور الى حد كبير على السلامة. وفي الوقت الحاضر، غالباً ما تشكل أرض المطار نظام التحليق الذي ينطوي على أكبر المخاطر بالنسبة لسلامة الطائرة، لأن النقص في الاستطلاع الجيد على الأرض يعمل بإزدواجية مع طاقات كابينة القيادة. ومن شأن زيادة الاستشعار البصري في كابينة القيادة، الذي يعمل بالتعاون مع طاقات مقدم الخدمات، أن يعزز العمليات على أرض المطار. ومن المتوقع أن تكون منافع الجدوى هامشية ومتواضعة بطبيعتها. ويخفّض تحسين وعي طاقم القيادة بموقع طائرته الخاصة في أثناء فترات الرؤية المنخفضة من الأخطاء في القيام بالعمليات في الممرات، مما يؤدي الى مكاسب على صعيدي٦ السلامة والجدوى.

٣- الإجراءات الضرورية (الجوية والأرضية)

٣-١ من الضروري عند تنفيذ SURF أو SURF-IA، الالتزام بإجراءات استخدام المعدات الموافق عليها في دليل الرحلات الجوية.

٣-٢ توجز هذه الإجراءات القيود على استعمال المعدات والادماج الصحيح للطاقات الجديدة في الإجراءات والتقنيات القائمة لممرات الطائرات (مثل الأوقات المناسبة للعرض برفع الرأس وخفض الرأس، والادماج مع إدارة كفؤة لموارد كابينة القيادة، وغير ذلك). وتتطلب استجابة طاقم القيادة لطاقات التنبيه إدماجاً في تدريب أولي وتدريب متكرر مناسبين.

٣-٣ من المقترح ادخال الإجراء المتعلق باستخدام عرض الحركة الجوية ADS-B في *إجراءات خدمات الملاحة الجوية. عمليات الطائرات* (PANS-OPS, Doc 8168) لكي تطبَّق في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٣ (SURF).

٣-٤ سيتم تطوير الإجراءات لاستخدام العلامات والتنبيهات لإدخالها في إجراءات خدمات الملاحة الجوية . عمليات الطائرات (ومن المحتمل إدخالها في إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية (PANS-ATM)) (SURF-IA).

٣-٥ سيحتاج سائقو المركبات الأرضية في منطقة الحركة المزودين ببطاقات وعي وتنبيه بالحالة على أرض المطار إجراءات مماثلة للاستعمال، بما في ذلك التدريب الأولي والمتكرر.

٣-٦ تتطلب إضافة نظم رؤية محسّنة للعمليات في الممرات الإلتزام بإجراءات استعمال المعدات الموافق عليها في دليل الرحلات الجوية.

٤- الطاقات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ تضيف الطائرات التي تختار التجهيز لعمليات في هذا المحيط وعياً أساسياً بالحالة على أرض المطار (SURF) وتحسيناً في وعي حالة الحركة الجوية على أرض المطار مع علامات وتنبيهات (SURF-IA) بما في ذلك جهاز استقبال اذاعة خدمة معلومات الحركة ADS-B (SURF)، ومنطق السلامة على أرض المدرج (SURF-IA). وستدعو الحاجة الى الكترونيات الطيران ADS-B Out من أجل الاستطلاع المباشر من طائرة الى طائرة.

٤-١-٢ يمكن لهذه الطاقات أن تطبَّق أيضاً لدعم سائقي محركات المركبات الأرضية المجهزة بالمعدات.

٤-١-٣ إلى جانب إضافة نظم رؤية محسّنة تُستخدم في أثناء العمليات في ممرات الطائرات، تدعو الحاجة الى نظام محسّن لرؤية الرحلة في الطائرة.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ بالنسبة الى SURF، لا توجد حاجة الى نظم أرضية. وبالنسبة SURF-IA، من الضروري توفر حالة كاملة للحركة على المدرج وتدعو الحاجة إما الى مرصد إلزامي لنظام ADS-B Out و/أو محطات أرضية TIS-B.

٤-٢-٢ وقد تتطلب بعض هذه التكنولوجيات المتقدمة إضاءة ملائمة للمدرج وممر الطائرات على أرض المطار خاصة من أجل استيعاب الكترونيات الطيران.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ يشكل الأداء البشري جانباً حرجاً في حل عمليات اقتحام المدرج؛ وينبغي أن يؤخذ في الاعتبار أثناء تصميم أجهزة الكترونيات الطيران تحديد الى أي مدى مقدماً ينبغي للجهاز أن يحدد الاقتحام المتوقع للمدرج أو عوامل أخرى بحيث يمكن اتخاذ الإجراءات من قبل طاقم الطائرة لتحاشي حدوثه.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٣ بما أن دعم النظم الآلية ضروري للطيارين، ينبغي عليهم إذن أن يكونوا مدرّبين على البيئة الجديدة وتحديد الطائرة التي تستطيع استيعاب الخدمات الموسعة المتاحة، وبالأخص، عندما يتم التشغيل في بيئة وضع مختلط.

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

- التنظيم والتوحيد: استخدام الشروط الحالية المنشورة التي تتضمن الموارد الواردة في الفقرتين ٨-١ و ٨-٤
- خطط الموافقة: لا تدعو الحاجة في الوقت الحاضر الى معايير موافقة جديدة أو حديثة. وينبغي لخطط التنفيذ أن تعكس ما هو متوفر من الطائرات، والنظم الأرضية، والموافقات التشغيلية.

٦-١ تطبَّق على هذا العنصر معايير الكترونيات الطيران المطوّرة من قبل اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران RTCA SC-186/Eurocae WG-51 لنظام ADS-B، ومعايير خرائط المطار المطوّرة من قبل لجنة RTCA SC-217/Eurocae WG-44.

- SURF: DO322/ED165 و DO317A/ED194
- SURF-IA DO323
- EVS DO315B
- ربما الملحق ٦ والملحق ١٠ لمتطلبات SURF و SURF-IA

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ لقد سبق للولايات المتحدة وأوروبا أن وضعتا قواعد قياسية لـ SURF. وهما الآن في صدد تحديد معايير الكترونيات الطيران العائدة لـ SURF-IA، مع طاقات تشغيلية من المتوقع أن تنفَّذ على مراحل من الآن ولغاية عام ٢٠١٧. ويجري تطوير مقاييس معدات المركبات الأرضية لكي تكون "مرئية" بواسطة نظام ADS-B.

٧-١-٢ لقد أُنجز وضع الشهادات لنظم رحلات الرؤية المحسّنة للعمليات على أرض المطار بالنسبة لعدة أنواع من الطائرات من قبل العديد من الدول الأعضاء اعتباراً من تاريخ كتابة هذه الورقة (مثل Dassault، Falcon 7X، Gulfstream GVI وبومبارديه غلوبل اكسبرس).

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

٧-٢-١ يعتبر مشروع تعزيز سلامة وكفاءة عمليات أرض المطار SURF، الذي يشكل جزءاً من مشروع ATSAW الرائد الذي ترعاه منظمة يوروكنترول في عام ٢٠١٢، أحد التطبيقات المقيّمة بالنسبة لدخل الطائرات. وفي الخطوة الأولى، ينصب الاهتمام على الوعي بالحالة من على متن الطائرة في أثناء عمليات الطيران (AIRB) وإجراءات تتابع الطائرات (ITP) ولكن من المقرر أن يتم تقييم مشروع SURF في خطوة تالية.

٧-٢-٢ من المقرر إجراء تجارب مشابهة في الولايات المتحدة مع US Airways بحدود عام ٢٠١٣.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- التعميم الاستشاري لاتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي، AC120-86، نظم وتطبيقات استطلاعات الطائرات
- التعميم الاستشاري لاتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي، AC120-28D، معايير الموافقة على الفئة ٣ الحدود الدنيا للأحوال الجوية بالنسبة للاقلاع، والهبوط، والسير على أرض المطار
- التعميم الاستشاري لاتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي، AC120-57A نظام توجيه ومراقبة الحركة على أرض المطار
- ED-165/DO-322 (SURF SPR/INTEROP)
- ED-194/DO-317A
- وثيقة اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران (RTCA) الوحيدة: DO-323 (SURF IA SPR/INTEROP)
- معايير خرائط المطار الموضوعة من قبل اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران والمنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المداي RTCA SC-21/Eurocae WG-44

٨-٢ الإجراءات

الكثير من الإجراءات متوافر في مواد إرشادية أخرى.

٨-٣ الموارد الإرشادية

- إتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي خطة تنفيذ الجيل القادم
- الخطة الرئيسية الأوروبية لإدارة الحركة الجوية

٨-٤ وثائق الموافقة

- وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*
- تصنيف خطة الطيران
- التعاميم الاستشارية لاتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي:
  - التعميم الاستشاري AC120-86 نظم وتطبيقات استطلاع الطائرات
  - التعميم الاستشاري AC120-28D معايير الموافقة على الفئة ٣ للحدود الدنيا للأحوال الجوية للإقلاع، والهبوط، والسير على أرض المطار
  - التعميم الاستشاري AC120-57A نظام توجيه ومراقبة الحركة على أرض المطار

- - - - - - - - - - -

الوحدة رقم B2-75 : تحسين التوجيه على أرض المطار وتحقيق منافع في مجال السلامة (المستوى ٣-٤ من النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار ونظام تحسين الرؤية)

الموجز	زيادة الكفاءة وخفض التأثير البيئي للعمليات على أرض المطار، حتى في فترات الرؤية المتدنية. خفض الانتظار في رتل المغادرة على المدارج الى الحد الأدنى الضروري من أجل الاستخدام الأمثل للمدارج وخفض أوقات التواجد في الممرات أيضاً. تحسين العمليات بحيث يكون تأثير ظروف الرؤية المتدنية خفيفاً على الحركة على أرض المطار.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	KPA-01 . الوصول والتساوي، KPA-04 . الجدوى، KPA-06 . المرونة، KPA-10 . السلامة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	المطار	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	تنطبق في الغالب على المطارات الكبيرة ذات الطلب المرتفع، بما أن التحديثات تتناول مسائل تتعلق بالانتظار في أرتال والإدارة وعمليات المطار المعقدة.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	AO . عمليات المطار CM . إدارة التضارب DCB . توازن القدرة على استيعاب الطلب TS . تزامن الحركة	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ١٤: عمليات المدارج مبادرة الخطة العالمية . ١٦: نظم دعم القرار ونظم التنبيه مبادرة الخطة العالمية . ١٧: تطبيقات وصلة البيانات مبادرة الخطة العالمية . ١٨: خدمات المعلومات الالكترونية	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B1-75 B1-40 العلاقة التقنية أو التشغيلية بـ: B2-80 (برج المراقبة البعيد)	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	مقدّر في ٢٠١٨-٢٠٢٣
	توافر إلكترونيات الطيران	مقدّر في ٢٠١٨-٢٠٢٣
	توافر البنية التحتية	مقدّر في ٢٠١٨-٢٠٢٣
	توافر النظم الأرضية	مقدّر في ٢٠١٨-٢٠٢٣
	توافر الإجراءات	مقدّر في ٢٠١٨-٢٠٢٣
	الموافقة على العمليات	مقدّر في ٢٠١٨-٢٠٢٣

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تركز هذه الوحدة النموذجية على تحسين حالة خط الأساس (اكتمال الوحدة B0-75، تحسين سلامة المدارج) (المستوى ١-٢ من النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار والخريطة المتحركة في كابينة القيادة)، بإدخال قدرات جديدة تعزز التنسيق بين مقدمي خدمات الملاحة الجوية، ومستخدمي المجال الجوي، ومشغّلي المطارات، وتسمح بإدارة آلية لعمليات أرض المطار:

- إدارة أولية لحركة أرض المطار (النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار A-SMGCS المستوى ٣)؛
- تعزيز إدارة حركة أرض المطار (النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار A-SMGCS المستوى ٤)؛
- تعزيز قدرة كابينة الطائرة على استطلاع أرض المطار مع وجود علامات وتنبيهات؛ و
- نظم المحاكاة البصرية.

١-١-٢ تفترض الوحدة النموذجية وجود قدرة استطلاع تعاونية في الطائرة تُستخدم في المطارات، وأن مقدمي خدمات الملاحة الجوية وطاقم الكابينة بإمكانهم الوصول الى الاستطلاع ومنطق السلامة. وهذا ما يعزز الوعي المشترك بالحالة بين مقدم خدمات الملاحة الجوية وطاقم الكابينة.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ إن خط الأساس لهذه الوحدة هو مستوى القدرة المحقق بواسطة الوحدة B1-75، مع إدماج المستويين الأول والثاني من النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار واستطلاع أرض المطار مع منطق السلامة لمقدمي خدمات الملاحة الجوية وطواقم القيادة، الى جانب عروض خرائط متحركة ونظم رؤية محسّنة للعمليات التي تتم في الممرات.

١-٢-٢ على الصعيد العالمي، كان التعاطي بعمليات المطار يتم في العادة بطريقة مخصصة، لناحية أن صنع القرار المتعلق بجر الطائرات من ساحات الوقوف الى منطقة التحركات كان يتم بالتام تقريباً من قبل مستخدم المجال الجوي. وعندما كان نظام إدارة الحركة الجوية يؤخذ في الاعتبار ضمن عملية جر الطائرات، كان يقتصر على تنسيق يدوي لإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM)، وليس عمليات المطار ذاتها. وبنتيجة ذلك، كان الازدحام في الممرات وأرتال الطائرات في الانتظار للمغادرة تتسبب بإطالة الوقت في الممرات، وتزيد من تكاليف التشغيل المباشرة (إفراط في احتراق الوقود)، وتأثير على البيئة (انبعاثات)، وإعاقة التنفيذ الكفء لخطط إدارة تدفق الحركة الجوية.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تنفذ هذه الوحدة قدرات إضافية لإدارة الحركة على أرض المطار (المستوى ٣ من النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار) تشمل القدرة على وضع جدول أساسي لممرات المطار. ويستند ذلك على الرحلات المجدولة، مع تحديثات وإضافات ناتجة عن المشاركة الأولية بالبيانات عن حالة الرحلات من مستخدمي المجال الجوي و/أو مشغّلي المطار (مثل منصّة برج المراقبة، والعمليات الجوية لمستخدم المطار، ومكتب الإرسال لمستخدم المجال الجوي، وغير ذلك). وتوفَّر أيضاً قدرة أساسية لإدارة أرتال الطائرات المغادرة. وتشمل عمليات طاقم القيادة القدرة على استلام تراخيص للممرات بواسطة وصلة بيانات الاتصالات.

١-٣-٢ يتسع نطاق هذه الوحدة أيضاً لتشمل تعزيز إدارة الحركة على أرض المطار الى المستوى ٤ لقدرة النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار التي تتضمن القدرة على وضع جدولة زمنية أكثر دقة للسير في ممرات المطار، بما في ذلك تطوير مسارات الممرات (بما في ذلك تحديد الأوقات في نقاط معينة على طول مسار الممرات). ويتم دمج الجدولة الزمنية للسير في الممرات مع قدرات إدارة الوصول وإدارة المغادرة لمقدمي خدمات الملاحة الجوية، من أجل تحسين الاستراتيجيات الإجمالية لإدارة تدفق الحركة الجوية. ويتم تعزيز عمليات طاقم القيادة بإرشادات السير في الممرات وعروض المحاكاة البصرية.

١-٣-٣ تجتمع جميع هذه القدرات للتخفيف من تأثير ظروف الرؤية المتدنية على عمليات المطار، بما أن تقوية المسح البصري تتم بوجود وعي بالحالة، وبمنطق السلامة، وإرشادات ورصد مسارات الطائرات في الممرات. وتدعم هذه القدرات أيضاً الاستخدام الموسع للأبراج البصرية أو الأبراج العاملة عن بعد على النحو المبيّن في الوحدة B1-81.

١-٣-٤ وتنطوي هذه القدرات على تغييرات بالنسبة الى مقدم خدمات الملاحة الجوية، ومستخدم المجال الجوي، والعمليات الجوية، وعمليات طاقم القيادة.

١-٤ العنصر ١: الإدارة الأولية للحركة على أرض المطار (المستوى ٣ من النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار)

١-٤-١ يشمل هذا العنصر من الحزمة القدرات التالية:

- منطق التوجيه في الممرات لمقدمي خدمات الملاحة الجوية . تقترح النظم الآلية توجيهات للسير في الممرات على أساس الموقع وجود الطائرة وقدراتها الاستدلالية. وتأخذ هذه القواعد في الاعتبار خط سير المغادرة. وفي العادة يكون مدرج المغادرة مرتبطاً بخط سير المغادرة وبأكثر المسارات كفاءة لبلوغ المدرج.
- كشف التضارب في ترخيص مراقبة الحركة الجوية لمقدمي خدمات الحركة الجوية . تنظر النظم الآلية في العمليات الحالية لأرض المطار والتراخيص المعطاة، وتكشف ما إذا كان هناك تضارب بين تراخيص مراقبة الحركة الجوية وتغير الحالة على أرض المطار.
- تسليم تراخيص السير في الممرات بواسطة وصلة البيانات . يتم توفير تراخيص السير في الممرات بصورة رقمية الى الطائرة.
- رصد الامتثال لتراخيص مراقبة الحركة الجوية لمقدمي خدمات الملاحة الجوية . ترصد النظم الآلية حركة الطائرات على أرض المطار وتوجه تحذيراً في حال انحراف الطائرة عن الترخيص الممنوح لها من قبل مراقبة الحركة الجوية.
- الجدول الزمني الأساسي للسير في الممرات . تضع النظم الآلية جدولاً زمنياً مقرراً للسير على أرض المطار قائماً على الرحلات المقررة. ويتم تعديل هذا الجدول مع تحديث مستخدمي المجال الجوي لتوقعاتهم فيما يتعلق بالأوقات التي تكون فيها الطائرات جاهزة للتحرك بالفعل.
- إدارة رتل مجموعة الطائرات المغادرة . إذا كان الازدحام متوقعاً وفق جدول السير في الممرات (مثل توقع تشكل أرتال زائدة من الطائرات)، عندئذ يقوم مستخدمو المجال الجوي بتعيين عدد محدد من الرحلات التي يُسمح لها أن تبدأ عمليات السير في الممرات على مدى فترة معلمية في المستقبل؛ ويمكن لمستخدمي المجال الجوي أن يختاروا أولوياتهم فيما يتعلق بتخصيص رحلات محددة للفرص المتاحة للسير في الممرات. وتنطوى هذه القدرة بشكل أساسي على إمكانية تضمين رحلات محددة أي عوائق في إدارة تدفق الحركة الجوية.
- التشارك بالبيانات . يتم التشارك بالمعلومات المتعلقة بأوقات السير في الممرات، وأرتال الطائرات، والتأخير مع مجالات الرحلات الأخرى لمقدمي خدمات الملاحة الجوية، ومع مستخدمين من الخارج (مستخدمو المجال الجوي ومشغّلو المطار).
- تحسين الإرشاد باستخدام الإضاءة الأرضية للمطار . يتم تعزيز نظم الإضاءة الأرضية في المطار من أجل توفير إشارات بصرية للطائرات العاملة على أرض المطار.

١-٤-٢ تهدف هذه الأنشطة الى تحسين مباشر للكفاءة بزيادة استخدام المدارج زيادة قصوى وتقليل أوقات التواجد في الممرات الى الحد الأدنى، وذلك في إطار أي مستوى أعلى لاستراتيجية إدارة تدفق الحركة الجوية وتوافر موارد المطار (مثل البوابات، وساحات وقوف الطائرات، ومواقع الوقوف، وممرات الطائرات وغيرها). ويؤدي ذلك إلى خفض لاحتراق الوقود، مع ما يستتبع ذلك من خفض للآثار البيئية.

١-٤-٣ فضلاً عن ذلك، يحسّن التشارك بالبيانات توافر المعلومات لدى إدارة تدفق الحركة الجوية، الأمر الذي يؤدي الى تنسيق أفضل وصنع قرار فيما بين مقدمي خدمات الملاحة الجوية ومستخدمي المجال الجوي. ومن بين الآثار الثانوية لهذا العنصر تحسين السلامة، سيما وأن الامتثال لتراخيص السير في الممرات خاضع للرصد. وتستلم الطائرات تراخيص السير في الممرات بصورة رقمية، وذلك للتخفيف أيضاً من احتمالات الالتباس بشأن خطوط السير في الممرات. ومن شأن هذه القدرات أيضاً أن تخفف من تأثير ظروف الرؤية المتدنية على عمليات المطار.

١-٥ العنصر ٢: تعزيز إدارة الحركة على أرض المطار (المستوى ٤ من النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار)

١-٥-١ يعزز هذا العنصر من الحزمة القدرات المكتسبة من العنصر ١:

- مسارات الممرات . تبني النظم الآلية مساراً مقرراً لكل طائرة بما في ذلك أوقات السير في الممرات. وعند إكتمال هذه القدرات، تُستخدم مسارات الممرات للمساعدة في تلافي التضارب عند تقاطع المدارج. ويتم تعزيز

رصد الامتثال ليشمل أوقات المسارات بالإضافة الى الممرات، مع تنبؤ بعمليات تضارب المسارات في الممرات وحلّها.

- إرشادات للطيارين بشأن مسارات الممرات . يتم تحليل التراخيص الرقمية للسير في الممرات بواسطة الكترونيات الطائرة مما يسمح باختيار خط السير على الخرائط المتحركة لأرض المطار. ويمكن تعزيز الكترونيات الطيران أكثر من ذلك بتوفير إشارات توجيه بصرية و/أو سمعية للانعطاف في خط سير الممرات، فضلاً عن إرشادات لتحديد السرعة في الممرات لتتوافق مع أوقات السير على أرض المطار. ويمكن أن يُعرض ذلك على لوحة الأجهزة أو على شاشة عرض فوق الرأس (HUD).
- نظم المحاكاة البصرية . تسمح قدرات ملاحة المنطقة على متن الطائرة وقواعد البيانات المفصّلة في المطارات باختيار توليفة كمبيوتر لرؤية بصرية أمامية تُعرض في كابينة القيادة. ويزيد التتام مع نظم الرؤية المعززة من سلامة الاختيار. وتخفف هذه القدرة من تأثير ظروف الرؤية المتدنية على سلامة وكفاءة العمليات على أرض المطار. ويمكن أن يُعرض الاختيار على لوحة الأجهزة أو على شاشة عرض فوق الرأس.
- إدارة جدول مواعيد الرحلات المغادرة . يتعاون مقدم خدمات الملاحة الجوية ومستخدمو المجال الجوي على وضع جدول مواعيد الرحلات المغادرة لأرض المطار. وتساعد النظم الآلية في تحديد أوقات مغادرة مناسبة تأخذ في الاعتبار أي إجراءات لإدارة تدفق الحركة الجوية. ويتم النظر في العوامل التشغيلية الأخرى مثل متطلبات فصل الاضطراب الظلي بواسطة النظم الآلية لدى تحديد تتابع الطائرات للمغادرة. وتتم إدارة عمليات جر الطائرات والسير في الممرات وفق هذا الجدول.
- التتام مع إدارة الوصول والمغادرة . تُوضع جداول السير في الممرات مع الأخذ في الحسبان الطائرات القادمة، وبحيث تفي مغادرة الطائرات بأهداف أنشطة إدارة تدفق الحركة الجوية على صعيد المنظومة بتامها. ويكون السماح بجر الطائرات قائماً على أساس التقيّد بأوقات المغادرة المقررة.

٦-١ العنصر ٣: نظم المحاكاة البصرية

٧-١ تزيد إضافة قدرات المحاكاة البصرية من تحسين وعي طاقم الرحلة بموقع طائرتهم، وتقلل من الأخطاء الملاحية في أثناء فترات الرؤية المتدنية، وتزيد الثقة لدى طاقم القيادة على القيام بعملية المرور في الممرات أثناء فترات الرؤية المتدنية.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات/مقاييس تحديد النجاح

الوصول والتساوي	يساهم هذا النشاط في الوصول الى المطار أثناء فترات الرؤية المتدنية، بزيادة المسح البصري في برج المراقبة وفي كابينة القيادة بواسطة صور الاستطلاع المشتركة، ومنطق السلامة، والتوجيه في الممرات، والمطابقة، والارشادات. ويخفِّض من تأثير عمليات التعمية البصرية والليل على عمليات المطار.
الجدوى	تهدف هذه الأنشطة الى زيادة كفاءة السير في الممرات بالإدارة حسب المسار من برج المراقبة ومن كابينة القيادة على حد سواء. ويسمح ذلك للطائرات بأن تبقى في حركة لفترة أطول أثناء عملية الممرات، وخفض أوقات السير في الممرات وما يرافقها من احتراق كميات أكثر من الوقود. ويعزز تنسيق جداول المواعيد بين الوصول والسير على أرض المطار، والمغادرة من جدوى العمليات. أ) التقليل من الأوقات على الممرات ١) خفض احتراق الوقود وغير ذلك من تكاليف التشغيل المباشرة ٢) خفض التأثير المرتبط بذلك على البيئة

	ب) التقليل من الانطلاق والتوقف أثناء الوجود في الممرات ١) خفض احتراق الوقود وتكاليف التشغيل المباشرة الأخرى ٢) خفض التأثير المرتبط بذلك على البيئة
المرونة	أ) قدرة محسّنة على إعادة تنظيم تتابع الطائرات المغادرة لتلبية الظروف المتغيرة ب) التنسيق مع إدارة تدفق الحركة الجوية ١) تحسين القدرة على توقع الازدحام (الطلب الفعلي مقابل الطاقة الاستيعابية) أ) تحسين تطبيق إدارة تدفق الحركة الجوية حسب المسار ب) تحسين المعلومات المقدمة الى إدارة تدفق الحركة الجوية ١) تحسين القدرة على توقع الازدحام (الطلب الفعلي مقابل القدرة الاستيعابية) ٢) تحسين تطبيق إجراءات إدارة تدفق الحركة الجوية ج) المرونة على أرض المطار بتحسين القدرة على إعادة تنظيم تتابع الطائرات المغادرة لتلبية الظروف المتغيرة
السلامة	يحسّن هذا العنصر من سلامة العمليات على أرض المطار، بإضافة إرشادات للتوجه في الممرات وقدرات لمطابقة المسار الى الطائرة. ومن شأن ذلك أن يخفّض من الأخطاء الملاحية على أرض المطار، ويوفر وسائل لتلافي التضارب في ملتقى المسارات مثل تقاطع المدارج. ويقلل ذلك من تأثر عمليات المطار بظروف الرؤية المتدنية. أ) خفض إنعدام التطابق في الممرات ب) خفض أخطاء الاتصالات للترخيص بالسير في الممرات
تحليل التكاليف والمنافع	تستند دراسة الجدوى العائدة لهذا العنصر على تقليل أوقات التواجد في الممرات الى الحد الأقصى، وبالتالي خفض كمية الوقود المحترق أثناء عملية الممرات. ويُحسَب التأخير في إدارة تدفق الحركة الجوية عند البوابات، ومواقع الوقوف، وساحة وقوف الطائرات، وأماكن الانتظار على الممرات بدل الانتظار في أرتال عند نهاية مدرج المغادرة. وتتم المحافظة على استخدام المدرج بحيث لا يحصل تأثير على الانتاجية.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ تدعو الحاجة الى إحداث تغييرات هامة في إجراءات مقدمي خدمات الملاحة الجوية من أجل إدارة عمليات أرض المطار، بما في ذلك إيجاد إجراءات وأعراف تعاونية مع مستخدمي المجال الجوي و/أو مشغّلي المطار من أجل الجدولة الزمنية لتجمع الطائرات على أرض المطار. وعلى وجه الخصوص، تشكل إدارة أرض المطار بواسطة مراقبة مقدمي خدمات الملاحة الجوية لأوقات جر الطائرات على الأرجح تغييراً في سياسات إدارة المطارات في مواقع عديدة. وتدعو الحاجة الى إجراءات محددة لكل عنصر ولكل عنصر فرعي من أجل تحقيق الجدوى من منافع هذه الوحدة النموذجية، وتأمين السلامة، بما في ذلك إجراءات استخدام مقدمي خدمات الملاحة الجوية لتراخيص ربط بيانات الممرات من أجل التنسيق مع إدارة تدفق الحركة الجوية.

٣-٢ ينبغي على مستخدمي المجال الجوي و/أو مشغّلي المطارات القيام بتغييرات هامة لإجراءاتهم المتعلقة بإدارة عمليات أرض المطار، وعلى وجه الخصوص بالنسبة الى البناء التعاوني للجداول الزمنية لسير تجمعات الطائرات على أرض المطار وتكييف مراقبة مقدمي خدمات الملاحة الجوية لأوقات جر الطائرات.

٤- الإجراءات اللازمة لاستعمال طاقم القيادة وتكامل تراخيص وصلة بيانات الممرات

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-٢ بالإضافة الى طاقم الطائرة المطلوب بموجب الوحدة النموذجية B1-75 (الوعي بالحالة في إطار الحركة الجوية (ATSA) (تعزيز سلامة وكفاءة عمليات أرض المطار (SURF-IA))، تدعو الحاجة الى تكنولوجيات الطيران التالية:

أ) وصلة بيانات للاتصالات؛
ب) نظام محاكاة بصرية؛ و
ج) قدرات إرشادية حسب المسار في الممرات.

٤-٣ النظم الأرضية

٤-٣-١ المطلوب توفر التكنولوجيا التالية لمقدمي خدمات الملاحة الجوية:

أ) نظام أولي ونظام متطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار/نظام آلي لإدارة الحركة على أرض المطار؛
ب) التشارك بالبيانات مع إدارة تدفق الحركة الجوية؛ و
ج) وصلة بيانات للاتصالات.

٤-٤ يتطلب هذا العنصر أيضاً نشر واستخدام تكنولوجيا لمستخدمي المجال الجوي/مشغّلي المطار على شكل النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار/قدرة تعاونية مع قدرة مقدمي خدمات الملاحة الجوية لإدارة الحركة الجوية.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ بما أن الحاجة تدعو إلى تغييرات إجرائية في العمليات الأرضية لإدارة العمليات الأرضية في المطار، بما في ذلك إيجاد إجراءات وأعراف تعاونية مع مستخدمي المجال الجوي و/أو مشغّلي المطارات بالنسبة الى البرمجة الزمنية لتجمع الطائرات على أرض المطار، ينبغي النظر في العوامل البشرية واختبارها في أثناء عملية التخطيط. وينبغي أيضاً النظر في العوامل البشرية في إطار عبء العمل وأنماط الفشل لضمان السلامة، بما في ذلك إجراءات استخدام مقدمي خدمات الملاحة الجوية لتراخيص وصلة بيانات الممرات.

٥-١-٢ ينبغي أيضاً النظر في العوامل البشرية على شكل تحليل لعبء العمل على مستخدمي المجال الجوي و/أو مشغّلي المطارات لدى القيام بتغييرات هامة على إجراءاتهم المتعلقة بإدارة عمليات أرض المطار، وبالأخص بالنسبة للبناء التعاوني للجداول الزمنية لتجمع الطائرات على أرض الممرات وتكيّف مراقبة مقدمي خدمات الملاحة الجوية مع أوقات جر الطائرات.

٥-١-٣ ينبغي القيام بدراسات إضافية بشأن تأثير التغييرات على إجراءات طاقم الطائرة المتعلقة باستخدام وتكامل تراخيص وصلة بيانات الممرات.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ تستدعي النظم الآلية والتغييرات الإجرائية المتعلقة بطواقم الطائرات، والمراقبين الجويين، ومشغّلي ساحة وقوف الطائرات وغير ذلك، توفير التدريب اللازم على البيئة الجديدة وتحديد مسائل التشغيل والنظم الآلية قبل التنفيذ. وينبغي أيضاً وضع سيناريوهات والتدرّب عليها تشمل احتمالات وقوع حوادث لحالات غير إفتراضية بحيث يمكن تطبيق القدرة الكاملة لهذه الوحدة النموذجية.

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

- التنظيم والتوحيد: تدعو الحاجة الى معايير وقواعد قياسية جديدة أو حديثة تشمل ما يلي:

- نظام أولي ونظام متطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار/النظم الآلية لإدارة الحركة على أرض المطار
- قواعد قياسية للاتصالات مع إدارة تدفق الحركة الجوية ومستخدمي المجال الجوي و/أو مشغّلي المطارات (تعاون جماعي بشأن الجدول الزمني، (تكامل الجداول الزمنية للوصول، وأرض المطار، والمغادرة))
- وصلة بيانات للاتصالات
- إرشادات طاقم الطائرة متعلقة بمسارات الممرات
- نظم المحاكاة البصرية لطاقم الطائرة (اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران (RTCA SC-213/EUROCAE WG-79)

- خطط الموافقة: يتم تحديدها لاحقاً

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

٧-١ الاستخدام الحالي

النظام الأولي لإدارة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS المستوى ٣)

٧-١-١ طوّر مقدمو خدمات الملاحة الجوية والشركات التجارية قدرات أولية في هذا المجال. وتسمح هذه القدرات بتشارك بيانات استطلاع أرض المطار بين مقدمي خدمات الملاحة الجوية، ومستخدمي المجال الجوي، ومشغّلي المطارات. وتتركز تعزيزات العمليات الى حد كبير على تحسينات يوفّرها الوعي المشترك بحالة أرض المطار.

الإدارة المتطورة لحركة أرض المطار (A-SMGCS المستوى ٤)

٧-١-٢ لا تزال عمليات هذا العنصر قيد البحث، ولم تطبَّق بعد في الاستعمالات الحالية.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

النظام الأولي لإدارة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS المستوى ٣)

٧-٢-١ يعمل مقدمو خدمات ملاحية جوية عديدون، ومنظمات أبحاث وهيئات حكومية وصناعات على قدرات نموذجية لإدارة حركة أرض المطار. وتشمل هذه الأنشطة قدرات لإدارة حركة أرض المطار وصنع القرارات المتعلقة بالمطار بشكل تعاوني ومفاهيم قيد التقييم في مطارات حول العالم (مثل مطارات ممفيس، ودالاس فورت وورث، وأورلاندو، وبراسلز، وباريس/شارل ديغول، وأمستردام، ولندن/هيثرو، وميونيخ، وزيوريخ، وفرانكفورت). وقد أجريت اختبارات محاكاة مخبرية على قدرات أكثر تقدماً مثل رصد المطابقة في الممرات (MITRE). ويجري اتمام التطوير الأوروبي بواسطة حزمة العمل ٦ من برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR)، والمنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (EUROCONTROL)، وغيرهما. ومن المقرر نشر واستخدام القدرات الأولية في الولايات المتحدة في نطاق الإطار الزمني لعام ٢٠١٨.

الإدارة المتطورة لحركة أرض المطار(النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار A-SMGCS المستوى ٤)

٧-٢-٢ يجري البحث في الجدولة الزمنية التعاونية للمغادرة في الولايات المتحدة من قبل اتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي (FAA)، ولكنها لم تخضع بعد لتجارب تشغيلية. وقد أجريت اختبارات محاكاة مخبرية على قدرات أكثر تقدماً مثل إرشادات السير على الممرات (من قبل الإدارة الوطنية للطيران والفضاء (NASA)). ولا تزال مجالات أخرى مثل إدارة عمليات أرض المطار حسب المسار في مرحلة صياغة المفهوم. ومن المقرر أن يتم الاستخدام التشغيلي لهذه القدرات في الولايات المتحدة لما بعد عام ٢٠١٨.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- EUROCAE ED-100A/RTCA DO-258A، متطلبات التشغيل البيني تطبيقات خدمات الحركة الجوية باستخدام بيانات الاتصالات ARINC 622
- EUROCAE ED-110/RTCA DO-280، القواعد القياسية لمتطلبات خط الأساس ١ لشبكة اتصالات الطيران (Interop ATN B1)
- EUROCAE ED-120/RTCA DO-290، متطلبات السلامة والأداء النموذجية للخدمات الأولية لوصلة بيانات الحركة الجوية في المجال الجوي القاري (SPR IC)
- EUROCAE ED-122/RTCA DO-306، السلامة والأداء النموذجيان لخدمات وصلة بيانات الحركة الجوية في المجال الجوي المحيطي (موارد البرنامج الخاصة المحيطية النموذجية)
- EUROCAE ED-154/RTCA DO-305، مستقبل نظام الملاحة الجوية 1/A . التشغيل البيني النموذجي لاتصالات الطيران (FANS 1/A – ATN B1 Interop Standard)
- EUROCAE WG78/RTCA SC214 متطلبات السلامة والأداء ومتطلبات التشغيل البيني

٨-٢ إجراءات

٨-٢-١ يتم تحديدها لاحقاً.

٨-٣ المواد الإرشادية

- وثيقة الايكاو Doc 9694، *دليل الايكاو لتطبيقات وصلة بيانات خدمات الحركة الجوية*
- وثيقة الايكاو Doc 9830، *دليل النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS)*

٨-٤ وثائق الموافقة

- التعميم الاستشاري لإدارة الطيران الفدرالي الأمريكي، AC120-28D معايير الموافقة على الفئة ٣ الحدود الدنيا المناخية للاقلاع، والهبوط، والسير على الأرض بعد الهبوط
- التعميم الاستشاري لاتحاد الطيران الفدرالي الأمريكي، AC120-57A إرشادات الحركة على أرض المطار ونظام المراقبة
- تدعو الحاجة لإدخال تحديثات ومواد جديدة على ما يلي:
  - النظام البدائي والمتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS)/النظم الآلية لإدارة الحركة على أرض المطار
  - القواعد القياسية للاتصالات مع إدارة تدفق الحركة الجوية ومستخدمي المجال الجوي و/أو مشغّلي المطار (التعاون الإجمالي في وضع الجدول الزمني، دمج جدولة الوصول، وأرض المطار، والمغادرة)
  - وصلة بيانات الاتصالات
  - إرشادات طاقم الطائرة بشأن مسارات الممرات
  - نظم المحاكاة البصرية لطاقم الطائرة (RTCA SC-213/EUROCAE WG-79)

- - - - - - - - - - -

مجال تحسين الأداء رقم (١): عمليات المطارات

الموضوع: التعاون على صنع القرار داخل المطار

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B0-80 : تحسين عمليات المطار بواسطة التعاون على صنع القرار داخل المطارات

الموجز	تنفيذ تطبيقات تعاونية تسمح بتبادل بيانات العمليات على أرض المطار بين مختلف الجهات المعنية الموجودة في المطار. ويحسّن ذلك من إدارة الحركة على أرض المطار بتقليل التأخير في منطقتي التحركات والمناورة وتعزيز السلامة والكفاءة والوعي بالحالة.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	KPA-02 . الطاقة، KPA-04 . الكفاءة، KPA-05 . البيئة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	المطار، والمحطة النهائية	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	محلية بالنسبة لأساطيل الطائرات المجهزة والمقتدرة وبالنسبة الى البنية التحتية القائمة لأرض المطار.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	AO . عمليات المطار IM . إدارة المعلومات	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ٨: التصميم والإدارة الجماعية للمجال الجوي مبادرة الخطة العالمية . ١٨: معلومات الطيران مبادرة الخطة العالمية . ٢٢: البنية التحتية للاتصالات	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	الترابط مع الوحدة BO-75 والوحدة BO-15	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	التاريخ المتوقع ٢٠١٣
	توافر إلكترونيات الطيران	✓
	توافر النظم الأرضية	التاريخ المتوقع ٢٠١٣
	توافر الإجراءات	التاريخ المتوقع ٢٠١٣
	الموافقة على العمليات	التاريخ المتوقع ٢٠١٣

١- نبذة سردية

١-١ *خط الأساس*

١-١-١ تتناول عمليات أرض المطار، بالأخص في مرحلة التحوّل، جميع الجهات المعنية بالتشغيل في المطار. ولكل منها عملياتها الخاصة التي يجري القيام بها بأكبر قدر من الكفاءة. إلا أنه، باعتماد الجهات المعنية لنُظم منفصلة وعدم تبادل المعلومات ذات الصلة فيما بينها، لا تقوم هذه الجهات حالياً بتأدية عملها بما أوتيت من كفاءة.

١-١-٢ ليست عمليات خط الأساس بحاجة لأدوات وعمليات المطار التعاونية.

١-٢ *التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية*

١-٢-١ يؤدي صنع القرارات المتعلقة بالمطار بشكل تعاوني (A-CDM) الى تعزيز العمليات والسلامة على أرض المطار بجعل مستخدمي المجال الجوي، وعمليات مراقبة الحركة الجوية والمطار أكثر وعياً بحالة وإجراءات كل منهم بالنسبة لرحلة جوية معينة.

١-٢-٢ ينطوي صنع القرارات المتعلقة بالمطار بشكل تعاوني على مجموعة من العمليات المحسّنة المدعومة بترابط مختلف أنظمة معلومات الجهات المعنية في المطار. ويمكن لصنع القرارات المتعلقة بالمطار أن يشكل برنامجاً بسيطاً وقليل التكاليف نسبياً.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات ومقاييس تحديد النجاح

٢-١ ترد في دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

الطاقة	تحسين استخدام البنية التحتية القائمة للبوابات والمواقف (إطلاق الطاقة الكامنة). تخفيف عبء العمل، وتنظيم أفضل لأنشطة إدارة الرحلات الجوية.
الجدوى	زيادة كفاءة نظام إدارة الحركة الجوية بالنسبة للجهات المعنية. وبالأخص بالنسبة لمشغّلي الطائرات: تحسين الوعي بالحالة (وضع الطائرة في الداخل وفي البعيد على حد سواء)؛ تحسين التنبؤ والدقة لأسطول الطائرات؛ تحسين الكفاءة التشغيلية (إدارة أسطول الطائرات)؛ والتقليل من التأخير.
البيئة	• تقليل وقت الوقوف في الممرات • خفض انبعاثات الوقود والكربون • تشغيل محركات الطائرة أوقات أقل
تحليل التكاليف والمنافع	أثبتت دراسة الجدوى أنها إيجابية نظراً للمنافع التي يمكن أن تحققها الرحلات الجوية والجهات الأخرى المعنية بتشغيل المطار. ولكن هذا يمكن أن يتأثر تبعاً للحالات الإفرادية (البيئة، وتكاليف استثمار مستويات الحركة الجوية، وغيرها). تم إصدار دراسة جدوى إيجابية للغاية دعماً للتنظيم الذي وضعه الاتحاد الأوروبي.

٣- الإجراءات الضرورية (الجوية والأرضية)

٣-١ ينبغي تكييف الاجراءات الحالية مع البيئة التعاونية من أجل توفير منافع كلية. وتؤثر هذه التغييرات على كيفية قيام الطيارين، ومراقبي الحركة الجوية، ووحدة عمليات الخطوط الجوية وإدارة انسياب الحركة الجوية (ATFM) بتبادل المعلومات وإدارة رتل الطائرات المغادرة. ويتم جر الطائرات وتشغيل المحركات في الوقت المناسب مع الأخذ في الاعتبار المدرج المخصص، ووقت السير في الممرات، وطاقة المدرج، وخانة المغادرة وعوائق المغادرة.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ لا توجد حاجة إلى تجهيزات على متن الطائرة.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ لا يتطلب التعاون على صنع القرار (CDM) وظائف جديدة محددة. وتكمن الصعوبة الأكبر في الربط بين النظم الأرضية تبعاً للنظم الموجودة محلياً، ولكن التجربة أثبتت وجود حلول ودعم صناعي. وحيثما كان ذلك متيسّراً، يمكن لتبادل معلومات الاستطلاع أن يعزز العمليات.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ تم أخذ العوامل البشرية في الاعتبار عند تطوير العمليات والاجراءات المرتبطة بهذه الوحدة النموذجية. وحيثما يتم استخدام النظم الآلية، تم النظر في التفاعل المتبادل بين الانسان والآلة من منظاري الوظيفة وبيئة العمل على حد سواء (أنظر الفقرة ٦ بالنسبة للأمثلة). ولكن إمكانية حصول فشل كامن لا تزال قائمة والمطلوب توخي الحذر في أثناء جميع إجراءات التنفيذ. ومن المطلوب أيضاً أن يتم الابلاغ عن المسائل المتعلقة بالعوامل البشرية، التي تظهر في أثناء التنفيذ، الى المجتمع الدولي من خلال الايكاو كجزء من أي مبادرة للابلاغ عن السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ التدريب مطلوب للموظفين المعنيين بالمعايير والاجراءات التنفيذية بالنسبة لهذه الوحدة ويمكن العثور عليه في الوصلات بالوثائق الواردة في الفقرة ٨ من هذه الوحدة. وبالمثل، يتم تحديد متطلبات التأهيل في المتطلبات التنظيمية الواردة في الفقرة ٦ التي تشكل جزءاً لا يتجزأ من تنفيذ هذه الوحدة.

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

- التنظيم والتوحيد: عمليات التحديث مطلوبة بالنسبة للمعايير الحالية المنشورة التالية:
  - وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*
  - وثيقة الايكاو *دليل التعاون على صنع القرار*
- خطط الموافقة: عمليات التحديث مطلوبة بالنسبة الى:
  - منظمة اليوروكنترول، ودليل صنع القرارات المتعلقة بالمطار بشكل تعاوني
  - إدارة الطيران الفدرالي الأميركي خطة التنفيذ للجيل القادم

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ **أوروبا:** أعد برنامج صنع القرارات التعاونية في المطارات في المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (يوروكنترول) ونفّذ تجارب على عدد من عناصر التعاون على صنع القرار في المطارات ويتم حالياً تشجيع المطارات الأوروبية بصورة استباقية على تنفيذ نظام صنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني محلياً. وليس صنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني مجرد نظام، مدخلات أو مخرجات، اجتماعات أو اتصالات هاتفية؛ إنه يتناول تغيير الثقافة، والتعامل مع بيانات حساسة، وتغييرات إجرائية وبناء ثقة وفهم العمليات التشغيلية لكل شريك. وبمساعدة الجهات المعنية في المطارات، نضج المفهوم الأوروبي لصنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني الى حد كبير على مدى السنين من مفهوم رفيع المستوى الى عملية تنتج عنها منافع تشغيلية حقيقية. و حالياً يقوم المزيد من المطارات أكثر فأكثر بتنفيذ نظام صنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني وينتج عن ذلك منافع مثبتة.

٧-١-٢ وبعد تنفيذ القرارات التعاونية A-CDM محلياً في أحد المطارات تنطوي الخطوة التالية على تعزيز تكامل المطارات مع شبكة إدارة تدفق الحركة الجوية والطاقة الاستيعابية (ATFCM) والوحدة المركزية لادارة تدفق الحركة الجوية (CFMU).

٧-١-٣ يتم على صعيد التشغيل تبادل البيانات في الوقت الحقيقي بين المطارات والوحدة المركزية لادارة تدفق الحركة الجوية. وقد أثبتت دقة هذه البيانات أنها مفيدة للغاية بالنسبة للوحدة المركزية وبالنسبة للمطارات. وتتلقى المطارات تقديرات وصول بالغة الدقة بالنسبة لجميع الرحلات الجوية عن طريق رسائل تحديث معلومات الرحلات الجوية (FUM). وتستفيد الوحدة المركزية لادارة تدفق الحركة الجوية من التقديرات المحسّنة لأوقات الاقلاع في العمليات التكتيكية من خلال رسائل معلومات خطط مغادرة الطائرات (DPI). وسيشترك عدد من المطارات الإضافية في تبادل المعلومات مع الوحدة المركزية في خلال الأشهر القادمة.

٧-١-٤ بالاستناد الى التنفيذ الناجح لرسائل تحديث معلومات الرحلات الجوية ومعلومات خطط مغادرة الطائرات (FUM/DPI) في مطار ميونيخ (التي أصبحت قيد التشغيل منذ حزيران/يونيو ٢٠٠٧) وبناء على حصيلة الاختبارات الحيّة في زيوريخ، وبروكسيل، ومطارات أخرى بالتعاون الوثيق مع الوحدة المركزية لإدارة تدفق الحركة الجوية، فإن الهدف يقضي بتطوير المبادرات بالنسبة لجميع الجهات المعنية بالمطارات لاعتماد الاجراءات الجديدة والاستفادة من المنافع المثبتة.

توجد جميع المعلومات على:

http://www.EUROCONTROL.int/airports/public/standard_page/APR2_ACDM_2.html

و http://www.euro-cdm.org/

٧-١-٥ في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨، وقّع المجلس الدولي للمطارات في أوروبا ومنظمة اليوروكنترول اتفاق تعاون لزيادة الكفاءة التشغيلية في المطارات الأوروبية بالاستناد على تطبيق نظام صنع القرارات المتعلق بالمطار بشكل تعاوني (A-CDM). وفي عامي ٢٠٠٩-٢٠١٠، حقق برنامج A-CDM تقدماً كبيراً مع مشاركة ما يزيد عن ٣٠ مطاراً في التنفيذ بهدف تحقيق التنفيذ الكامل لنظام A-CDM في عشرة مطارات في نهاية عام ٢٠١١.

٧-١-٦ تم اعتماد ملصق رسمي لنظام A-CDM، ومُنح حتى الآن لمطارات ميونيخ، وبروكسيل، وباريس – شارل ديغول.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

٧-٢-١ **الولايات المتحدة:** جرى تقييم مفهوم الادارة التعاونية لرتل الطائرات المغادرة (CDQM) في اختبارات ميدانية من قبل ادارة الطيران الفدرالي الأمريكي في أثناء مشاريع عمليات قائمة على المسار على أرض المطار (STBO) في عام ٢٠١١.

٧-٢-٢ من أجل تقييم الجدوى والمنافع البشرية داخل النظام، قام مندوبون من خمس شركات طيران من يونايتد ستيت كاريبرز، وكونتنتال، وجيت بلو، وساوث وست، ويونايتد ايرلاينز، باستخدام نظام إدارة مجموعة من الرحلات الجوية من خلال عدة سيناريوهات محاكاة الحركة الجوية. وتطرق مدير حالي في إدارة الحركة الجوية للطيران الفدرالي الأمريكي للقيود التي تواجه القدرات الجوية. وتناولت التوصيات بالنسبة للتجارب المستقبلية وجوب البحث في خطط أخرى لتخصيص القروض وتقييم أساليب بديلة لحل هذه القيود. وتم تطوير مدخلات لتخصيص القروض للاختبار على صعيد الولايات المتحدة في الادارة الوطنية للطيران والفضاء (NASA) وتم دمجها في إطار نظام التعزيزات لإدارة الطيران الفدرالي الأمريكي على مستوى النظام بكامله لإطار المفاوضات الالكترونية المتعددة (SEVEN). وخططت إدارة الطيران الفدرالي الأمريكي لكي يصبح نظام المفاوضات الالكترونية المتعددة قيد التشغيل في خريف عام ٢٠١١ في نطاق برنامج خيارات المسارات التعاونية. وتجري إدارة الطيران الفدرالي الأمريكي اختبارات مع مطارات وشركات طيران متعددة. وتقوم هذه الإدارة بدراسات في مختلف المطارات التي لديها بيئات مختلفة.

٧-٢-٣ في عام ٢٠٠٩، بدأ مطار ممفيس الدولي في تينيسي باستخدام الادارة التعاونية لرتل الطائرات المغادرة (CDQM) مع عمليات شركة فديكس (FedEx). والاختبارات مستمرة في مطار ممفيس حيث بدأت خطوط دلتا الجوية باستخدام برنامج CDQM، فضلاً عن فديكس. وفي ممفيس، تجري فديكس عمليات ليلية تشمل طائرات عديدة حين تكون الناقل الوحيد الذي يعمل هناك. وفي أثناء النهار، تكون شركة دلتا محور الطيران مع دفعتي مغادرة عاليتي الكثافة. وتحظى شركة دلتا والشركات الاقليمية التابعة لها بنسبة ٨٥ بالمائة من رحلات المسافرين المغادرين من مطار ممفيس. ويشكل مطار ممفيس نظاماً اختبارياً لخفض أرتال الطائرات المغادرة في فترات الطلب المرتفع التي تتناول شركة طيران واحدة بشكل أساسي. ويتولى برجا ساحتي وقوف طائرات شركتي دلتا وفديكس إدارة رحلاتهما الخاصة. ويتولى برج مراقبة مطار ممفيس تأمين رحلات الطائرات الأخرى في المطار.

٧-٢-٤ وفي عام ٢٠١٠، خضع مطار جون ف. كينيدي الدولي في نيويورك لمشروع تسوية سطح المدارج وتوسيعها في أحد أكثر المجالات الجوية ازدحاماً في الولايات المتحدة. وتم توسيع أطول مدرج لكي يستوعب طائرات جديدة أكبر. وشمل مشروع البناء أيضاً تحسين ممرات الطائرات وبناء خانات انتظار. ولتقليل التعطل الى حد أدنى في أثناء البناء، قرر مطار جون ف. كينيدي استخدام الجهود التعاونية واعتمد نظام التسلسل الزمني لأرتال الطائرات المغادرة. ومع استخدام الادارة التعاونية لرتل

الطائرات المغادرة (CDQM)، تم تخصيص خانة زمنية لكل طائرة مغادرة من مطار جون ف. كينيدي، وكانت الطائرات تنتظر مواعيدها عند البوابة بدل أن تسبب الازدحام في الممرات. وعملت الاجراءات التي استُخدمت في أثناء مشروع البناء على ما يرام بحيث تم تمديد العمل بها بعد انتهاء العمل بالمدرج.

٧-٢-٥ من المقرر أن توسّع إدارة الطيران الفدرالي الأمريكي نطاق الادارة التعاونية لأرتال الطائرات المغادرة الى مطار فلوريدا الدولي في أورلاندو. وفي عام ٢٠١٠ أجرت الادارة عمليات تقييم ميدانية. وتبيّن أنه لا تقوم أي شركة، من بين التسع وثلاثين شركة طيران التي تستخدم مطار أورلاندو، بعمليات تجميع وتوزيع للمسافرين هناك. لذلك كان على مطار أورلاندو أن يدمج عمليات مغادرة ثمانية من أكبر خطوط الطيران التي تستخدم المطار لكي تبلغ نسبة عمليات مغادرة خطوط طيران دلتا في مطار ممفيس. وانصبّ التركيز الرئيسي للإدارة التعاونية لأرتال الطائرات المغادرة في أورلاندو على التحديد الآلي لمسائل إدارة أرتال الطائرات المغادرة التي تشمل مبادرات إدارة الحركة الجوية . بما في ذلك الرحلات التي حددت لها أوقات مغادرة تقديرية جديدة، والرحلات التي تتأثر بقيود تفرض قطرها على مدى أميال قبل المغادرة، والرحلات التي تحتاج إلى طلبات موافقة أو التي مُنحت موافقة بالفعل . فضلاً عن التأخير المطوّل للمغادرة بسبب الأرصاد الجوية وأشكال التعطيل الأخرى، وسلامة بيانات أرض المطار .

٧-٢-٦ أدى تبادل بيانات استطلاع أرض المطار مع شركات الطيران في مطاري جون ف. كينيدي وممفيس الى تخفيض أوقات الانتظار في الممرات بما يزيد عن دقيقة واحدة لكل مغادرة في المتوسط. ويبدو أن تقنيات التسلسل الزمني على أرض المطار المثبتة في هذه المرافق تحقق ادخار دقيقة إضافية من الممرات الى البوابات، والمحافظة على وقود إضافي. وتبيّن هذه النتائج أن المدخرات السنوية الإجمالية الناشئة عن زيادة تبادل البيانات والمقاييس تبلغ حوالى ٠٠٠ ٧ ساعة وقت انتظار في الممرات في مطار جون ف. كينيدي و٠٠٠ ٥ ساعة في مطار ممفيس.

٧-٢-٧ شهد مطار لوغان الدولي في بوسطن اختباراً لدراسة العدد الأقصى للطائرات المخوّلة بالتراجع الى الوراء ودخول منطقة التحركات في المطار في أثناء فترة زمنية محددة. وكان الهدف إجراء عمليات مستمرة على المدارج دون تحركات وقوف وانطلاق. وبين آب/أغسطس وأيلول/سبتمبر، بيّنت النتائج الأولية تحقيق الادخارات التالية: ثماني ساعات وقوف في الممرات، و١٠٠ ٥ غالون من الوقود وخمسون طناً من ثاني أكسيد الكربون.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- دليل الايكاو للتعاون على صنع القرار (قيد الانجاز)
- الاتحاد الأوروبي، OJEU 2010/C 168/04: المواصفات المجتمعية ETSI EN 303 212 v.1.1.1: القواعد القياسية الأوروبية (سلسلة الاتصالات) صنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني (A-CDM)
- EUROCAE ED 141: نظم الحد الأدنى للمواصفات الفنية لصنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني (Airport-CDM)
- EUROCAE ED 145: مواصفات التشغيل البيني لصنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني.

- دليل الايكاو للتعاون على صنع القرار (قيد الانجاز)
- الاتحاد الأوروبي، OJEU 2010/C 168/04: المواصفات المجتمعية ETSI EN 303 212 v.1.1.1: القواعد القياسية الأوروبية (سلسلة الاتصالات) صنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني (A-CDM)
- EUROCAE ED 141: نظم الحد الأدنى للمواصفات الفنية لصنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني (Airport-CDM)
- EUROCAE ED 145: مواصفات التشغيل البيني لصنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني.

٨-٢ المواد الإرشادية

- منظمة اليوروكنترول، البرنامج الوثائقي لصنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني، بما في ذلك دليل تطبيق نظام صنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني
- إدارة الطيران الفدرالي الأمريكي خطة التنفيذ للجيل القادم ٢٠١١

٨-٣ الموافقة على الوثائق

تدعو الحاجة الى تحديث الوثائق التالية:

- وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*
- دليل الايكاو للتعاون على صنع القرار
- منظمة اليوروكنترول، دليل تنفيذ نظام صنع القرارات المتعلقة بالمطارات بشكل تعاوني
- إدارة الطيران الفدرالي الأمريكي، خطة التنفيذ للجيل القادم

- - - - - - - - - - -

الوحدة رقم B1-80 : تحسين عمليات المطار بواسطة التعاون على صنع القرار داخل المطارات ضمن الادارة الشاملة للمطار

الموجز	لضمان تخطيط وإدارة عمليات المطار والسماح بإدماجها الكامل في إدارة الحركة الجوية باستخدام أهداف أداء متوافقة مع أهداف المجال الجوي المحيط. وهذا ما يستتبع تنفيذ تخطيط تشغيلي تعاوني للمطار (AOP) وعند الحاجة استخدام مركز عمليات المطار (APOC).	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	KPA-03 . جدوى التكلفة، KPA-04 . الكفاءة، KPA-05 . البيئة، KPA-09 . التنبؤ.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	أرض المطار الداخلية، والاستدارة، وأرض المطار الخارجية	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	التخطيط التشغيلي للمطار (AOP): للاستعمال في جميع المطارات (يتوقف التطور على تعقّد العمليات وتأثيرها على الشبكة). مركز عمليات المطار (APOC): سوف ينفَّذ في المطارات الرئيسية/المتشعّبة (يتوقف التطور على تعقد العمليات وتأثيرها على الشبكة). لا يطبَّق على الطائرات.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	AO . عمليات المطار IM . إدارة المعلومات	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ١٣: تصميم وإدارة المطار	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B0-80، و B0-35	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر إلكترونيات الطيران	لا يوجد
	توافر النظم الأرضية	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر الإجراءات	مقدّر في ٢٠١٨
	الموافقة على العمليات	مقدّر في ٢٠١٨

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تشكل المطارات الرئيسية منظمات متشعبة تضم جهات معنية وشركاء متعددين. ولكل منها مبادئ خاصة بعملياتها ومناهج فرعية وهي تعمل في معظم الأحيان بطريقة مستقلة وغير متعاونة. وغالباً ما يؤدي الإستخدام الأمثل لهذه العمليات الفردية الى أداء إجمالي للمطار دون المستوى الأمثل وغير كفؤ.

١-١-٢ غالباً ما تؤدي العمليات غير المنسّقة في المطارات الى تأخير إضافي، وأوقات انتظار على أرض المطار وفي الجو وتكلفة أكبر في العمليات وتأثير على البيئة. ولا يؤثر هذا على كفاءة المطار وأدائه الإجمالي فحسب، بل أيضاً على كفاءة إجمالي شبكة إدارة الحركة الجوية.

١-١-٣ يزيد النقص في الوصول الى المعلومات بالوقت المناسب فيما يتعلق بعمليات الطيران (مثل الوصول، والمغادرة، والتوقف، وتتابع الحركة على أرض المطار) يزيد الوقت من البوابة الى البوابة ويقلل من كفاءة استعمال موارد المطار مثل موقف

الطائرات، والمعدات والخدمات الأرضية. وعلى سبيل المثال، يزيد التأخير في إدارة الطلب وأوقات الانتظار (في الجو وعلى الأرض) من احتراق الوقود وله تأثير سلبي على البيئة.

١-١-٤ وفي الوقت الحاضر، لا تؤخذ المعلومات عن عمليات المطار كخطة توافر الموارد (مثل المدرج، والممرات، والبوابة) واستعداد الطائرات في الحسبان بالكامل في تخطيط تدفق النظام الاجمالي لإدارة الحركة الجوية.

١-١-٥ ويشكل تحسين تخطيط وإدارة عمليات المطار واندماجها التام والسلس في النظام الإجمالي لإدارة الحركة الجوية عن طريق تبادل المعلومات بين الجهات المعنية أمراً حرجاً بالنسبة لتحقيق أهداف الأداء المحددة في معظم مناطق العالم المزدحمة والمعقدة.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ إن خط الأساس بالنسبة لهذه الوحدة النموذجية هو صنع القرار التعاوني في المطار (CDM) على نحو ما هو مبين في الوحدة النموذجية رقم B0-80 وتدفق وإدارة طاقة الحركة الجوية على النحو المبين في الوحدة النموذجية رقم B0-35.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ توفر هذه الوحدة النموذجية تعزيزاً لتخطيط وإدارة عمليات المطار وتسمح بإدماجها التام بإدارة الحركة الجوية من خلال تنفيذ ما يلي:

أ) التخطيط التشغيلي التعاوني للمطار (AOP) الذي يشمل معلومات المطار "المحلية" ومعلومات "متبادلة" مع نظام إدارة الحركة الجوية ومدير شبكة إدارة الحركة الجوية من أجل تطوير رؤية متزامنة ودمج تام لعمليات المطار ضمن الشبكة الإجمالية لإدارة الحركة الجوية؛

ب) وضع إطار وتوجّه لأداء المطار مع مؤشرات أداء محددة وأهداف متكاملة كلياً ضمن التخطيط التشغيلي للمطار ومتوائمة مع أطر الأداء الاقليمية والوطنية؛

ج) دعم صنع القرار يمكّن الجهات المعنية في المطار من الاتصال والتنسيق لتطوير خطط ديناميكية مشتركة والحفاظ عليها ولتنفيذ الخطط التي تقع ضمن نطاق مسؤوليتها الخاصة؛

د) دمج معلومات خطط الموارد المتاحة وتخطيط عمليات الطائرات في مرجع متسق وثيق الصلة بمختلف الوحدات التشغيلية في المطار وفي أمكنة أخرى في إدارة الحركة الجوية؛ و

ه) توفير طاقة رصد بالوقت الحقيقي، كمحرك (مثل التنبيهات والتحذيرات) لعمليات صنع القرار، ومجموعة إجراءات تعاونية تضمن إدارة متكاملة كلياً للعمليات في منطقة التحركات المراقبة في المطار، مع أخذ العمليات في المنطقة المفتوحة للجمهور في الحسبان والمدعومة بمعلومات حديثة وذات صلة عن الأرصاد الجوية.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

جدوى التكاليف	يتوقع من خلال الإجراءات التعاونية، والتخطيط الشامل، والإجراءات الاستباقية بالنسبة إلى المشاكل المنظورة حصول تخفيض كبير في الانتظار على الأرض وفي الجو، وبالتالي

	تخفيض في استهلاك الوقود. وسيدعم التخطيط والإجراءات الاستباقية أيضاً استخدام الموارد بكفاءة، إلا أنه، يمكن توقع زيادة بسيطة في الموارد لدعم الحل (الحلول).
الكفاءة	من المتوقع من خلال الإجراءات التعاونية، والتخطيط الشامل، والإجراءات الاستباقية بالنسبة إلى المشاكل المتوقعة أن يتحقق تخفيض رئيسي في الانتظار على الأرض وفي الجو وبالتالي تخفيض في استهلاك الوقود. وسيدعم التخطيط والإجراءات الاستباقية أيضاً استخدام الموارد بكفاءة، إلا أنه، يمكن توقع زيادة بسيطة في الموارد لدعم الحل (الحلول).
البيئة	يتوقع من خلال الإجراءات التعاونية، والتخطيط الشامل، والإجراءات الاستباقية بالنسبة إلى المشاكل المنظورة أن يتحقق تخفيض رئيسي في الانتظار على الأرض وفي الجو، وبذلك يتم تخفيض الضوضاء وتلوث الهواء في جوار المطار.
التنبؤ	يتم من خلال الإدارة التشغيلية للأداء، زيادة موثوقية ودقة الجدول الزمني وتوقعات الطلب (بالارتباط مع المبادرات الجاري تطويرها في وحدات نموذجية أخرى).
تحليل التكاليف والمنافع	يُحدد لاحقاً

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ تدعو الحاجة الى وضع وتحديث التخطيط التشغيلي للمطار (AOP) من أجل إدارة عمليات المطار إدارة تعاونية ولإفساح المجال للاتصال بين جميع الجهات المعنية بالمطار ونظام إدارة الحركة الجوية.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ النظم الأرضية

٤-١-١ ينبغي تطوير وتنفيذ وظائف النظم المساندة التالية: مخزون بيانات لاستضافة الـ AOP، وشاشة عرض، وتفاعل بشري – آلي لتوفير الوصول الى الـ AOP، وتحذير الجهات المعنية في المطار عندما تدعو الحاجة الى اتخاذ قرار، وبعض أدوات الرصد في المطار، وأدوات مساندة لصنع قرار.

٤-١-٢ ينبغي نشر شبكة اتصالات عبر الجهات المعنية الرئيسية في المطار (مثل اتصالات عمليات الطيران (AOC) ومركز عمليات المطار (APOC) ونظم إدارة الشبكة.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ يشكل تحديد إعتبارات العنصر البشري عنصر تمكين هام لتحديد عمليات وإجراءات هذه الوحدة. وعلى وجه الخصوص، ينبغي النظر في التفاعل بين الإنسان والآلة بالنسبة إلى جوانب التشغيل الآلي لتحسين هذا الأداء، وأن يُرفق ذلك عند الضرورة باستراتيجيات لتخفيف المخاطر مثل التدريب، والتعليم والإستغناء عن الفائض.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ سيتم تحديد التدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية الى جانب القواعد والتوصيات الدولية الضرورية لتنفيذ هذه الوحدة النموذجية. وعلى نحو مماثل، سيتم تحديد متطلبات التأهيل وتضمينها في جوانب الاستعداد التنظيمية لهذه الوحدة النموذجية عندما تصبح متاحة.

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

- التنظيم والتوحيد: يتم تحديدهما لاحقاً.
- خطط الموافقة: يتم تحديدها لاحقاً

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

٧-١ الأنشطة المقررة أو الجارية

- **أوروبا:** سيتم الاضطلاع بأنشطة التحقق بحدود عام ٢٠١٥
- **الولايات المتحدة:** سيتم الاضطلاع بأنشطة التحقق بحدود عام ٢٠١٥

- - - - - - - - - - -

مجال تحسين الأداء رقم (١): عمليات المطارات

الموضوع: أبراج مراقبة المطارات عن بعد

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B1-81 : إدارة مراقبة المطارات عن بعد

الموجز		توفير خدمات حركة جوية آمنة بتكلفة مجدية من مرفق عن بعد، لمطار أو أكثر محددة لهذا الغرض، ولم تعد خدمات الحركة الجوية فيها مستدامة أو مجدية التكلفة، ولكن هناك منفعة اقتصادية واجتماعية محلية من حركة الطيران. وينطبق ذلك أيضاً على حالات الطوارئ. ويعتمد توفير هذه الخدمات على تحسين الوعي بالحالة في المطار الذي يعتمد المراقبة عن بعد.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854		KPA-02 القدرة، KPA-03 جدوى التكلفة، KPA-06 المرونة؛ KPA-10 السلامة.
نطاق العمليات ومراحل الطيران		منطقة المراقبة النهائية (TMA)، النزول، أرض المطار، الصعود
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق		الهدف الرئيسي لخدمات الأبراج الفرددية والمتعددة عن بعد هو المطارات الصغيرة في الريف، التي تعاني اليوم من موارد تجارية هامشية متدنية. ومن المتوقع لمراقبة الحركة الجوية (ATC) ونظام المراقبة الآلية للرحلات (AFIS) أن تحقق منافع. الأهداف الرئيسية لاعتماد حل أبراج الطوارئ هو المطارات المتوسطة والكبيرة الحجم . أي المطارات الكبيرة بما فيه الكفاية بحيث تتطلب حلاً لحالات الطوارئ، ولكنها تتطلب بديلاً عن حلول النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار (A-SMGCS) القائم على "النظر الى أسفل" أو حيث يظل الإبقاء على الرؤية البصرية ضرورياً. وعلى الرغم من أن معامل التكاليف/المنافع يمكن أن يحقق بعض المنافع بتوفير خدمات حركة جوية عن بعد لمطار مفرد، فمن المتوقع تحقيق حد أقصى من المنافع مع خدمات حركة جوية عن بعد لمطارات متعددة.
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854		CM . إدارة التضارب AO . عمليات المطار
مبادرات الخطة العالمية		مبادرة الخطة العالمية . ١٣: تصميم وإدارة المطار مبادرة الخطة العالمية . ١٥: مطابقة القدرة التشغيلية للأحوال الجوية الآلية (IMC) والأحوال الجوية البصرية (VMC) مبادرة الخطة العالمية . ٩: الوعي بالحالة
أهم العناصر التي تعتمد عليها		لا توجد
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر إلكترونيات الطيران	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر البنية التحتية	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر النظم الأرضية	مقدّر في ٢٠١٨
	توافر الإجراءات	مقدّر في ٢٠١٨
	الموافقة على العمليات	مقدّر في ٢٠١٨

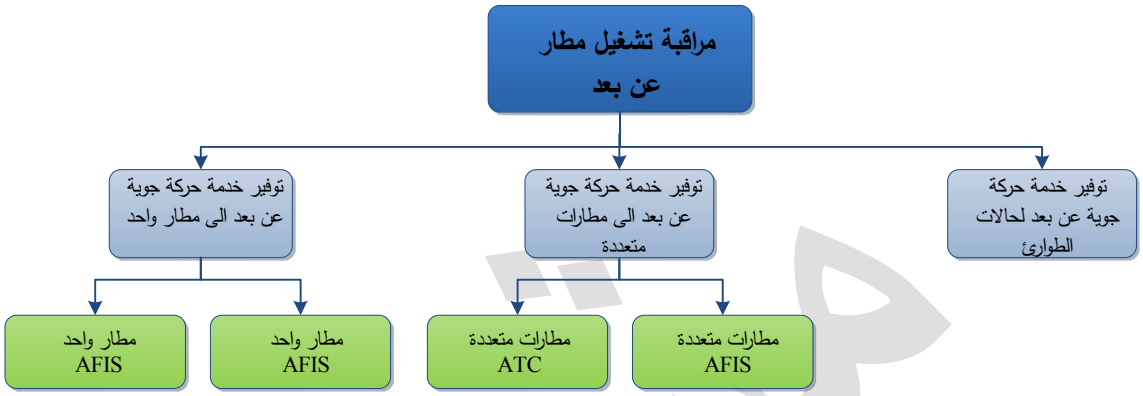
١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ يُقصد بتشغيل مراقبة المطارات عن بعد توفير خدمات حركة جوية للمطار (للمطارات) من مرفق غير موجود في المطار نفسه.

١-١-٢ يمكن تطبيق تشغيل المراقبة عن بعد بالنسبة لمطار واحد (سواء مراقبة الحركة الجوية (ATC) أو نظام المراقبة الآلية للرحلات (AFIS)) باستبدال البرج المحلي بمرفق خدمة عن بعد؛ وبالنسبة لمطارات متعددة باستبدال الأبراج المحلية لمطارات

عديدة بمرفق خدمة واحد عن بعد، أو لمطارات أكبر مفردة تتطلب مرفقاً يُستخدم في حالات الطوارئ. وهذا ما يظهر في الشكل الوارد أدناه.



١-١-٣ لا يسعى هذا المفهوم الى تغيير خدمات الحركة الجوية المقدمة لمستخدمي المجال الجوي أو لتغيير مستويات تلك الخدمات. عوضاً عن ذلك، إنه يغيّر الطريقة التي تُقدم بها هذه الخدمات عن طريق إدخال تكنولوجيات وأساليب عمل جديدة.

١-١-٤ يتم الاستطلاع البصري بانتاج المنظر "من النافذة" (OTW)، بأخذ لقطات معلومات بصرية و/أو باستخدام أجهزة إستشعار آلية أخرى. ويمكن أن تضاف إلى انتاج المنظر البصري معلومات من مصادر إضافية إذا كانت متوفرة، مثل رادار حركة أرض المطار، ورادار الاستطلاع، ونظام الاستطلاع الملاحي، أو تطبيقات أخرى لتحديد الموقع والاستطلاع تحدد مواقع الأشياء المتحركة داخل منطقة الحركة في المطار والمنطقة القريبة منه. ويتم إرسال البيانات المجمّعة، سواء من مصدر واحد أو مصادر مجتمعة، إلى مراقبي الحركة الجوية وضباط خدمة معلومات الطيران في المطار (ATCO/AFISO) على لوحات عرض بيانات، وخطوط إسقاط أو بواسطة حلول تقنية مشابهة.

١-١-٥ يواجه توفير خدمات الحركة الجوية من مبنى برج محلي (كما هي الحال في عمليات اليوم) بعض العوائق في بعض المطارات كونه يعتمد رؤية تشغيلية واحدة من منظار وسطي مرتفع، ويتوقف على ظروف الرؤية السائدة في ذلك الوقت (مثل صفاء الجو أو تلبّده). ومن شأن ذلك أن يسبِّب عوائق بسيطة في القدرة، مقبولة في مراقبة الحركة الجوية "التقليدية". ومع استخدام اللقطات البصرية المنتجة، من الممكن إزالة هذه العوائق. ويمكن التقاط المعلومات البصرية وإعادة نقلها أن يتم من أجل مطابقة الرؤى التشغيلية التي تم الحصول عليها من لقطات مأخوذة من برج تقليدي، وهذا من شأنه أن يسهّل الانتقال من العمليات الحالية الى عمليات عن بعد، وكذلك توفير بعض النقاط المرجعية المشتركة. وبدلاً من ذلك، يمكن للعديد من الرؤى التشغيلية أن تستند الى معلومات ملتقطة من مجموعة مواقع مختلفة، دون أن تقتصر بالضرورة على موقع البرج الأصلي. ومن شأن ذلك أن يحسن الوعي بالحالة و/أو يوفّر رؤية تشغيلية متقدمة. وفي جميع الحالات، فإن إعادة الإنتاج البصري تمكّن من الاستطلاع البصري لأرض المطار والمنطقة المحيطة به.

١-١-٦ ومع استخدام المعلومات الرقمية، أو التوليد الآلي للمعلومات المنقولة، يمكن تحسين الرؤية البصرية. ويمكن لهذه المعلومات أن تُستخدم في تحسين الوعي بالحالة في جميع ظروف الرؤية.

١-١-٧ ومع إزالة أو وقف العمل بالأبراج الفردية المحلية، يمكن توحيد النظم والإجراءات المختلفة لبلوغ مستوى أعلى في مرفق موحد مشترك.

١-١-٨ ومع العديد من المطارات التي تعمل من مرفق مشترك يستخدم نظماً مشتركة، يمكن أن تتزايد إمكانية التشارك بالمعلومات على صعيد المنظومة بكاملها.

١-١-٩ لن يكون باستطاعة جهازي مراقبي الحركة الجوية وضباط خدمة معلومات الطيران في المطار ATCO/AFISO القيام بأي مهمات خارجة عن مرفق المراقبة مثل المراقبة المادية لمدرج المطار. والهدف هو أنهما يركزان بالدرجة الأولى على مهمات خدمات الحركة الجوية دون غيرها، وتكون المهمات الأخرى ثانوية و/أو يتم القيام بها من قبل عاملين محليين في المطار.

١-١-١٠ على الرغم من أن الأمر ليس ضرورياً، من الممكن إزالة برج المراقبة المحلي لأنه لن يُستخدم بعد ذلك لتوفير خدمات الحركة الجوية. وتنتفي الحاجة الى مبنى برج عالٍ مفرد في المطار. وكذلك يصبح بالإمكان الإستغناء عن البنية التحتية (الخدمات والصيانة وغيرهما) المرتبطة بصيانة هذا المبنى. وعوضاً عن ذلك، تتم صيانة منشأة محلية مؤلفة من نظم وأجهزة استشعار (ربما بوتيرة أقل) من قبل فرق صيانة مركزية. ويحتاج المرفق العامل عن بعد أيضاً الى صيانة، ولكن من المتوقع أن بناء "تقليدياً" أكثر، يستخدم أنظمة وعناصر مشتركة، يؤدي الى خفض في تكاليف الصيانة الاجمالية.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ تُبنى مراقبة تشغيل المطار عن بعد على أساس عمليات وخدمات المطارات المحلية الحالية.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ في البداية، يتم تنفيذ خدمات الأبراج المفردة (٢٠١٢ وما بعد)، التي تخدم بالتالي كأساس لخدمات الأبراج المتعددة. وتكون خدمات الطوارئ بالفعل من ضمن الخدمات الأولية وتتطور مع القدرات التي يتم تطويرها لمراقبة تشغيل المطارات عن بعد.

١-٣-٢ وعلى وجه التحديد، يعزز عنصر الحل من النافذة حلول الطوارئ الحالية، مثل مرفق الطوارئ الإفتراضية في مطار هيثرو في لندن.

١-٣-٣ وتكون التحسينات الرئيسية كما يلي:

أ) السلامة؛
ب) تكاليف تشغيل أقل للمطار؛
ج) تكاليف أقل لتوفير خدمات الحركة الجوية الى مستخدمي المجال الجوي؛
د) استخدام أكثر كفاءة لموارد الموظفين؛
ه) مستويات أعلى من التوحيد والتشغيل البيني عبر نظم وإجراءات المطارات عن بعد؛
و) مستوى وعي أعلى بالحالة في ظروف الرؤية المتدنية باستخدام تعزيزات بصرية؛
ز) قدرة أكبر في ظروف رؤية متدنية؛
ح) قدرة أكبر في حالات الطوارئ.

١-٤ العنصر ١: توفير خدمات حركة جوية عن بعد لمطارات فردية

١-٤-١ الهدف من توفير خدمة حركة جوية عن بعد لمطار فردي هو توفير الخدمة المحددة في وثيقتي الايكاو Docs 4444 و9426 وفي دليل المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (EUROCONTROL) لنظام المراقبة الآلية للرحلات (AFIS) إلى مطار واحد من موقع عن بعد. وينبغي توفير المجموعة الكاملة لمراقبة الحركة الجوية بطريقة لا تؤثر سلبياً على مستخدمي المجال الجوي (ويُحتمل أن تفيدهم) مقارنة مع تقديم خدمات الحركة الجوية محلياً. وتبقى خدمات الحركة الجوية الاجمالية مصنّفة على نطاق واسع في إحدى مجموعتي الخدمة الفرعيتين الرئيسيتين، برج مراقبة المطار (TWR) أو نظام المراقبة الآلية للرحلات (AFIS).

١-٤-٢ التغيير الرئيسي هو أن مراقبي الحركة الجوية أو ضباط خدمة معلومات الطيران في المطار ATCO أو AFISO لن يبقوا موجودين في المطار. ويُنقلون الى مرفق أو مركز برج خدمات عن بعد (RTC).

١-٤-٣ يتضمن مركز برج الخدمات عن بعد في العادة عدة وحدات أبراج خدمات عن بعد، شبيهة بمواقع القطاعات في مركز مراقبة المنطقة (ACC) ومركز مراقبة الحركة الجوية (ATCC). وتكون وحدة كل برج مرتبطة عن بعد بمطار واحد (على الأقل) وتتكون من موقع أو مواقع عديدة لعمل المراقبين (CWP) تبعاً لحجم المطار المرتبطة به. ويكون مراقبو الحركة الجوية قادرين على تأدية جميع مهمات مراقبة الحركة الجوية من هذا الموقع.

١-٥ العنصر ٢: توفير خدمات الحركة الجوية عن بعد لمطارات متعددة

١-٥-١ الهدف من توفير الخدمات عن بعد لمطارات متعددة هو توفير خدمات حركة جوية لأكثر من مطار واحد، من قبل مراقبي الحركة الجوية وضباط خدمة معلومات الطيران في المطار من موقع عن بعد، أي ليس من أبراج مراقبة محلية فردية تابعة لمطارات فردية. وكما هي الحال بالنسبة للمطارات الفردية، ينبغي تقديم مجموعة كاملة من خدمات الحركة الجوية بطريقة لا تؤثر سلبياً على مستخدمي المجال الجوي (ويُحتمل أن تفيدهم) مقارنة مع تقديم خدمات الحركة الجوية محلياً. وتبقى الخدمات الإجمالية للحركة الجوية مصنّفة الى حد بعيد في إحدى مجموعتي الخدمة الفرعيتين الرئيسيتين، برج مراقبة المطار أو نظام المراقبة الآلية للرحلات.

١-٥-٢ يمكن توفير خدمات حركة جوية عن بعد لمطارات متعددة بطرق عديدة تبعاً لعوامل متعددة. والمبدأ العام الشائع هو أن تقوم موقع واحد لمراقبي الحركة الجوية وضباط خدمة معلومات الطيران في المطار بتوفير خدمات جوية لعدد من المطارات. ويتواجد عدد من موارد الموظفين (موظفي خدمات الحركة الجوية) ومن مواقع عمل المراقبين في مركز برج واحد للخدمات عن بعد (RTC)، الذي يمكن أن يكون مرفقاً مستقلاً في مكان بعيد عن أي مطار، أو مرفقاً إضافياً في موقع مشترك مع مرفق محلي في أحد المطارات.

١-٥-٣ تشمل العوامل الإضافية التي ينبغي النظر فيها بالنسبة لخدمات الحركة الجوية المقدمة الى مطارات متعددة ما يلي:

- إدارة الموارد . موازنة حجم نوبات العمل وفقاً لعدد المطارات، والطلب على الحركة، وعدد المطارات التي يستطيع موقع واحد لمراقبي الحركة الجوية وضباط خدمة معلومات الطيران في المطار أن يوفّر الخدمة لها؛
- مواقع عمل المراقبين . عدد وتكوين مواقع عمل المراقبين الجويين في مركز البرج عن بعد. باستطاعة موقع واحد لمراقبي العمل أن يخدم مطاراً واحداً، أو عدة مطارات، أو أن يشترك في توفير الخدمة الى نفس المطار مع مواقع أخرى لعمل المراقبين (لمطارات أكبر فقط)؛
- أساليب التشغيل . من المتوقع أن يكون موقع مراقبي الحركة الجوية وضباط خدمة معلومات الطيران في المطار قادراً على توفير خدمات حركة جوية لعدد أكبر من المطارات عندما لا تكون حركات الطيران نشطة في تلك المطارات، ومع ذلك يكون المجال الجوي مقرراً وينبغي توفير خدمات الحركة الجوية. ومع تزايد الحركة، ينخفض العدد الأقصى للمطارات لكل مجموعة من مراقبي الحركة الجوية وضباط خدمة معلومات الطيران في المطار؛
- إدارة الحركة الجوية . القدرة على استيعاب الحركة الجوية لقواعد الطيران الآلي وقواعد الطيران البصري . إدارة التوازن بين الطلب والطاقة الاستيعابية. ويساعد تنسيق الخانات الزمنية وتزامن الحركة الجوية عبر مطارات متعددة في تحقيق منافع قصوى لأبراج المراقبة المتعددة بتقليص حالات التحرك المتزامن للطائرات في عدة مطارات؛
- تجمّع المطارات . انتقاء المطارات التي يمكن أن تُشغّل في موازاة بعضها البعض من قبل موقع واحد لمراقبي الحركة الجوية وضباط خدمة معلومات الطيران؛
- مراقبة الاقتراب . معرفة ما إذا كانت مراقبة الاقتراب موفّرة أيضاً من قبل مراقبي الحركة الجوية وضباط خدمة معلومات الطيران لمطارات متعددة، أو من قبل خدمة مراقبة اقتراب خاصة (APP)، أو إذا كانت مزيجاً من الاثنين؛ و
- يتضمن كل عامل خيارات متعددة، والمزيج من هذه الخيارات بالنسبة لمجموعة معينة من المطارات يحدد طبيعة مركز برج المراقبة عن بعد.

١-٦ العنصر ٣: توفير خدمات الحركة الجوية عن بعد في حالات الطوارئ

١-٦-١ الهدف من هذه الخدمة هو تطبيق المبادئ المستخدمة بالنسبة لخدمات الحركة الجوية عن بعد من أجل إنشاء منشآت احتياطية وإيجاد حل لحالات الطوارئ بالنسبة للمطارات متوسطة وعالية الكثافة، والمساعدة في الحالات التي يكون فيها برج المراقبة الأولي (المحلي) خارج الخدمة ويكون من الضروري مواجهة هذه الحالة الطارئة.

١-٦-٢ يمكن استخدام مرفق مراقبة مطار عن بعد لتوفير مرفق بديل، ويمكن لبرج المراقبة عن بعد أن يوفر خدمات بديلة، دون أن يكون ذلك على حساب الأمن وبتكلفة معقولة في الحالات التي:

- تستدعي عمليات بصرية؛
- لا تتوفر فيها تغطية رادار؛
- لا تتوفر فيها أنظمة مثل النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار.

١-٦-٣ توفر هذه الخدمة بديلاً مجدي التكلفة للأنظمة المستخدمة في مطارات كبيرة عديدة (مثل نظام A-SMGCS). ومن الممكن أيضاً أن يمكّن ذلك المطارات الصغيرة والمتوسطة الحجم (أي تلك التي تفتقر الى حلول "تقليدية" لحالات الطوارئ) للوفاء أو لتحسين الوفاء بالتزاماتها بالنسبة الى المتطلبات العامة لنظام الأجواء الأوروبية الموحدة رقم ٨-٥ التي تنص على أنه ينبغي أن يكون لدى مقدم خدمات الملاحة الجوية خطط احتياطية لجميع الخدمات التي يوفرها في حالات الحوادث التي يمكن أن تؤدي الى تعطل كبير في خدماته أو انقطاعها.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

الطاقة	يمكن زيادة الطاقة عن طريق استخدام أدوات تعزيز رقمية في حالات الرؤية المتدنية.
الجدوى	تتحقق منافع الجدوى في ثلاثة مجالات رئيسية. الأول هو المنافع الناتجة عن التكاليف المجدية الوارد ذكرها أعلاه، المرتكزة على استخدام المدخلات والموارد بكفاءة أكبر، مما يؤدي الى تكاليف خدمة أكثر جدوى. والثاني هو القدرة على الاستفادة من استخدام التكنولوجيا في توفير الخدمات. ويمكن استخدام أدوات تعزيز رقمية للمحافظة على الانتاجية في ظروف رؤية متدنية، ومن ثم القيام بالاستخدام الأجدى للطاقة المتاحة.
جدوى التكلفة	من المتوقع تحقيق المنفعة من خلال توفير خدمات الحركة الجوية من مرافق عن بعد. وتكون كلفة صيانة هذه المرافق أرخص من المطارات المفردة، وقادرة على العمل لفترات أطول وخفض تكاليف العاملين (من خلال التدريب المركزي وتجميع الموارد). وبالنسبة الى المطارات المتعددة يمكن تحقيق منافع نتيجة تكاليف مجدية من خلال القدرة على مراقبة عدد أكبر من المطارات بواسطة عدد أقل من المرافق الفردية والمراقبين.
المرونة	يمكن زيادة المرونة من خلال تمديد ساعات العمل عندما يكون من خلال العمليات عن بعد.
السلامة	يُفترض بتقديم خدمات الحركة الجوية (مرافق وموظفين) من موقع عن بعد أن يوفر نفس مستويات السلامة، أو مستويات أعلى إن أمكن، كما لو كانت الخدمات مقدمة محلياً. ويمكن للتكنولوجيات البصرية الرقمية المستخدمة في الـ RVT أن توفر نفس تعزيزات السلامة في أثناء الرؤية المتدنية.
تحليل التكاليف والمنافع	بيّنت تقييمات التكاليف والمنافع بالنسبة الى برامج الأبحاث السابقة لأبراج المراقبة عن بعد وجود منفعة في التكلفة في المحيط المستهدف. ونظراً لعدم وجود أبراج تعمل حالياً عن بعد، فقد استندت هذه التقييمات على بعض الافتراضات بحكم الضرورة. ولكن هذه الافتراضات وُضعت من قبل فريق عمل من الخبراء في الموضوع واعتُبرت افتراضات عمل معقولة.

	ترتبط هذه التكاليف بتنفيذ أبراج مراقبة عن بعد بما في ذلك تكاليف شراء وتركيب المعدات. وهناك تكاليف رأسمالية إضافية على الأجهزة وتهيئة المباني. وتكاليف تشغيل جديدة على شكل عقود إيجار مرافق، و تكاليف تصليح وصيانة ووصلات إتصالات. وهناك من ثم تكاليف انتقال مؤقت مثل إعادة تدريب وإعادة توزيع ونقل موظفين. وفي مقابل ذلك، تتحقق مدخرات من تنفيذ أبراج مراقبة عن بعد. ويتأتى جزء كبير منها نتيجة ادخارات في تكاليف العمالة، نظراً لخفض حجم المناوبات. وقد بيّنت تقييمات التكاليف والمنافع السابقة (CBA) تخفيضاً في تكاليف الموظفين بنسبة تتراوح بين ١٠ و ٣٥ بالمائة حسب السيناريو. وتتأتى منافع أخرى من خفض التكاليف الرأسمالية، وبالأخص المدخرات الناتجة من عدم الحاجة لاستبدال وصيانة مرافق أبراج المراقبة ومعداتها، ومن خفض تكاليف تشغيل أبراج المراقبة. بيّن تقييم التكاليف والمنافع أن الأبراج عن بعد تنتج منافع مالية إيجابية لمقدمي خدمات الملاحة الجوية. ويجري القيام بمزيد من التقييم للتكاليف والمنافع خلال عامي ٢٠١٢ و٢٠١٣ واستخدام مجموعة من سيناريوهات التنفيذ (المفرد، والمتعدد، والاحتياطي).

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ يهدف المفهوم الى المحافظة على أكبر قدر ممكن من الإجراءات الجوية والأرضية الحالية. وتبقى خدمات الحركة الجوية المقدمة هي نفسها ويُفترض ألا يكون هناك من تأثير على مستخدمي المجال الجوي.

٣-٢ يمكن أن تدعو الحاجة الى بعض أساليب التشغيل الجديدة بالنسبة الى بعض المهمات التي تقع خارج نطاق برج المراقبة الحالي للمطار. وليس لدى مراقبي الحركة الجوية وضباط خدمة معلومات الطيران (ATCO/AFISO) القدرة على القيام بأي مهمات خارج مرفق المراقبة، مثل المراقبة الفيزيائية للمدارج. والهدف هو أنهم يركّزون بالدرجة الأولى على المهمات الصرف لخدمات الحركة الجوية، وتكون المهمات الأخرى ثانوية و/أو يتم القيام بها من قبل موظفي المطار المحليين.

٣-٣ تدعو الحاجة الى إجراءات تراجع احتياطية جديدة في حال حدوث فشل كلي أو جزئي لمركز برج المراقبة عن بعد. وفي حالات التعطل التام، لا يكون هناك إمكانية لعمليات مخفضة. وتتوقف جميع خدمات الحركة الجوية الى أن يكون بالإمكان إصلاح النظام جزئياً على الأقل، ويمكن في هذه الأثناء إعادة توجيه الحركة الى مطارات أخرى.

٣-٤ يتوقع في حالات الفشل الجزئي، أن يتم رسم سيناريو الفشل في إطار الإجراءات الحالية. وعلى سبيل المثال، يمكن لفقدان التصوير البصري عند التشغيل عن بعد أن يكون مرده انخفاض مستوى الرؤية عند التشغيل من برج مراقبة محلي. لذلك يمكن تكييف إجراءات الرؤية المتدنية "المحلية" لكي تستخدم في حالة فشل الرؤية البصرية. ولكن ذلك ينطبق فقط عندما لا تتطلب إجراءات الطوارىء حلاً محلياً.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ النظم الأرضية

٤-١-١ بالنسبة الى مراقبة تشغيل المطارات عن بعد، تنطوي التكنولوجيا الرئيسية على تطوير حلول قائمة على الكاميرا. وتركز تكنولوجيات الكاميرا والعرض على إبداع رؤية بصرية موحدة تُعتبر سوية وتوفر مستوى الجودة والمعلومات اللازم لتقديم خدمات حركة جوية مأمونة ومجدية. وتركز تكنولوجيات أخرى لعمل المراقبين والتفاعل بين الانسان والآلة على إيجاد أسلوب مقبول للتفاعل مع نظم أبراج المراقبة عن بعد ومراكز عمل المراقبين ككل.

٤-١-٢ تتم معالجة الوعي بالحالة من خلال النظر في وضع أجهزة إستشعار بصري، من أجل تعزيز مستوى الرؤية البصرية بوسائل الرؤية في الليل وتعزيز الصورة، وتوسيع ذلك بإضافة رسوم بيانية مثل تتبع المعلومات، وبيانات الأحوال الجوية، وقيم المدى البصري، وحالات الضوء الأرضي وغيرها.

٤-١-٣ تدعو الحاجة، بالإضافة إلى تركيب أجهزة إستشعار ومرافق في المطار، الى طاقات مناسبة في مجال الاتصالات بين المطارات ومركز برج المراقبة عن بعد.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ يشكل تحديد الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية أداة تمكين هامة في تحديد العمليات والإجراءات العائدة لهذه الوحدة النموذجية. وتدعو الحاجة بوجه خاص، الى النظر في التفاعل بين الانسان والآلة بالنسبة لجوانب التشغيل الآلي لتحسين هذا الأداء وأن يقترن ذلك عند الضرورة باستراتيجيات تخفيف الأثر مثل التدريب والتعليم والاستغناء عن الفائض.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ سيتم تحديد التدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية الى جانب القواعد والتوصيات الدولية الضرورية من أجل تنفيذ هذه الوحدة. وعلى نحو مماثل، سيتم تحديد متطلبات التأهيل وتضمينها في جوانب الاستعداد التنظيمية لهذه الوحدة عندما تصبح متوفرة.

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

- التنظيم والتوحيد: يتم تحديدهما لاحقاً.
- خطط الموافقة: يتم تحديدها لاحقاً

٦-١ المناقشة

٦-١-١ المواد اللازمة لتوفير خدمات الحركة الجوية في حالات الطوارئ موجودة بالفعل، إنما ليس للحلول التي يقدمها هذا المفهوم. إلا أنه، لا توجد مواد منظمة أو توحيدية لتوفير خدمات الحركة الجوية عن بعد. لذلك، فإنها ستحتاج الى تقييم، وتطوير، وموافقة، حسب الاقتضاء، قبل العمليات.

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

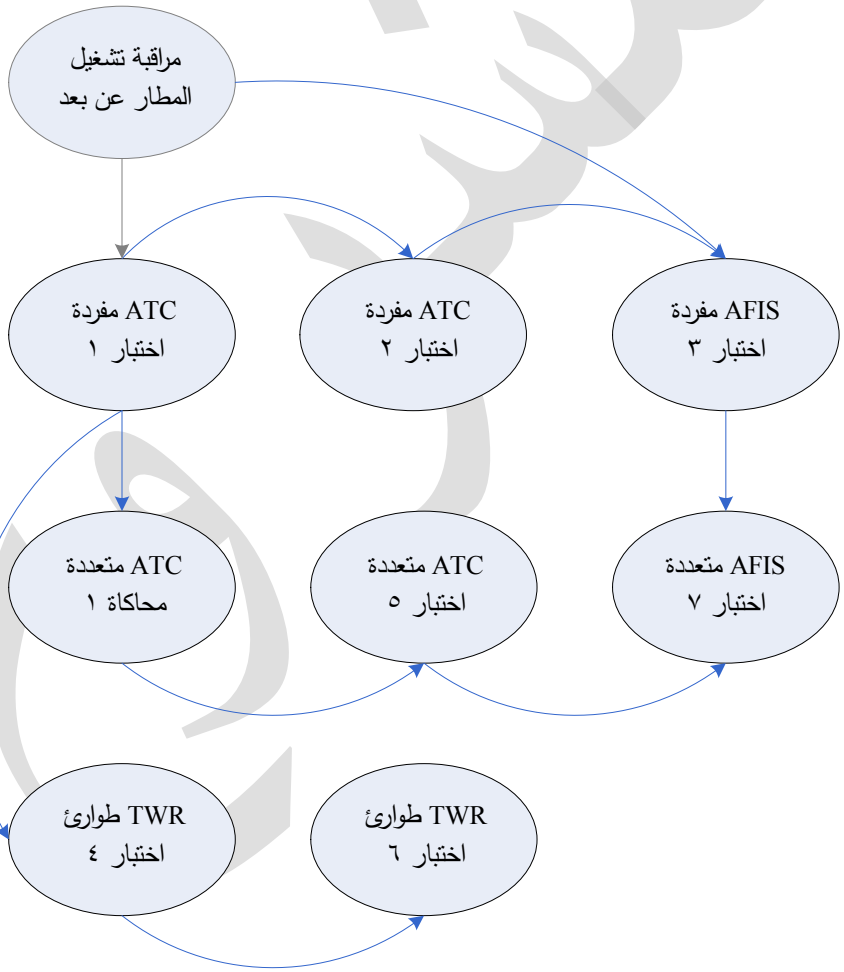
٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ لا يوجد في الوقت الحاضر استخدام تشغيلي لمراقبة تشغيل المطارات عن بعد في عمليات طبيعية. ولدى بعض المطارات مرافق طوارئ، ولكن أياً منها لا يحتوي على النقاط المنظر "من النافذة" (OTW).

٧-١-٢ **أوروبا:** بدأ في السويد مشروع تنفيذ في عام ٢٠١١ لمطارات ساندسفال وأورنسكولدسفيك. ومن المتوقع أن يتم تركيب واختبار النظام الذي تم تطويره بالاشتراك بين شركتي Saab وLFV، في عام ٢٠١٢ وأن يصبح جاهزاً للتشغيل في ٢٠١٣/٢٠١٢. وعندئذ ستتم مراقبة الحركة الجوية في مطارات ساندسفال وأورنسكولدسفيك من مركز مراقبة مشترك للحركة الجوية موجود في ساندسفال.

٧-٢ **الأنشطة المقررة أو الجارية**

٧-٢-١ من المقرر القيام باختبارات عديدة في أثناء الفترة ٢٠١١ الى ٢٠١٤، دعماً لعمليات التنفيذ الجارية والمزيد من عمليات التطوير. وسيتم اختيار مجموعة من البيئات التشغيلية المرشحة في السويد (ATC) والنروج (AFIS) وأستراليا. وسيتم تطوير أساليب وإجراءات خاصة بالاختبارات والبيئات. ويبيّن الشكل أدناه مجموعة الاختبارات.



٧-٢-٢ تجري اختبارات طراز الظل لخدمة الأبراج المفردة في عامي ٢٠١١ و٢٠١٢.

٧-٢-٣ تجري محاكاة بالوقت الحقيقي لخدمة الأبراج المتعددة في عام ٢٠١٢، تليها اختبارات طراز الظل في ٢٠١٣ و٢٠١٤. تجري اختبارات طراز الظل لخدمة الطوارئ في عامي ٢٠١٣ و٢٠١٤.

٧-٢-٤ **الولايات المتحدة:** أجري اختبار لأبراج فيها عدد من العاملين إستخدم فيه طراز ظل لخدمات برج مفرد في ٢٠١١.

٧-٢-٥ **أوروبا:** أجري اختبار حي في ٢٠١١ لتوفير خدمات حركة جوية لمطار أنغلهولم من مركز برج مالمو للأبحاث والتطوير عن بعد، وتم اختبار جدوى القيام بعمليات إفتراضية وغير إفتراضية، فضلاً عن الجدوى التقنية لالتقاط حالة الحركة والبيئة التشغيلية "من النافذة" (OTW)، وعرض هذه الصور في الموقع عن بعد.

٧-٢-٦ من المتوقع إجراء اختبارات على توفير خدمات الحركة الجوية عن بعد لأحد المطارات في أثناء حالات الطوارئ في الإطار الزمني ٢٠١٢-٢٠١٤.

٧-٢-٧ من المتوقع القيام باختبارات على توفير خدمات الحركة الجوية عن بعد الى مطارات متعددة متوازية من مرفق مراقبة مفرد عن بعد في الإطار الزمني ٢٠١٢-٢٠١٤.

– – – – – – – – – – –

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مجال تحسين الأداء رقم (٢): التشغيل البيني والبيانات – من خلال إدارة عالمية للمعلومات القابلة للتشغيل البيني على مستوى المنظومة

الموضوع: الإدارة العالمية للمعلومات القابلة للتشغيل البيني على مستوى المنظومة

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B0-25 : زيادة التشغيل البيني والفعالية والسعة
بواسطة تكامل الخدمات على الأرض

موجز	لتحسين التنسيق بين وحدات خدمات الحركة الجوية (ATSUs) بواسطة استخدام الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية (AIDC) المحددة في دليل الايكاو لتطبيقات وصلة بيانات خدمات الحركة الجوية (Doc 9694). ويعمل نقل البيانات في بيئة وصلة بيانات على تحسين فعالية هذه العملية ولاسيما بالنسبة لوحدات خدمات الحركة الجوية فوق المحيطات.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقاً للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (KPA-02) – السعة، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-04) – الفعالية، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-07) – القابلية العالمية للتشغيل البيني، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-10) – السلامة.	
نطاق العمليات/مراحل الطيران	جميع مراحل الطيران وجميع أنماط وحدات خدمات الحركة الجوية.	
اعتبارات التطبيق	تنطبق على مركزين على الأقل من مراكز مراقبة المنطقة (ACCs) التي تتناول المجال الجوي لمنطقة المراقبة النهائية و/أو أثناء الطريق (TMA). ويؤدي العدد الأكبر من مراكز مراقبة المنطقة المشاركة والمتتابعة إلى زيادة المنافع.	
(عناصر) المفهوم العالمي حسب الوثيقة Doc 9854	إدارة التضارب (CM)	
مبادرات الخطة العالمية (GPI)	مبادرة الخطة العالمية – ١٦: نظم دعم القرار	
التبعيات الرئيسية	الربط بالوحدة B0-40	
قائمة التأهب على الصعيد العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	معايير التأهب	✓
	توفر إلكترونيات الطيران	غير لازمة
	توفر النظم الأرضية	✓
	توفر الإجراءات	✓
	إقرار العمليات	✓

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تحوَّل الرحلات الجوية المزودة بخدمات الحركة الجوية من وحدة خدمات حركة جوية إلى الوحدة المقبلة بطريقة مصممة لكفالة السلامة. وبغية تحقيق هذا الهدف، فإن الإجراء المعتاد لمرور كل رحلة جوية عبر حدود مجالات المسؤولية لوحدتين يُنسَّق بينهما مسبقاً ويتم تحويل مراقبة الرحلة الجوية عندما تكون في تلك الحدود أو بجوارها.

١-١-٢ وعندما تُرسل البيانات بواسطة الهاتف، فإن إرسال البيانات لفرادى الرحلات الجوية كجزء من عملية التنسيق هو مهمة دعم رئيسية بوحدات خدمات الحركة الجوية، ولاسيما في مراكز مراقبة المنطقة (ACCS). ولقد ثبت بالفعل في أوروبا استخدام وصلات بين نظم معالجة بيانات الطيران (FDPSs) بمراكز مراقبة المنطقة عوضاً عن التنسيق الهاتفي (تبادل البيانات على الإنترنت (OLDI)).

١-١-٣ ولقد أُدرج هذا الأمر بالكامل الآن في رسائل نظام الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية (AIDC) بوثيقة إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية (PANS-ATM, Doc 4444) التي تصف أنماط الرسائل ومحتوياتها الواجب استخدامها لاتصالات التشغيل بين نظم حواسيب وحدات خدمات الحركة الجوية. وسيشكل هذا النوع من نقل

البيانات (الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية (AIDC)) أساساً لتحويل اتصالات البيانات إلى شبكة اتصالات الطيران(ATN) .

١-١-٤ وترمي وحدة الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية إلى تحسين تدفق الحركة بواسطة السماح لوحدات خدمات الحركة الجوية المجاورة بتبادل بيانات الطيران آلياً في شكل منسق وتحويل الرسائل.

١-١-٥ ونظراً لزيادة دقة الرسائل القائمة على المعلومات الحديثة بشأن المسارات الواردة في النظام والتي يتم تحديثها حيثما أمكن بواسطة بيانات الرقابة، تتوفر لدى المراقبين الجويين معلومات موثوقة بشأن الظروف التي ستدخل الطائرة خلالها في مجالهم الجوي الذي يتبع اختصاصهم مع تخفيض أعباء العمل المرتبطة بتنسيق الطيران وتحويله. وتسمح زيادة الدقة وتكامل البيانات بالتدقيق الآمن لعمليات الفصل المخفض.

١-١-٦ وإلى جانب تطبيقات وصلة بيانات جو- أرض، تسمح عملية الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية بنقل معلومات الطائرة والشروع في الوقت المناسب في الاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات (CPDLC) بواسطة وحدة مراقبة الحركة الجوية المقبلة مع الطائرة.

١-١-٧ وتؤدي هذه التحسينات الواردة آنفاً إلى مجموعة من التحسينات على الأداء.

١-١-٨ ويتم تبادل المعلومات بين نظم معالجة بيانات الطيران بين وحدات خدمات الحركة الجوية لغرض الإبلاغ عن الرحلات الجوية وتنسيقها وتحويلها ومن أجل التنسيق بين الجهات المدنية والعسكرية. وتقوم عملية تبادل المعلومات هذه على اتفاقات مناسبة ومتسقة بشأن الاتصالات بغية كفالة تشغيلها البيني.

١-١-٩ وتنطبق عملية تبادل المعلومات على ما يلي:

أ) نظم الاتصال التي تدعم إجراءات التنسيق بين وحدات خدمات الحركة الجوية التي تستخدم آلية الاتصال بين النظراء وتوفير الخدمات للحركة الجوية العامة.

ب) ونظم الاتصال التي تدعم إجراءات التنسيق بين وحدات خدمات الحركة الجوية ووحدات المراقبة العسكرية، التي تستخدم آلية الاتصال بين النظراء.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ تعتمد هذه الوحدة في عملها على التنسيق التقليدي بواسطة الهاتف، وعمليات الفصل الإجرائية و/أو الفصل بواسطة الرادار والفصل الزمني.

١-٣ التغيير الذي تدخله الوحدة

١-٣-١ توفر الوحدة مجموعة من الرسائل لوصف ظروف تحويل ثابتة عن طريق حدود إلكترونية لوحدات خدمات الجوية. وهي تتكون من تنفيذ مجموعة من رسائل الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية في نظم معالجة بيانات الطيران لوحدات مختلفة من وحدات خدمات الحركة الجوية المعنية ووضع "خطاب اتفاق" بين هذه الوحدات لتحديد البارامترات المناسبة.

١-٣-٢ وتتمثل الشروط المسبقة للوحدة، والمتوفرة عموماً قبل تنفيذها، في نظام لمراقبة الحركة الجوية مزود بوظيفة معالجة بيانات الطيران ونظام لمعالجة بيانات المراقبة موصولة ببعضها البعض.

١-٤ **ملاحظات أخرى**

١-٤-١ هذه الوحدة هي الخطوة الأولى نحو تبادل أكثر تقدماً للمعلومات بشأن المسارات رباعية الأبعاد بين أرض/أرض، وجو/أرض على حد سواء وفقاً للمفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (Doc 9854).

٢- تحسين تشغيل الأداء المعتزَم

٢-١ مقاييس لتحديد نجاح الوحدة واردة في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (Doc 9883)

القدرة	تخفيض أعباء عمل المراقب الجوي وزيادة تكامل البيانات التي تدعم عمليات الفصل المخفض تؤدي بشكل مباشر إلى زيادة قدرات التدفق في كامل القطاع أو الحدود.
الفعالية	يمكن أيضاً استخدام الفصل المخفض لتزويد الطائرة بشكل أكبر بمستويات أقرب إلى الطيران الأفضل، وفي حالات معينة، يؤدي ذلك إلى التقليل من الانتظار أثناء الطيران.
التشغيل البيني على الصعيد العالمي	السلاسة: يؤدي استخدام التعاون الموحد إلى تخفيض تكاليف التطوير، والسماح لمراقبي الحركة الجوية بتطبيق نفس الإجراءات على حدود جميع المراكز المشاركة ويصبح عبور الحدود أكثر وضوحاً بالنسبة للطيران.
السلامة	معرفة أفضل لمعلومات خطة الطيران أكثر دقة.
تحليل فعالية التكلفة	زيادة الإنتاج بحدود وحدة الخدمات الحركة الجوية وتخفيض أعباء عمل مراقب الحركة الجوية سيعوض تكاليف تغيير برمجيات نظم معالجة بيانات الطيران. وتقوم جدوى هذه الحالة على بيئة التشغيل.

٣- الإجراءات اللازمة (الجو والأرض)

٣-١ ثمة إجراءات لازمة. وهي تقتضي التحليل المحلي لتدفقات معينة وينبغي وضعها في "خطاب اتفاق" بين وحدات خدمات الحركة الجوية، ويمكن الاستفادة من خبرات الأقاليم الأخرى.

٤- مقدرة النظام اللازمة

٤-١ إلكترونيات الطيران

٤-١-١ لا توجد احتياجات محددة محمولة جواً.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ التكنولوجيا متوفرة. وهي تتكون من تنفيذ مجموعة ذات صلة من رسائل اتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية لمعالجة البيانات أثناء الطيران ويمكن استخدام شبكة أرضية لشبكة اتصالات الطيران الثابتة–نظم معالجة وسائل خدمات الحركة الجوية أو شبكة اتصالات الطيران. وتقوم أوروبا حالياً بتطبيقها في شكل تبادل بيانات خدمات الحركة الجوية (ADPEXP) بشبكات المنطقة الواسعة.

٤-٢-٢ وتشمل التكنولوجيا أيضاً بالنسبة لوحدات خدمات الحركات الجوية فوق المحيطات وظيفة لدعم تحويل الاتصال عبر وصلة بيانات.

٥- الأداء البشري

٥-١ اعتبارات العوامل البشرية

٥-١-١ يخفض التشغيل البيني على الأرض الاتصال الصوتي بين مراقبي الحركة الجوية ويقلل من أعباء العمل. ويلزم توفير نظام لدعم التفاعل المناسب بين الإنسان والآلة (HMI) بالنسبة لمراقبي الحركة الجوية.

٥-١-٢ ولقد روعيت العوامل البشرية أثناء وضع العمليات والإجراءات المرتبطة بهذه الوحدة. وعندما يتم اعتماد التشغيل الآلي، رُوعي التفاعل بين الإنسان والآلة من المنظور الوظيفي والهندسة البشرية (انظر الباب ٦ للاطلاع على الأمثلة). ومع ذلك، يظل احتمال حدوث الفشل قائماً ولذا من الضروري التزام اليقظة أثناء جميع مراحل التنفيذ. وكذلك يلزم إبلاغ المجتمع الدولي عن طريق الايكاو بشأن قضايا العوامل البشرية، المحددة أثناء التنفيذ، وذلك كجزء من أي مبادرة إبلاغ متعلقة بالسلامة.

٥-٢ احتياجات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ وللحصول على أقصى قدر من دعم التشغيل الآلي، يلزم إجراء التدريب على معايير وإجراءات التشغيل. ويمكن الحصول على هذا التدريب في روابط الإنترنت بالوثائق الواردة في الباب ٨ من هذه الوحدة. وبالمثل، قد حُددت المتطلبات التنظيمية الواردة في الباب ٦ والتي تشكل جزءاً لا يتجزأ من تنفيذ هذه الوحدة.

٦- الاحتياجات التنظيمية واحتياجات التوحيد وإقرار الخطة (الجو والأرض)

- التنظيم والتوحيد: استخدام معايير منشورة حالياً يشمل ما يلي

أ) وثيقة الايكاو رقم ٤٤٤٤، إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية

ب) اللائحة الأوروبية EU Regulation, EC No 552/2004

- خطط الإقرار: ستحدد بناء على الاعتبارات الإقليمية للاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية.

٧- أنشطة التنفيذ والشرح (حسب ما هي معروفة أثناء كتابة هذه الورقة)

٧-١ رغم تنفيذ القواعد والتوصيات القائمة بالفعل في مجالات عديدة، فإنه يتعين إكمال هذه القواعد والتوصيات من أجل تحسين الاتساق والتشغيل البيني. وبالنسبة لتطبيق وصلة البيانات الخاصة بالمحيطات، لشمال الأطلسي (NAT) وآسيا والمحيط الهادي، (انظر ISPACG PT/8-WP.02 – GOLD) حددت بعض رسائل وإجراءات التنسيق بين المراكز المعنية بالمحيطات لتطبيق وصلة البيانات (ADS-C CPDLC).

٧-٢ الاستخدام الحالي

- **أوروبا:** إلزامية للاتصال بين وحدات خدمات الحركة الجوية.

http://europa.eu/legislation_summaries/transport/air_transport/l24070_en.htm

أصدرت المفوضية الأوروبية أمراً بشأن التشغيل البيني لشبكة إدارة الحركة الجوية الأوروبية المعنية بالتنسيق والتبادل (COTR) بين وحدات خدمات الحركة الجوية من خلال القاعدة REG EC 1032/2006 وتبادل بيانات الطيران بين وحدات خدمات الحركة الجوية لدعم وصلة البيانات جو/أرض من خلال القاعدة REG EC 32/2009. ويقوم ذلك على أساس القاعدة OLDI-Ed 4.2 و ADEXP-Ed 3.1.

- **المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (EUROCONTROL):** متطلبات الأداء والتشغيل البيني لبروتوكول تحويل رسائل الطيران (FMTP). إن مجموعة متوفرة من الرسائل لوصف والتفاوض بشأن ظروف التجويل الثابتة بواسطة السبل الإلكترونية عبر حدود مراكز المراقبة قد تستخدم لأغراض التشغيل في أوروبا منذ عام ٢٠١٠ ضمن نطاق مبادرة "FASTI" التابعة "لليوروكنترول".

- **الهند:** إن تنفيذ الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية قيد التنفيذ في المجال الجوي الهندي من أجل تحسين التنسيق بين مراكز مراقبة الحركة الجوية. ولقد اعتمدت المطارات الهندية الرئيسية ومراكز مراقبة الحركة الجوية الهندية الرئيسية نظم التشغيل الآلي لخدمات الحركة الجوية المزودة بالقدرة على الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية. ويتم إعمال الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية بين مراكز مراقبة المنطقة بومباي وشيناي. وسيتم تنفيذ الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية داخل الهند بحلول عام ٢٠١٢. ويجري الآن تجريب الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية بين مومباي وكراتشي (باكستان) ومن المعتزم تطبيقها بين الهند ومسقط بالتنسيق مع عُمان.

- **الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية (AIDC):** مستخدمة في إقليم آسيا والمحيط الهادي وفي أستراليا ونيوزيلاندا وأندونيسيا وغيرها.

٧-٣ الأنشطة المعتزمة والجارية التنفيذ

٧-٣-١ ستُحدد فيما بعد.

٧-٤ عاملة الآن

٧-٤-١ ستُحدد فيما بعد.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ المعايير

- وثيقة الايكاو رقم Doc 4444، إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية

ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services - Air Traffic Management,* Appendix 6 - *ATS Interfacility Data Communications (AIDC) Messages*

- وثيقة الايكاو رقم Doc 9880

ICAO Doc 9880, *Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using ISO/OSI Standards and Protocols* , Part II — *Ground-Ground Applications — Air Traffic Services Message Handling Services (ATSMHS).*

٨-٢ الإجراءات

٨-٢-١ ستُحدد فيما بعد.

٨-٣ الإرشادات

- ICAO Doc 9694, *Manual of Air Traffic Services Data Link Applications;* Part 6;
- GOLD Global Operational Data Link Document (APANPIRG, NAT SPG), June 2010;
- Pan Regional Interface Control Document for Oceanic ATS Interfacility Data Communications (PAN ICD) Coordination Draft Version 0.3. 31 August 2010;
- Asia/Pacific Regional Interface Control Document (ICD) for ATS Interfacility Data Communications (AIDC) available at http://www.bangkok.icao.int/edocs/icd_aidc_ver3.pdf, ICAO Asia/Pacific Regional Office.
- EUROCONTROL Standard for On-Line Data Interchange (OLDI); and EUROCONTROL Standard for ATS Data Exchange Presentation (ADEXP).

— — — — — — — —

الوحدة رقم B1-25 : زيادة التشغيل البيني والفعالية والقدرة من خلال تطبيق الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية وذلك قبل المغادرة

الموجز	لإعمال الخطوة الأولى لمعلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE, Step 1) التي توفر تبادل الاتصالات أرض–أرض باستخدام نموذج تبادل معلومات الطيران المشترك (FIXM) وأشكال معيارية للغة الترميز الموسعة (XML) قبل المغادرة.	
التأثير الرئيسي للأداء حسب الوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (KPA-02) – السعة، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-04) – الفعالية، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-06) – المرونة، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-07) – التشغيل البيني على الصعيد العالمي، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-08) – مشاركة مجتمع إدارة الحركة الجوية، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-10) – السلامة.	
بيئة التشغيل/مراحل الطيران	مرحلة التخطيط للخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE, Step 1).	
اعتبارات التطبيق	تُطبق بين وحدات الخدمات الحركة الجوية لتيسير الاتصال بين مقدم خدمات إدارة الحركة الجوية (ASP) وعمليات المنتفعين بالمجال الجوي وعمليات المطارات.	
مكونات المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	موازنة الطلب والقدرة الاستيعابية. إدارة التضارب.	
مبادرات الخطة العالمية (GPI)	GPI–6: إدارة انسياب الحركة الجوية GPI–7: الإدارة الدينامية والمرنة للمسار الجوي GPI–16: نظم دعم القرار.	
التبعيات الرئيسية	خلف الحزمتين B0-25 و B0-30 (نموذج تبادل معلومات الطيران AIXM) الوصلة بالحزمة B1-30 (نموذج مرجعي لمعلومات إدارة الحركة الجوية (AIRM والحزمة B1-31 (إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM)	
قائمة التأهب على الصعيد العالمي		الحالة (مستعدة الآن أو الموعد التقديري)
	معايير التأهب	مقدرة في عام ٢٠١٦
	توفر تجهيزات الطيران	غير لازمة
	توفر النظم الأرضية	مقدرة في عام ٢٠١٨
	توفر الإجراءات	مقدرة في عام ٢٠١٨
	إقرار العمليات	مقدرة في عام ٢٠١٨

١– نبذة سردية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ يسمح استخدام الخطوة الأولى في معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية بتبادل أفضل في معلومات الطيران قبل المغادرة من أجل تقديم وتعديل مُحسَّن لتخطيط الرحلة الجوية، ولإدارة تدفق الحركة الجوية قبل الطيران(ATFM) بواسطة تيسير تبادل معلومات الطيران بين جميع أصحاب المصلحة (مستخدمو المجال الجوي والمطار ومقدم الخدمات الجوية).

١–٢ الأساس

١–٢–١ أساس هذه الوحدة هو العملية الراهنة لتقديم خطة الطيران (FPL) من خلال رسائل الايكاو الموحدة FPL/2012 (تعديل ١ على إجراءات خدمات الملاحة الجوية–إدارة الحركة الجوية) والمعيار الآلي لتبادل المعلومات عن طريق مجموعة من الرسائل وقلة الاحتياج إلى تنسيق المخاطبة المباشرة (BO-25).

١–٣ التغيير الذي تحدثه الوحدة

١–٣–١ تنفذ هذ الوحدة الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE, Step 1) قبل المغادرة.

١-٣-٢ ستضع المجموعات التابعة للايكاو بين عامي ٢٠١٢ و ٢٠١٥ القواعد والتوصيات الدولية الصادرة عن الايكاو للخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية. وهي ستيسِّر تبادل المعلومات المرتبطة بخطة الطيران، وتتيح المزيد من المعلومات بالنسبة لتقديم بيانات الطيران وتعديلها ونشرها.

١-٣-٣ وترمي الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية إلى إرساء أساس للتحول نحو الإعمال الكامل لمعلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية. ويتكون هذا الأساس من اعتماد ما يلي:

أ) محدد الطيران العالمي الوحيد (GUFI).

ب) وشكل بيانات مشترك، أي نموذج تبادل معلومات الطيران (FIXM) في سياق إجمالي التحول إلى لغة الترميز الموسعة/لغة الترميز الجغرافي (XML/GML) لمعلومات الطيران ومعلومات الطقس.

ج) والأدوار الأساسية والقواعد والإجراءات الخاصة بتقديم وصيانة معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية تشمل أحكاماً للتبادل المبكر للمعلومات المتعلقة بالمسارات.

١-٣-٤ سييسر استخدام الشكل الجديد تطور محتويات خطة الطيران المودعة (FPL) لإعمال بيانات جديدة وتلبية احتياجات إقليمية محددة.

١-٣-٥ وفيما يلي التغييرات الواردة في الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية:

أ) دعم التوفير المبكر لدعم اعتزام الطيران.

ب) دعم تبادل معلومات المسارات رباعية الأبعاد بين مراقبة عمليات الطيران ومقدمي الخدمات الجوية.

ج) وشكل جديد لمعلومات الطيران والتدفق التي تخدم بروتوكول الانترنت ولغة الترميز الموسعة.

د) ومحدد الطيران العالمي الوحيد (GUFI).

هـ) وعناصر معلومات الخطة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية FF-ICE, Step 1.

١-٣-٦ وفيما يلي الخدمات المرتقبة المتصلة بتقديم معلومات الطيران وإدارتها في إطار الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية:

أ) التقديم الأولي.

ب) والاعتماد.

ج) وتخصيص محدد الطيران العالمي الوحيد (GUFI) (بعد التقديم المبكر لمعلومات الطيران).

د) ووضع المسار الإسمي (في حالة عدم وجود مسار محدد لمستخدمي المجال الجوي).

هـ) والتفاوض بشأن معلومات الطيران (لحل التضارب بين الطيران المعتزم لمستخدمي المجال الجوي والقيود القائمة)

و) وتحديث معلومات الطيران (لتغيير معلومات الطيران الحالية أو إضافة معلومات إليها)

ز) والقبول/الرفض؛

ح) ونشر معلومات الطيران؛

ط) وتسجيل معلومات الطيران؛

ي) وإلغاء معلومات الطيران؛

ك) وتعليق الطيران؛

ل) ومعلومات الطيران.

١-٤ ملاحظات أخرى

١-٤-١ هذه الوحدة هي خطوة أولى نحو مسار رباعي الأبعاد أكثر تقدماً لتبادل المعلومات أرض/أرض وجو/أرض على حد سواء وفقاً *لمفهوم التشغيل العالمي لإدارة الحركة الجوية الصادر عن الايكاو* (Doc 9854).

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

القدرة	تخفيض أعباء عمل مراقب الحركة الجوية وزيادة تكامل البيانات التي تدعم تخفيض عمليات الفصل التي تتحول مباشرة إلى زيادة في قدرات التدفق في جميع القطاعات أو الحدود.
الفعالية	معرفة أفضل بقدرات الطائرات تسمح بوضع مسارات أقرب إلى المسارات المفضلة للمنتفعين بالمجال الجوي وبإيجاد تخطيط أفضل.
المرونة	يسمح استخدام الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE) تكيِّف أسرع مع التغييرات التي تطرأ على الطرق الجوية.
التشغيل البيني على الصعيد العالمي	سييسِّر استخدام آلية جديدة لتسجيل خطة الطيران المودعة (FPL) وتبادل المعلومات تبادل بيانات الطيران في ما بين الجهات المعنية.
مشاركة مجتمع *إدارة الحركة الجوية*	تُيسِّر الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية للتطبيق أرض-أرض اتخاذ القرارات بصورة تعاونية (CDM) ، وتنفيذ أو ترابط النظم لتبادل المعلومات أو التفاوض بشأن المسارات والخانات الجوية قبل المغادرة مما يتيح استخدام أفضل للقدرات وتحسين فعالية الطيران.
السلامة	معلومات طيران أكثر دقة.
تحليل فعالية التكلفة	ينبغي موازنة الخدمات الجديدة بتكلفة تغيير البرامجيات في مقدم خدمات إدارة الحركة الجوية ومركز عمليات شركات الطيران والنظم الموجودة على الأرض بالمطارات

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ سيقتضي استخدام الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE, Step 1) تغييراً كبيراً في إجراءات تقديم معلومات الطيران من الاعتزام الأولي حتى المجموعة الكاملة من البيانات قبل المغادرة وتبادلها واستخدامها بواسطة الجهات المعنية (مشغلو المطارات وخدمات الحركة الجوية وإدارة تدفق الحركة الجوية (ATFM)).

٢-٣ ستُوضع معايير وممارسات مُوصى بها للخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE) ومفهوم الاستخدام.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ إلكترونيات الطيران

٤-١-١ لا توجد متطلبات محددة محولة جواً غير أن استخدام حقيبة الطيران الإلكترونية على متن الطائرة ذات الوصل العالي السرعة ولا سيما عندما تكون الطائرة على الأرض، قد ييسر تبادل معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية مع كلٍ من مركز عمليات شركات الطيران ومقدمي الخدمات الجوية.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ سيتعين تحديث الوظائف الأرضية لمراقبة الحركة الجوية التي تتناول معلومات الطيران لكي تتعامل مع الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية.

٤-٢-٢ سيتعين تعديل نظم المنتفعين بالمجال الجوي لكي تدعم توفير معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية لمقدمي خدمات الملاحة الجوية.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ اعتبارات العناصر البشرية

٥-١-١ إن تحديد اعتبارات العوامل البشرية هو عنصر هام للتمكن من تحديد العمليات والإجراءات الخاصة بهذه الوحدة وعلى وجه الخصوص، فإن التفاعل بين الإنسان والآلة بالنسبة لجوانب التشغيل الآلي لتحسين الأداء هذا سيتعين النظر فيه وستصحبه، عند الاقتضاء، استراتيجيات لتخفيف المخاطر مثل التدريب والتثقيف والتكرار.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ إن التدريب على الإجراءات الجديدة والتغيير في معلومات بيانات الطيران أمر لازم بالنسبة للمشغلين المسؤولين عن توفير معلومات بيانات الطيران وللمنتفعين من هذه المعلومات.

٥-٢-٢ سيتم تحديد التدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية إلى جانب المعايير والممارسات المُوصى بها اللازمة لتنفيذ هذه الوحدة. وبالمثل سيتم تحديد متطلبات التأهيل وإدراجها في جوانب التأهب التنظيمية لهذه الوحدة عند توافرها.

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

- استخدام الشروط الحالية المنشورة التي تتضمن العناصر الواردة في الفقرة ٨-٤. ويلزم توفير وثائق للمعايير والممارسات الموصى بها من أجل معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية في هذا الوقت.

- خطط الموافقة: سيتم تحديدها بناء على الاعتبارات الإقليمية لتجهيزات خدمات الحركة الجوية (AIDC) ومعلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE)
- المناقشة: من أجل تجهيزات خدمات الحركة الجوية، ومواد الايكاو متوفرة (إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية، شبكة اتصالات الطيران). وينبغي أن تنظر الأقاليم في إمكانية اشتراط الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية. وترد سُبل امتثال أيضاً في القاعدة القياسية يوروكنترول (EUROCONTROL OLDI) وفي التنظيمات الصادرة عن الاتحاد الأوروبي: أي تنفيذ القاعدة المعنية بالتنسيق والتحويل (CE 1032/2006).
- وبالنسبة للخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE) ينبغي وضع معايير وممارسات موصى بها واعتمادها (انظر مهام فريق الخبراء المعني بمقتضيات وأداء إدارة الحركة الجوية ، المرجع ATM001).

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ لا توجد في هذا الوقت.

٧-٢ التجارب المعتزمة أو الجارية

- برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR): يجري الآن اعتماد موضوع الطيران ضمن إطار مشروعات برنامج البحوث المذكور رقم 10.2.5 و 4.3 ومن المعتزم إكمالها بين عامي ٢٠١١ و ٢٠١٣.
- يمكن اعتبار الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية جزءاً من SESAR WP/8 و WP/14 في مجال تطوير نموذج مرجعي لمعلومات إدارة الحركة الجوية (AIRM).
- الولايات المتحدة: سيتم، بحلول عام ٢٠١٨، توفير نموذج لتبادل معلومات الطيران مزود بوظيفة كاملة وموحدة لمعلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ الوثائق المرجعية للحزمة B0-25

- ICAO Doc 4444, Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management, Appendix 6 – ATS Interfacility data communications (AIDC) messages.
- ICAO 9880, Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunications Network (ATN) using ISO/OSI Standards and Protocols, Part II – Ground-ground Applications – Air Traffic Services Message Handling Services (ATSMHS).
- ICAO 9694, Manual of Air Traffic Services Data Link Applications, Part 6.
- GOLD Global Operational Data Link Document (APANPIRG, NATSPG), June 2010.

٨-٢ المعايير

- EUROCAE ED-133 June 09, Flight Object Interoperability Specification.

- سيتم وضع خطوة أولى لمعلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية على أساس نموذج تبادل معلومات الطيران.

٨-٣ الإرشادات

- ICAO Doc 9965, *Manual on Flight and Flow – Information for a Collaborative* Environment, FF-ICE concept document.
- EUROCONTROL specification for online data interchange (OLDI), V4.2.

٨-٤ وثائق الإقرار

- وثيقة الايكاو ٤٤٤٤، إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية.
- EU Regulation, EC No 552/2004.

– – – – – – – – –

مشروع

الوحدة رقم B2-25: التنسيق المُحسَّن بواسطة التكامل أرض–أرض المتعدد المراكز: (الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE, Step 1) وموضوع الطيران، وإدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM)

الموجز	تدعم معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE, Step 1) العمليات القائمة على المسارات من خلال تبادل المعلومات وتوزيعها للعمليات المتعددة المراكز التي تستخدم معايير التنفيذ والتشغيل البيني لنموذج بيانات الطيران. توسيع نطاق استخدام معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية بعد الإقلاع لدعم العمليات القائمة على المسارات. والنظام الجديد للمعايير والأساليب الموصى بها للتشغيل البيني ستدعم تبادل خدمات إدارة الحركة الجوية التي تشمل أكثر من وحدتين من وحدات خدمات الحركة الجوية.	
التأثير الرئيسي للأداء حسب الوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (KPA-02) – السعة، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-04) – الفعالية، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-06) – المرونة، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-07) – التشغيل البيني على الصعيد العالمي، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-08) – مشاركة مجتمع إدارة الحركة الجوية، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-10) – السلامة.	
بيئة التشغيل/مراحل الطيران	جميع مراحل الطيران وجميع أنماط الجهات المعنية على الأرض.	
اعتبارات التطبيق	تنطبق على جميع الجهات المعنية على الأرض (خدمات الحركة الجوية، والمطارات، والمنتفعون بالمجال الجوي) في مجالات متجانسة ويمكن أن تكون على الصعيد العالمي.	
مكونات المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	عمليات المنتفعين بالمجال الجوي (AUO) عمليات المطارات (AO) موازنة الطلب والقدرة الاستيعابية (DCB) إدارة التضارب (CM)	
مبادرات الخطة العالمية (GPI)	مبادرة الخطة العالمية 7– GPI: الإدارة الدينامية والمرنة للطرق الجوية. مبادرة الخطة العالمية 12– GPI: التكامل الوظيفي للمنظومات الأرضية مع المنظومات المحمولة جواً. مبادرة الخطة العالمية 16– GPI: نظم دعم القرار.	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B1-25 وB1-31	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو الطريق المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	متوقعة في عام ٢٠١٨
	توفر تجهيزات الطيران	غير لازمة
	توفر النظم الأرضية	متوقعة في عام ٢٠٢٠
	توفر الإجراءات	متوقعة في عام ٢٠٢٠
	إقرار العمليات	متوقعة في عام ٢٠٢٠

١– نبذة سردية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ سيدعم تبادل وتوزيع المعلومات العمليات المتعددة المراكز إعمال العمليات القائمة على المسارات.

١–٢ الأساس

١–٢–١ خط أساس هذه الوحدة هو عمليات التحويل والتفاوض المُنسَّقة حسب ما وردت في الحزمة (BO-25) والحزمة (B1-25) والخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE, Step 1) للتطبيق على الأرض، أثناء مرحلة التخطيط قبل المغادرة.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تبادل جميع معلومات الطيران والتدفق أثناء التخطيط وتنفيذ مرحلة الطيران.

١-٣-٢ سيتم توسيع نطاق الخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية من أجل الاستخدام الكامل لمعلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية بعد المغادرة التي تدعم العمليات القائمة على المسارات والمواصفات التقنية لمعلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية سُتنفذ في المنظومات الأرضية (مقدمو الخدمات الجوية، ومراكز عمليات شركات الطيران، والمطارات) التي تستخدم عملية تنفيذ نموذج بيانات الطيران ومعايير التشغيل البيني.

١-٣-٣ وتوفر الوحدة النموذجية اتفاقاً لدعم تبادل وتوزيع المعلومات على العمليات المتعددة المراكز.

١-٣-٤ لقد استُحدث مفهوم نموذج بيانات الطيران (FO) لتحديد المعلومات بشأن البيئات والرحلات الجوية والتدفقات المُدارة والمتبادَلة بين نظم معالجة بيانات الطيران. ومعلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية هي مجموعة فرعية من نموذج بيانات الطيران غير أنها تشمل، على المستوى المفاهيمي، التفاعل مع المنتفع بالمجال الجوي (مراكز عمليات شركات الطيران والطائرات) وسيطبق نموذج بيانات الطيران في فترة مستهدفة بالخطوة الأولى من معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية. ولذا يتعين أن تكون معايير هذه الخطوة متماشية مع المعايير المتطورة لنموذج بيانات الطيران وخاصة أن تكمِّلها بمعايير للتفاعلات أرض–أرض مع المنتفعين بالمجال الجوي.

١-٣-٥ وستيسِّر عمليات التنفيذ الأولى لإدارة المعلومات على صعيد المنظومة SWIM (B1-31 و B2-31) تبادل معلومات الطيران.

١-٤ ملاحظات أخرى

١-٤-١ هذه الوحدة النموذجية هي خطوة ثانية لتحقيق تبادلات أكثر تعقيداً على المسارات ذا الأبعاد الأربعة بين كل أرض/أرض وجو/جو وفقاً للمفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية تابع للايكاو.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

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

القدرة	أعباء عمل مخففة بالنسبة لمراقبي الحركة الجوية وزيادة تكامل البيانات وتحسين الاتساق على حدود وحدات خدمات الحركة الجوية.
الفعالية	من خلال الطرق الجوية المباشرة أكثر من غيرها واستخدام موعد الوصول المقرر إلى المراكز التالية.
المرونة	تكيف أفضل مع التغيير الذي تطلبه الجهات المنتفعة من خلال تبادل معلومات ميسَّر.
التشغيل البيني على الصعيد العالمي	زيادة سهولة توصيل النظام والتبادل الواسع النطاق للمعلومات في ما بين الجهات الفاعلة.
مشاركة مجتمع إدارة الحركة الجوية	ستيسر معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية مشاركة جميع الأطراف المعنية.
السلامة	دقة أكبر ومعلومات أحدث.
الأداء البشري	تأثير إيجابي لمعلومات أكثر دقة.
تحليل فعالية التكلفة	الموازنة بين تكاليف تغيير النظام على الأرض وتحسين فعالية السعة والطيران ستحدد فيما بعد.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ يتعين وضع إجراءات جديدة لمجموعة جديدة من التطبيقات المتصلة بالتشغيل القائم على المسارات.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ إلكترونيات الطيران.

٤-١-١ تتضمن الوحدة النموذجية رقم B2-31 على إمكانية استفادة الطائرات من إدارة المعلومات على صعيد المنظومة.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ يتعين على النظم الأرضية لإدارة الحركة الجوية أن تدعم مفهوم التنفيذ والتشغيل البيني ومفهوم إدارة المعلومات على صعيد المنظومة. ويلزم توفر بينة تحتية لاتصالات البيانات بغية دعم الاتصالات أرض-أرض البالغة السرعة بين النظم الأرضية ويتعين ربطها بوصلات بيانات جو-أرض

٥- الأداء البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ إن تحديد اعتبارات العوامل البشرية هو عامل مهم للتمكن من تحديد العمليات والإجراءات من أجل هذه الوحدة. وعلى وجه الخصوص، سيتعين النظر في التفاعل بين الإنسان والآلة من أجل جوانب التشغيل الآلي من أجل تحسين الأداء هذا، وستكون كذلك مصحوبة، عند الاقتضاء، باستراتيجيات للتخفيف من حدة المخاطر مثل التدريب والتثقيف والتكرار.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ ستتضمن هذه الوحدة في نهاية المطاف عدداً من متطلبات تدريب العاملين. وأثناء وضع هذه المتطلبات وعند استحداثها، ستدرج في الوثائق الداعمة لهذه الوحدة وسيتم إبراز أهميتها. وبالمثل، ستدرج أي متطلبات تأهيل مُوصى بها في الاحتياجات التنظيمية قبل تنفيذ تحسين الأداء هذا.

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

- التنظيم والتوحيد: إن التحديثات اللازم إدخالها على المتطلبات الحالية المنشورة الواردة في الباب ٨-٤ من هذه المادة رقم ED133 تتناول فقط احتياجات التشغيل البيني لنظام معالجة بيانات الطيران لوحدات خدمات الحركة الجوية المدنية. وسيتعين أيضاً تلبية احتياجات مستخدمي معلومات الطيران الآخرين.
- ويلزم أيضاً توفير معايير جديدة لتطبيقات صنع القرار بشكل تعاوني وتبادل معلومات الطيران وإمكانية الاطلاع عليها.
- خطط الإقرار: ستُحدد فيما بعد.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ الأنشطة المعتزمة والجارية

٧-١-١-١ إن مشروع برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد-2-10 SESAR Project (5) واشتراط نظام التشغيل البيني لنموذج التشغيل بيانات الطيران وإقرار استخدام التجريب الأول التابع المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني (EUROCAE ED133) وأنشطة الإقرار يُعتزم تنفيذها أثناء الفترة ٢٠١٢-٢٠١٤ وسيتم توفير التطويرات الأولى في النظم الصناعية اعتباراً من عام ٢٠١٥.

٧-١-١-٢ من المتوقع أن يكون موعد التنفيذ الأولي في أوروبا بين وحدتين من وحدات خدمات الحركة الجوية من مقدمي خدمات النظام ووحدتين من مقدمي خدمات الملاحة الجوية بين عامي ٢٠١٨ و٢٠٢٠.

٧-١-١-٣ ترد مشروعات البحوث والتطوير التابعة لبرنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) بشأن إدارة المعلومات على صعيد المنظومة في الورقة WP/14، والهندسة التقنية لإدارة المعلومات على صعيد المنظومة وفي الورقة WP/8، إدارة المعلومات.

٧-١-١-٤ الولايات المتحدة – سيتم توحيد نموذج تبادل معلومات الطيران بحلول عام ٢٠١٨.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- EUROCAE ED-13، معايير التشغيل البيني لنموذج بيانات الطيران
- المعايير والأساليب المُوصى بها لنموذج تبادل معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية FF-ICE FIXM SARPs (ستوضع فيما بعد)

٨-٢ الإرشادات

- وثيقة الايكاو ICAO Doc 9965, *Manual on Flight and Flow – Information for a Collaborative* Environment, FF-ICE concept document.

٨-٣ وثائق الإقرار

- وثيقة الايكاو رقم ٤٤٤٤ *إجراءات خدمات الملاحة اجوية – إدارة الحركة الجوية*
- EUROCAE ED-133, Flight Object Interoperability Standards

– – – – – – – – – –

الوحدة رقم B3-25 : التشغيل المُحسَّن بواسطة إعمال النظام الكامل لتدفق الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE)

موجز	البيانات الخاصة بجميع الرحلات الجوية ذات الصلة التي يتم تبادل المعلومات بشأنها بشكل منتظم بين النظم الجوية والأرضية باستخدام إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) لدعم إدارة الحركة الجوية التعاونية والعمليات القائمة على المسارات.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقاً للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (KPA-04) – الفعالية، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-06)– المرونة، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-07) – القابلية العالمية للتشغيل البيني، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-08) – مشاركة مجتمع إدارة الحركة الجوية، ومجال الأداء الرئيسي (KPA-10) – السلامة.	
بيئة التشغيل/مراحل الطيران	جميع مراحل الطيران ابتداء من التخطيط الأولي حتى مرحلة ما بعد الطيران.	
اعتبارات التطبيق	الجو والأرض.	
عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة Doc 9854	إدارة الحركة الجوية/إدارة تقديم الخدمات – إدارة تقديم خدمات إدارة الحركة الجوية.	
مبادرات الخطة العالمية (GPI)	مبادرة الخطة العالمية 7– GPI: الإدارة الدينامية والمرنة للطرق الجوية. مبادرة الخطة العالمية 12– GPI: تكامل النظم الأرضية الوظيفي مع النظم المحمولة جواً. مبادرة الخطة العالمية 16– GPI: نظم دعم القرار.	
التبعيات الرئيسية	B2-25 و B2-31	
قائمة مرجعية للتثبت من استعداد التشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو الطريق المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	متوقعة في عام ٢٠٢٣
	توفر إلكترونيات الطيران	متوقعة في عام ٢٠٢٥
	توفر النظم الأرضية	متوقعة في عام ٢٠٢٥
	توفر الإجراءات	متوقعة في عام ٢٠٢٥
	إقرار العمليات	متوقعة في عام ٢٠٢٥

١– نبذة سردية

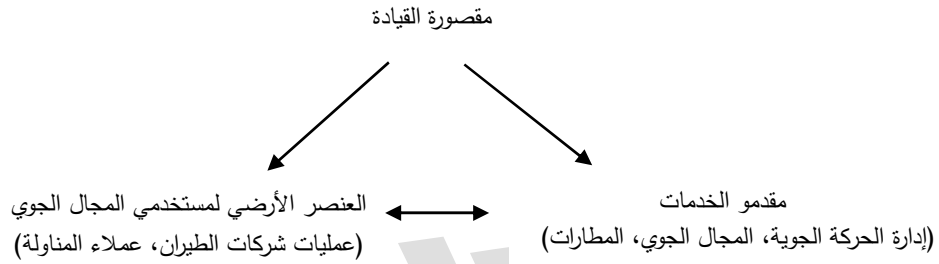
١–١ عام

١–١–١ دور معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE): إن نظام معلومات الطيران وتدفق الحركة الجوية من أجل بيئة تعاونية هو منتوج من المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية، يحدد الاحتياجات من المعلومات لتخطيط الطيران وإدارة التدفق وإدارة المسارات ويهدف إلى أن يصبح حجر الأساس لنظام الملاحة الجوية القائمة على الأداء. وتُعتبر معلومات الطيران والمسارات المرتبطة بها آليات رئيسية تلبي بواسطتها عملية تقديم خدمات إدارة الحركة الجوية المتطلبات التشغيلية.

١–١–٢ سيتسم نظام معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE) بالانطباق العالمي وسيدعم جميع أعضاء مجتمع إدارة الحركة الجوية لتحقيق إدارة الأداء الاستراتيجية وفي مرحلة ما قبل التخطيط التنظيمي والتخطيط التكتيكي. ويشدد نظام (FF-ICE) على الحاجة لتبادل المعلومات للتمكن من تحقيق مكاسب جمّة.

١–١–٣ وستساعد معلومات الطيران والتدفق في وضع أفضل صورة تكامل ممكنة لحالة إدارة الحركة الجوية في الماضي والحاضر والمستقبل. وسيُمكن تبادل المعلومات هذا من تحسين صنع القرار بواسطة جهات إدارة الحركة الجوية المعنيين في كامل مدة الرحلة الجوية، أي من البوابة إلى البوابة، وتيسير إدارة المسار الكامل رباعي الأبعاد. ويكفل نظام (FF-ICE) أن تكون تعاريف عناصر البيانات موحدة عالمياً ويوفر آليات لتبادلها. ومن ثم، فعند توفر إدارة معلومات مناسبة يتم خلق بيئة تعاونية لصنع القرار تؤدي إلى التمكن من تبادل بيانات مناسبة لمجموعة واسعة من المشاركين مما يُسفر عن تنسيق أكبر لدى مجتمع إدارة الحركة الجوية ومعرفة ظروف الطيران وتحقيق أهداف الأداء العالمية.

١-١-٤ ستتضمن العملية المقبلة التعاونية والدينامية لمعلومات الطيران إشراك جميع أطياف أعضاء مجتمع إدارة الحركة الجوية حسب ما هو متوقع في المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية. ويتمثل أساس إدارة الحركة الجوية في المستقبل في التفاعل بين هذه الأطراف المتنوعة وسيتيح نظام (FF-ICE) تبادلاً دينامياً للمعلومات.



١-١-٥ إن مفهوم إدارة الحركة الجوية العالمي، المنفَّذ بواسطة البرامج الإقليمية يتوقع أن تتحول مراقبة الحركة الجوية إلى إدارة الحركة الجوية حسب المسار. وستتطور أدوار الأطراف المبيَّنة أعلاه لدعم احتياجات هذا المفهوم والتي تتمثل فيما يلي:

أ) تقتضي التبادل المنتظم لبيانات مسارات الطائرات بين الجهات المعنية في عملية إدارة الحركة الجوية.

ب) وكفالة توفر نظرة مشتركة لدى جميع الجهات للرحلة الجوية وليتمكنوا من الاطلاع على معظم البيانات الدقيقة المتوفرة.

ج) والسماح بالعمليات التي تمتثل للحالات التجارية الفردية لمستخدمي المجال الجوي.

د) وتحسين أداء خدمة البحث والإنقاذ في مجال الطيران.

١-١-٦ توخى المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية نظاماً للتشغيل البيني العالمي متكاملاً ومتسقاً لجميع المستخدمين في كافة مراحل الطيران. ويتمثل الهدف في زيادة مرونة المنتفع وزيادة فعالية التشغيل إلى أقصى حد مع رفع درجة قدرة النظام وتحسين مستويات السلامة في نظام إدارة الحركة الجوية في المستقبل. ويتسم النظام الحالي، بما في ذلك عملية تخطيط الطيران، بالكثير من القيود. ويساعد نظام FF-ICE في تناول هذه القيود ويحدد البيئة التي تمكِّن من إدخال التحسينات مثل:

أ) تخفيض الاعتماد على الاتصالات اللاسلكية الصوتية للوصلات الجوية والأرضية.

ب) وزيادة التخطيط التعاوني ضمن جهات إدارة الحركة الجوية.

ج) وتوفير التسهيلات لتبادل المعلومات في الوقت الفعلي.

د) وزيادة المنافع إلى أقصى حد من المعدات المتقدمة وتشجيع إعمال نظم جوية و/أو أرضية محسَّنة.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ تُنفَّذ الخطوة الأولى من نظام معلومات الطيران وتدفق الحركة من أجل بيئة تعاونية (FF-ICE, Step 1)، ويتم توفير التطبيقات الأوليِّة لنظام إدارة المعلومات على صعيد المنظومة (SWIM) على الأرض نتيجة لتطبيق الوحدة النموذجية B2-25 والوحدة النموذجية B1-31 - وإعمال بيانات الطيران كأساس لنظام معالجة بيانات الطيران الجديد (FTP).

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ توفر الوحدة النموذجية سبيلاً جديداً لتبادل بيانات المسارات من أجل توفير خدمات أفضل لإدارة الحركة الجوية لمستخدمي المجال الجوي.

١-٣-٢ سيُتطبق مفهوم مجموعة عناصر معلومات الطيران في النظم الأرضية وستدعم تبادل المسارات ومعلومات الطيران من خلال مفهوم SWIM أثناء جميع مراحل الطيران بين الجو والأرض. وستستخدم جميع الرسائل بين النظم الجوية والأرضية شكل لغة الترميز الموسعة (XML) لتسهيل التطور والتقدم.

١-٣-٣ ويكمن التحدي الرئيسي في تنفيذ مفهوم FF-ICE في المنظومات المحمولة جواً واستخدام مفهوم SWIM لتمكن النظم المعمولة جواً من الاطلاع على معلومات إدارة الحركة الجوية.

٢- التحسينات المنشودة في إداء العمليات

٢-١ ترد في دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية (الوثيقة Doc 9883) *المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة*.

الفعالية	معرفة أفضل بمعلومات المسارات ستتيح توفر أفضل قدر من المعلومات بشأن الرحلة الجوية.
التشغيل البيني العالمي	يتم تيسير التشغيل البيني العالمي بواسطة توصيل أسهل لجميع أصحاب المصلحة.
مشاركة مجتمع إدارة الحركة الجوية	يتم تيسير مشاركة جميع أصحاب المصلحة من خلال تبادل المعلومات في الوقت الفعلي.
إمكانية التنبؤ	إن تبادل المعلومات بين الطائرات والمنظومات الأرضية سيعزز إمكانية التنبؤ.
السلامة	سيتيح تبادل البيانات في سائر المنظومة الاكتشاف المبكر لحالات التعارض والمعلومات المحدثة التي ستحسِّن معرفة الأحوال.
تحليل فعالية التكلفة	سيتم بيانها بموازنة تكاليف تغيير النظام مع تحسين إداء آخر.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ ستتيح آليات الإصدار والاشتراك تبادل معلومات الطيران في الوقت الفعلي بالنسبة للجهات المعنية والمخوَّلة.

٣-٢ سيكون استخدام هذه البيانات أساساً لأدوات صنع القرار وللمضي في التشغيل الآلي.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ إلكترونيات الطيران

- وصل منظومات مقصورة القيادة بالمنظومات الأرضية بواسطة نظام اتصالات البيانات عالي السرعة.
- التطبيقات الموزعة اللازمة لإدارة الخدمات الجديدة.

٤-٢ النظم الأرضية

- يلزم توفير إنتاج مأمون ورفيع بالكامل لشبكات اتصالات أرض-أرض وجو-أرض تدعم تمكين مفهوم SWIM من تبادل معلومات الطيران والتدفق من مرحلة التخطيط حتى المراحل التي تعقب الطيران.
- التطبيقات الموزَّعة اللازمة لإدارة الخدمات الجديدة.

٥- الأداء البشري

٥-١ اعتبارات العوامل البشرية

٥-١-١ لا يؤثر هذا التطور التكنولوجي تأثيراً مباشراً على الطيارين أو المراقبين الجويين ويمكن أن يكون شفافاً (تبادل بين الأنظمة، وبيانات محدثة وأكثر دقة). ومع ذلك، فإن هذه الوحدة النموذجية لا تزال في مرحلة البحث والتطوير ولذا فإن اعتبارات العوامل البشرية لا تزال قيد التحديد بواسطة وضع النماذج والاختبار الأولي. وستصبح النسخ المتكررة في المستقبل من هذه الوثيقة أكثر تحديداً بشأن العمليات والإجراءات اللازمة لمراعاة اعتبارات العوامل البشرية. وسيتم إضفاء اهتمام خاص بتحديد قضايا التفاعل بين الإنسان والآلة في حالة وجودها، وتوفير استراتيجيات للتخفيف من المخاطر الشديدة للتأهب لها.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ تدريب الطيارين والمراقبين الجويين لاستخدام الخدمات الجديدة المرتبطة بأدوات دعم القرار من خلال الإجراءات الجديدة. وستتضمن هذه الوحدة في نهاية المطاف عدداً من متطلبات تدريب العاملين. وعند وضعها وأثناء تطويرها ستُدرج في الوثائق الداعمة لهذه الوحدة وسيتم إبراز أهميتها. وبالمثل، ستُدرج أي متطلبات تأهيل مُوصى بها في الاحتياجات التنظيمية قبل تنفيذ تحسين الأداء هذا.

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

- التنظيم والتوحيد: يلزم إدخال تحديث على المتطلبات المنشورة الحالية الواردة في الباب ٨-٤.
- خطط الإقرار: ستُحدد فيما بعد.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ لا توجد في هذا الوقت.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

- يمكن اعتبار المفهوم التام (FF-ICE) كهدف نهائي للعمليات القائمة على المسارات وهو يشكل جزءاً من الجيل المقبل من خطط البحث والتطوير التابعة لبرنامج سيسار (SESAR).
- قائمة بمشروعات برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الأوروبي الموحد (SESAR): WP/14 و WP/8

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ الإرشادات

- ICAO Doc 9965, Manual on Flight and Flow – Information for a Collaborative Environment, FF-ICE concept document.
- وثائق العمليات القائمة على المسارات.

٨-٢ وثائق الإقرار

وثيقة الايكاو ٤٤٤٤، إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية.

– – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

مجال تحسين الأداء رقم (٢): التشغيل البيني والبيانات – من خلال إدارة عالمية للمعلومات القابلة للتشغيل البيني على مستوى المنظومة

الموضوع: إدارة معلومات الطيران الرقمية

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B0-30 : تحسين الخدمات بواسطة الإدارة الرقمية لمعلومات الطيران

الموجز	البدء بتجهيز المعلومات وإدارتها رقميا، وذلك بتشغيل منظومة خدمات معلومات الطيران (AIS) وإدارة معلومات الطيران (AIM)، واستخدام نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM)، والانتقال إلى العمل بدليل الطيران الإلكتروني، وتحسين جودة البيانات وتوافرها.	
الآثار الرئيسية المترتبة في الأداء بحسب الوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي٣– فعالية التكاليف؛ مجال الأداء الرئيسي٥– البيئة، مجال الأداء الرئيسي٧– القابلية العالمية للتشغيل المتبادل، مجال الأداء الرئيسي١٠– السلامة.	
بيئة التشغيل/مرحلة الطيران	كل مراحل الطيران	
اعتبارات تتعلق بمدى القابلية للتطبيق	قابل للتطبيق على المستوى القطري، ومنافعه تزيد بزيادة عدد الدول المشاركة	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي بحسب الوثيقة Doc 9854	إدارة المعلومات	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية–١٨: خدمات المعلومات الإلكترونية	
أهم الوحدات التي تم الاعتماد عليها	لا توجد	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		الحالة (مستعد الآن أو التاريخ المتوقّع للاستعداد)
	جاهز لاستيفاء المعايير	✓
	توافر إلكترونيات الطيران	✓
	توافر النظم الأرضية	✓
	توافر الإجراءات	✓
	عمليات الموافقة على العمليات	✓

١– نبذة سردية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ نوقش الموضوع في المؤتمر الحادي عشر للملاحة الجوية (الوثيقة ٩٨٢٨، AN-Conf/11) الذي وضع التوصية التالية:

التوصية ٨/١ – إدارة معلومات الطيران العالمية ونموذج تبادل البيانات

أن تقوم الإيكاو بما يلي:

(أ) عند صياغة متطلبات إدارة الحركة الجوية بتعريف المتطلبات المناظرة من أجل إدارة معلومات الطيران العالمية بطريقة تتسم بالسلامة والكفاءة ولدعم بيئة لمعلومات الطيران تقوم على التشغيل الرقمي وفي الوقت الحقيقي وتتسم بالاعتماد والأمن؛

(ب) على سبيل الاستعجال، اعتماد نموذج مشترك لتبادل معلومات الطيران، آخذة في الاعتبار النظم أو المفاهيم التشغيلية لتبادل المعلومات، بما في ذلك على وجه التحديد AICM/AIXM ، وإمكانية تشغيلها بينيا،

(ج) على سبيل الاستعجال، بصياغة مواصفات جديدة للملحقيْن الرابع –*خرائط الطيران*، والخامس عشر– *خدمة معلومات الطيران*، تحكم تقديم معلومات وخرائط الطيران وتخزينها إلكترونيا والوصول إليها على الخط وصيانتها.

١-١-٢ ويتمثل الهدف البعيد المدى في تهيئة بيئة من المعلومات الشبكية التي تُعرف أيضا باسم إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM).

١-١-٣ وسيكون التركيز في الأمدين القريب والمتوسط منصبًّا على مواصلة الانتقال بخدمات منظومة خدمات معلومات الطيران (AIS) من خدمات تركز على المنتجات وتعتمد الورق والمناولة اليدوية إلى خدمات تركز على إدارة معلومات الطيران بطريقة رقمية شبكية غايتها إيصال الخدمة. وتتوخى منظومة إدارة معلومات الطيران الانتقال إلى بيئة قوامها البيانات وهدفها توفير بيانات الطيران رقميا وبطريقة محكمة. ويمكن اعتبار هذا العمل بمثابة الخطوة الأولى من تنفيذ الإدارة (SWIM) القائمة على توحيد نماذج البيانات وقوالب تبادل البيانات. أما الخطوة التالية ضمن عملية تنفيذ هذه الإدارة (في الأمد البعيد) فهي تنطوي على إعادة التفكير في خدمات البيانات من منظور "الشبكات".

١-١-٤ وينبغي لمنظومة AIS أن تنتقل إلى الأخذ بمفهوم أوسع نطاقا فيما يتعلق بمنظومة إدارة معلومات الطيران (AIM)، وتتوخى، باعتبار طبيعتها القائمة على البيانات، أسلوبًا يختلف عن أسلوبها المعهود في تقديم وإدارة المعلومات بالاعتماد على المنتجات.

١-١-٥ ومن المتوقع ألا تنجم عن الانتقال إلى العمل بمنظومة (AIM) تغييراتٌ كثيرة فيما يتعلق بنطاق المعلومات التي يتعين توزيعها. أما التغيير الجوهري فسيكون على شكل زيادة في التركيز على توزيع البيانات، تجعل منظومة (AIM) المقبلة في موقع يؤهلها لتزويد مستعملي المجال الجوي وإدارة معلومات الطيران بخدمات أفضل من حيث تلبية احتياجاتهم من إدارة المعلومات.

١-١-٦ والخطوة الأولى باتجاه تشغيل المنظومة (SWIM) خطوة سهلة لأنّها تُعنى بالمعلومات الثابتة أو التي لا تتغير باستمرار، ولكنها خطوة تعود بمنافع كبيرة حتى على الدول الصغيرة. فهي تساعد على اكتساب الخبرات الأولى قبل الشروع في تنفيذ الخطوات التالية على طريق التشغيل الكامل للمنظومة (SWIM).

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ يتمثل خط الأساس في التقديم المعهود لمعلومات الطيران بالاعتماد على المنشورات الورقية وعلى النوتام.

١-٢-٢ في تقديم معلومات المنظومة (AIS)، تعتمد الدول الأعضاء في الإيكاو عادة على الوثائق الورقية وعلى الرسائل النصية (النوتام)، وهي تحتفظ بهذه المعلومات وتوزعها على هذا الأساس. لكنّ ذلك لم يمنع، على الرغم من عمليات التدقيق اليدوية، حدوث أخطاء أو تناقضات. فقد كان الأمر يتطلب أيضا كتابة هذه المعلومات من الأوراق وتحويلها إلى النظم الأرضية والجوية الآلية، وهو ما يزيد من احتمالات الخطر. وأخيرا، لم يكن بالإمكان دائما ضمان جودة التحديثات اللازمة للمعلومات وإنجازها في الوقت المناسب.

١-٣ التّغييرات المرتّبة عن الوحدة النموذجية

١-٣-١ تواصل الوحدة إنجاز عملية الانتقال بمنظومة (AIS) من منظومة تقليدية تعمل على تقديم المنتجات إلى بيئة تشغيل رقمية تستهدف تقديم الخدمات وتعتمد في تبادل معلوماتها على قوالب موحدة تستوفي المعايير المتداولة على نطاق واسع في تكنولوجيات المعلومات (UML، XML/GML). وسيتم دعم هذا التبادل بمنتجات صناعية، فيما ستُخزَّن المعلومات في أجهزة إلكترونية. وستشهد جودة المعلومات، وإدارة معلومات الطيران بصورة عامة، تحسنا. وسينتقل دليل الطيران من العمل بالوسائل الورقية إلى العمل بالوسائل الإلكترونية.

٢- التحسينات المتوخاة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

فعالية التكاليف	انخفاض التكاليف الناجمة عن تقييد البيانات وتدقيقها وعن استخدام الورق والنشر، ولاسيما عند النظر في سلسلة البيانات الشاملة انطلاقا من مصدر المعلومة، ومرورا بالمنظومة (AIS)، ووصولا إلى المستعملين النهائيين.
البيئة	الحدّ من الوقت اللازم لنشر المعلومات المتعلقة بحالة المجال الجوي من شأنه أن يتيح استخدام المجال الجوي بمزيد الفعالية وأن يضفي تحسينات على إدارة المسار.
التشغيل البيني العالمي	مساهمة أساسية في التشغيل البيني.
السلامة	تقليل حالات التناقض المحتملة. فالوحدة من شأنها من تقلل عمليات تقييد البيانات يدويا، وتضمن بذلك الاتساق فيما بين البيانات عبر التدقيق الآلي لهذه البيانات وفق قواعد عمل متفق عليها لدى الجميع.
تحليل نسبة التكاليف إلى العوائد	أُجريت في أوروبا والولايات المتحدة دراسة جدوى لنموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM). وأظهرت هذه الدراسة أنها إيجابية. فالاستثمارات الأولية اللازمة لتوفير بيانات رقمية بشأن خدمات معلومات الطيران قد يقلّ حجمها بفضل التعاون الإقليمي، لكنها تظل مع ذلك منخفضةً مقارنة بتكاليف النّظم الأخرى المتبعة في إدارة الحركة الجوية. أما الانتقال من توخي المنتجات الورقية إلى العمل بالبيانات الرقمية فهو من الشروط الأساسية لتنفيذ أي منظومة حالية أو مقبلة في مجال إدارة الحركة الجوية، أو لإحلال أي مفهوم للملاحة الجوية يكون قائما على دقة البيانات وسلامتها وحسن توقيتها.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ لا يتطلب الأمر وضع أي إجراءات جديدة في مجال مراقبة الحركة الجوية، لكن العملية الخاصة بمنظومة خدمات معلومات الطيران (AIS) ينبغي معاودة النظر فيها. ومن أجل تحصيل المنافع الكاملة، ستكون هناك حاجة إلى إجراءات جديدة تتيح لمستعملي البيانات استخلاص معلوماتهم بطريقة رقمية، لتستطيع بذلك شركات الطيران، مثلا، أن تزوّد الأجهزة الموجودة على متن الطائرة ببيانات منظومة (AIS)، ولاسيما بحقائب الطيران الإلكترونية.

٤- القدرات النُّظمية اللازمة

٤-١ إلكترونيات الطيران

٤-١-١ لا توجد احتياجات من إلكترونيات الطيران.

٤-٢ النّظم الأرضية

٤-٢-١ تتزوّد منظومة (AIS) بمعلومات الطيران عبر عمليات رقمية، فيما يتزوّد بها المستعملون الخارجيون عبر الاشتراك في خدمة إلكترونية أو يتسلمونها بالأشكال المادية؛ ويمكن الوصول إلى الخدمة الإلكترونية من خلال خدمات بروتوكول الإنترنت. ولا تحتاج الأشكال المادية إلى التوحيد. أما مهام التشغيل الآلي الرئيسية التي ينبغي استحداثها لدعم توفير خدمات معلومات الطيران الإلكترونية فهي تتمثل في إدارة بيانات الطيران الوطني والنوتام (الوطني والدولي) وبيانات الأرصاد الجوية، بما في ذلك جمع هذه البيانات وتدقيقها وتوزيعها.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ تحظى المساعدة الآلية بالقبول الجيد وهي قد أثبتت أنها تقلص من الأخطاء الناجمة عن تقييد البيانات يدويا.

٥-١-٢ وأُخذت العوامل البشرية في الحسبان عند تطوير العمليات والإجراءات ذات الصلة بهذه الوحدة. وتم التطرّق، في المجالات التي ستشهد تطبيق التشغيل الآلي، إلى واجهة التفاعل بين الإنسان والآلة من الزاويتين الوظيفية والعملية. ومع ذلك، لا تزال احتمالات الإخفاق قائمة، ومن ثم ينبغي التحلي باليقظة في جميع أعمال التنفيذ. ومن المطلوب أيضا أن يتم عن طريق الإيكاو إبلاغ المجتمع الدولي بالمسائل المتعلقة بالعامل البشري، التي تم تحديدها خلال التنفيذ، وذلك كجزء من أي مبادرة في مجال الإبلاغ عن شؤون السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ التدريب مطلوب للموظفين المعنيين بخدمات معلومات الطيران (AIS) وإدارة معلومات الطيران (AIM).

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

- التنظيم والتوحيد: استخدام الشروط الحالية المنشورة التي تتضمن مواد واردة في القسم ٨.
- خطط الموافقة: يتم تحددها لاحقا على ضوء التطبيقات الإقليمية.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

- **أوروبا:** بدأ في شهر يونيو ٢٠٠٣ العمل بقاعدة البيانات الأوروبية لخدمات معلومات الطيران (EAD). وتم في بعض الدول، كأرمينيا وبلجيكا ولكسمبرغ وهنغاريا والأردن ولاتفيا ومولدوفا وهولندا والبرتغال وسلوفاكيا وسلوفينيا، تطبيق دليل طيران إلكتروني (على الإنترنت أو على شكل قرص سي-دي) يتضمن نسخا رقمية كاملة من الوثائق الورقية المستندة إلى مواصفات المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (يوروكونترول) الخاصة بأدلة الطيران الإلكترونية (للحصول على قائمة كاملة ومستوفاة بأسماء الدول التي تعتمد دليل الطيران الإلكتروني انظر الموقع الشبكي التالي: http://www.eurocontrol.int/articles/electronic-aeronautical-information-publication-phase-2-p-11.) وتشكل قاعدة البيانات (EAD) ودليل الطيران الإلكتروني مرحلتين من المراحل الأساسية في عملية تهيئة البيئة الرقمية. وقد تم تطوير قاعدة البيانات (EAD) باستخدام النموذج المفاهيمي لمعلومات الطيران (AICM) ونموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM). ولئن اختارت بعض الدول الأوروبية أن تستخدم نظام وبرامجية (EAD)، فإنّ دول أخرى (مثل فرنسا) تطبق بدلا من ذلك برامجياتها الخاصة لإدارة معلومات الطيران وتقوم بوصلها بقاعدة البيانات (EAD) عبر نظام الاتصال بين المنظومات.
- **الولايات المتحدة:** تُطبّق الولايات المتحدة حاليا نوتاما رقميا يستخدم نظام AIXM 5.1.

- **المناطق الأخرى:** تُطبّق أذربيجان واليابان والأردن دليل الطيران الإلكتروني (e-AIP).
- تنفيذ النظم القائمة على نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM) بلغ أشواطا متفاوتة في عدة بلدان من بينها أستراليا والبرازيل وكندا وفيجي والهند وبنما وجنوب أفريقيا وسنغافورة، وفي وكالة سلامة الملاحة الجوية في أفريقيا ومدغشقر (أسكنا)، ولدى أطراف أخرى.

٢-٧ الأنشطة المقررة أو الجارية

١-٢-٧ تركّز التجارب الحالية المنفذة في أوروبا والولايات المتحدة على استحداث النوتام الرقمي الذي يمكن توليده واستخدامه آليا من قبل نظم الحواسيب، والذي لا يتطلب، مقارنةً بالنوتام النّصي المعمول به حاليا، قدرا كبيرا من التجهيز اليدوي. وللحصول على المزيد من المعلومات، يمكن الاطلاع على موقعي منظمة يوروكونترول وإدارة الطيران الاتحادية على العنوانين التاليين:

http://www.EUROCONTROL.int/aim/public/standard_page/xnotam.html

.http://notams.aim.faa.gov/fnsstart

٨- الوثائق المرجعية

١-٨ المعايير

١-١-٨ يجري العمل على إعداد تغييرات أخرى سيتم إدخالها على ملحق الإيكاو رقم ١٥ – *خدمة معلومات الطيران*.

٢-٨ الإجراءات

١-٢-٨ قيد الإعداد

٣-٨ المواد الإرشادية

- وثيقة الإيكاو Doc 8126، Aeronautical Information Services Manual، بما في ذلك نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM) و دليل الطيران الإلكتروني (e-AIP) على حد ما جاء في الطبعة الثالثة.
- وثيقة الإيكاو Doc 8697، Aeronautical Chart Manual
- Roadmap for the Transition from AIS to AIM
- دليل نظام جودة إدارة معلومات الطيران (AIM) ودليل التدريب على إدارة معلومات الطيران(AIM).

– – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B1-30 : تحسين الخدمات بواسطة تكامل معلومات الإدارة الرقمية للحركة الجوية

الموجز	تنفيذ نموذج مرجعي لمعلومات إدارة الحركة الجوية ينطوي على جميع المعلومات المتعلقة بإدارة الحركة الجوية وذلك باستخدام قوالب موحدة (UML/XML وWXXM) لمعلومات الأرصاد الجوية وFIXM لمعلومات الطيران ومعلومات تدفق الحركة، وبروتوكولات الإنترنت	
الآثار الرئيسية المترتبة في الأداء بحسب الوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي١– حق الاستفادة والإنصاف، مجال الأداء الرئيسي٣– فعالية التكاليف، مجال الأداء الرئيسي٧– القابلية العالمية للتشغيل المتبادل، مجال الأداء الرئيسي١٠– السلامة، مجال الأداء الرئيسي١١– الأمن	
بيئة التشغيل/مرحلة الطيران	كل مراحل الطيران	
اعتبارات تتعلق بمدى القابلية للتطبيق	قابل للتطبيق على المستوى القطري، ومنافعه تزيد بزيادة عدد الدول المشاركة	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي بحسب الوثيقة Doc 9854	إدارة المعلومات	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية–١٨: خدمات المعلومات الإلكترونية	
أهم الوحدات التي تم الاعتماد عليها	الوحدة رقم B0-30 تطوّر بالتزامن مع الوحدتين: B1-25 وB1-31.	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		الحالة (مستعد الآن أو التاريخ المتوقّع للاستعداد)
	جاهز لاستيفاء المعايير	متوقع في سنة ٢٠١٨
	توافر إلكترونيات الطيران	لا ينطبق
	توافر النظم الأرضية	متوقع في سنة ٢٠١٨
	توافر الإجراءات	✓
	عمليات الموافقة على العمليات	متوقعة في سنة ٢٠١٨

١– نبذة سردية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ تسعى هذه الوحدة إلى إنجاز عمليْن رئيسيين بالاعتماد على التقدم المحرز في الحزمة السابقة حول نفس الموضوع. وهي ستُرسي العمل بالنموذج المرجعي لمعلومات إدارة الحركة الجوية (AIRM) الذي سيُدرج جميع أنواع المعلومات المستخدمة في إدارة الحركة الجوية ضمن مجموعة من نماذج متسقة من البيانات والخدمات التي يمكن (باستخدام UML/XML وWXXM) الوصول إليها عن طريق أدوات قائمة على بروتوكولات الإنترنت. وتسعى الوحدة أيضا إلى إنجاز خطوة ثانية في طريق العمل بالإدارة الرقمية للمعلومات عبر استخدام نماذج تبادل البيانات: WXXM لتبادل بيانات الأرصاد الجوية، و FIXM لتبادل معلومات الطيران وتدفق الحركة، والبيانات المتعلقة بأداء الطائرة. وسيُنظر أيضا في مسألة مواصلة توحيد بيانات أداء الطائرة.

١–٢ خط الأساس

١–٢–١ يتمثل خط الأساس على مستوى التنفيذ في استخدام بيانات منظومة خدمات معلومات الطيران (AIS)، الناجمة عن تنفيذ الوحدة رقم B0-30. ونماذج تبادل معلومات الطيران (AIXM) و (WXXM) و (FIXM) متوافقةٌ مع النموذج المرجعي لمعلومات إدارة الحركة الجوية (AIRM).

١–٣ التغييرات المترتبة عن إنجاز الوحدة

١–٣–١ توسّع هذه الوحدة نطاق النهج الذي ابتكره نموذج (AIXM) ليشمل الأشكال الأخرى للمعلومات وذلك بإتاحة الإطار العام للنموذج المرجعي حتى يتسنى إدراج كل نوع من أنواع البيانات ضمن هيكل منسّق، وبذلك يكون النموذج (AIXM)

بمثابة الأساس للبيانات التي ترد من مجالات أخرى والتي تكون لها صلة ببيانات إدارة معلومات الطيران. وتسعى الوحدة أيضا إلى إيجاد القدرة الإضافية في مجال إدارة بيانات الأحوال الجوية، وربما بيانات الطيران والحركة وبيانات أداء الطائرة، وتوزيع هذه البيانات وتجهيزها. وهي، بالإضافة إلى ما تقدمه من بيانات التشغيل البيني، ستشرع في توفير خدمات معلومات التشغيل البيني كجزء من عملية الانتقال إلى العمل بمنظومة غايتها التزويد بالخدمات.

٢- التحسينات المتوخاة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

حق الاستفادة والإنصاف	مجموعة أكبر من المستعملين تستفيد أكثر وفي الوقت المناسب من المعلومات المستكملة
فعالية التكاليف	التقليص من الوقت اللازم لتجهيز البيانات الجديدة؛ وزيادة قدرة النظام على توليد تطبيقات جديدة عبر توافر البيانات الموحدة.
التشغيل البيني العالمي	مساهمة أساسية في التشغيل البيني.
السلامة	تقليص احتمالات الخطأ أو حالات التناقض في البيانات؛ وتقليص احتمالات إحداث المزيد من الأخطاء الناجمة عن تقييد البيانات يدويا.
الأمن	الاعتبارات المتعلقة بمعلومات الأمن ترد ضمن عمليات التطوير.
تحليل نسبة التكاليف إلى العوائد	ستُجرى في سياق تنفيذ المشاريع دراسة جدوى تُحدَّد بموجبها النماذج واحتمالات تطبيقها.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ لا وجود لإجراءات جديدة بالنسبة لإدارة الحركة الجوية، ولكن هناك عملية لإدارة المعلومات أُعيد النظر فيها.

٤- القدرات النُّظمية اللازمة

٤-١ إلكترونيات الطيران

٤-١-١ لا توجد احتياجات من إلكترونيات الطيران.

٤-٢ النّظم الأرضية

٤-٢-١ سيتعيّن على جميع مستعملي ومنتجي المعلومات تطبيق النموذج المرجعي لمعلومات إدارة الحركة الجوية (AIRM) من أجل دعم تبادلهم للمعلومات مع الأعضاء مجتمع إدارة الحركة الجوية الآخرين.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ إنّ استخدام نموذج موحّد مدعوم بأدوات صناعية في مجال تكنولوجيات المعلومات من شأنه أن يقلل من الأخطاء الناجمة عن تقييد البيانات يدويا ومن الأخطاء في إدارة المعلومات.

٥-١-٢ ويشكل التعرف على الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية أحد أهم العناصر التي تتيح تحديد العمليات والإجراء بالنسبة لهذه الوحدة. وستكون هناك بالخصوص حاجة إلى النظر في واجهة التفاعل بين الإنسان والآلة بالنسبة لجوانب الأداء المتعلقة بالتشغيل الآلي، ومرافقة هذه الواجهة، حسب الاقتضاء، باستراتيجيات للحد من المخاطر، مثل التدريب والتثقيف والدعم الاحتياطي.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ التدريب مطلوب للموظفين القائمين على تجهيز معلومات إدارة الحركة الجوية، ولمستعملي هذه المعلومات وذلك في حالة تم تغيير واجهات التفاعل أو ظروف الوصول إلى النظم.

٥-٢-٢ سيتم تحديد ما يلزم من تدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية، وكذا القواعد والتوصيات الدولية اللازمة لتنفيذ هذه الوحدة. وبالمثل، ستُحدَّد متطلبات التأهيل وتُدرَج ضمن الجوانب التنظيمية المتعلقة بالاستعداد من هذه الوحدة، وذلك حالما تكون هذه الجوانب جاهزة.

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

- التّنظيم والتّوحيد: هناك حاجة إلى معايير ومواد إرشادية جديدة من أجل التّطرق لمسألة أشكال المعلومات وقوالبها، ومنها الأشكال والقوالب الواردة في القسم ٨-٤.
- خطط الموافقة: يتم تحددها لاحقا.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ لا يوجد.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

- **SESAR** (برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد): يعمل نظام SESAR حاليا على تحديد ملامح النموذج المرجعي لمعلومات إدارة الحركة الجوية (AIRM) والنموذج المرجعي لخدمات المعلومات (ISRM) وعلى المصادقة عليهما، بما في ذلك النماذج محددة في مجال البيانات وهي: نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM) ونموذج تبادل بيانات الأرصاد الجوية (WXXM) ونموذج تبادل معلومات الطيران ومعلومات تدفق الحركة (FIXM).
- **الولايات المتحدة:** يجري التعاون مع أوروبا من أجل التطوير والصيانة المشتركين لنماذج تبادل البيانات AIXM و WXXM و FIXM .
- **AIXM:** يخطط مكتب الطيران المدني في اليابان لاستخدام إدارة معلومات الطيران على سبيل التجربة في عام ٢٠١٣.
- **FIXM:** تعمل الولايات المتحدة أيضا على إقرار جملة من المعايير ضمن نُظم التشغيل الآلي المحلية.
- **FIXM:** تجري المصادقة على نظم تبادل معلومات ترتيب أولويات أساطيل الطائرات بالتعاون مع شركات الطيران بالولايات المتحدة.

- **WXXM:** قامت إدارة الطيران الاتحادية بتجربة أحد أنظمة "النشر والاشتراك" لتبادل معلومات الأحوال الجوية مع المكتب الوطني لرصد الأحوال الجوية.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ المعايير

٨-١-١ هناك وثيقة جديدة بشأن إجراءات خدمات الملاحة الجوية–إدارة معلومات الطيران (PANS-AIM) سيتم التطرق فيها لكل أشكال وقوالب البيانات المشارك إليها في المحلق رقم ١٥ – خدمة *معلومات الطيران*.

٨-٢ المواد الإرشادية

- وثيقة الإيكاو Doc 8126، Aeronautical Information Services Manual.

٨-٣ وثائق الموافقة

- الملحق رقم ١٥ – خدمة *معلومات الطيران*
- وثيقة الإيكاو Doc 8126، Aeronautical Information Services Manual.
- وثيقة PANS-AIM التي من المقرر أن تكون جاهزة في عام ٢٠١٦.

– – – – – – – – –

مجال تحسين الأداء رقم (٢): التشغيل البيني والبيانات – من خلال إدارة عالمية للمعلومات القابلة للتشغيل البيني على مستوى المنظومة

الموضوع: إدارة المعلومات على مستوى المنظومة

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B1-31: تحسين الأداء من خلال
تطبيق إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM)

الموجز	تطبيق خدمات إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (التطبيقات والبنى التحتية) عن طريق إنشاء شبكة محلية للطيران تستند إلى نماذج البيانات الموحدة وبروتوكولات الانترنت لبلوغ أقصى حد من التشغيل البيني.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٣) – الفعالية من حيث التكلفة؛ مجال الأداء الرئيسي (٤) – الجدوى؛ مجال الأداء الرئيسي (٥) – البيئة؛ مجال الأداء الرئيسي (١٠) – السلامة؛ مجال الأداء الرئيسي (١١) – الأمن.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	جميع مراحل الطيران	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	تنطبق على مستوى الدولة وتزداد المنافع كلما ازداد عدد الدول المشاركة	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	ATM/SDM – إدارة تقديم الخدمات في مجال إدارة الحركة الجوية	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية– ١٨: خدمات المعلومات الإلكترونية	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	تلي الوحدة: B0-30 تتقدم بموازاة الوحدة: B0-31	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	حوالي ٢٠١٦
	توافر إلكترونيات الطيران	لا يوجد
	توافر النظم الأرضية	حوالي ٢٠١٨
	توافر الإجراءات	حوالي ٢٠١٦
	الموافقة على العمليات	حوالي ٢٠١٦

١– نبذة سردية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ يتمثل أحد أهداف المفهوم العالمي لإدارة الحركة الجوية في العمل من خلال شبكة عمومية حيث يُعتبر فيها أن شبكة إدارة الحركة الجوية تتكون من مجموعة الحلقات، ومنها الطائرة ذاتها، لكي تقدم المعلومات أو لتستخدمها. وبهذه الطريقة يقوم مشغلو الطائرات الذين يمتلكون تجهيزات مراقبة مركزية تشغيلية بتبادل المعلومات في حين يتسنى لفرادى المستخدمين القيام بذلك بواسطة تطبيقات أخرى. وسيكون الدعم الذي تقدمه شبكة إدارة الحركة الجوية في جميع الحالات مصمماً وفق احتياجات المستخدمين المعنيين.

١–١–٢ ويعدّ تبادل المعلومات بالنوعية المطلوبة والتوقيت اللازم في سياق مؤمَن عنصراً أساسياً للتمكين من تطبيق المفهوم الهادف لإدارة الحركة الجوية. ويشمل نطاق التبادل جميع المعلومات التي قد تفيد إدارة الحركة الجوية، بما في ذلك المسارات وبيانات المراقبة والمعلومات الملاحية بجميع أنواعها والأرصاد الجوية وما إلى ذلك. وبشكل خاص، يتبادل جميع الشركاء في شبكة إدارة الحركة الجوية المعلومات المتعلقة بالمسار في الزمن الحقيقي وبالدرجة المطلوبة من مرحلة إعداد المسار إلى مرحلة العمليات وما بعدها. وستستند عمليات تخطيط إدارة الحركة الجوية وصنع القرار التعاوني والعمليات التكتيكية إلى أحدث بيانات المسار وأكثرها دقة على الدوام. وستُدار فرادى المسارات عن طريق مجموعة من خدمات إدارة الحركة الجوية تُصمم لتلبية الاحتياجات المحددة، علماً بأن ليس جميع الطائرات تستطيع (أو تحتاج إلى) بلوغ نفس المستوى من القدرة في الوقت ذاته.

١-١-٣ ويعدّ مفهوم إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) عنصراً أساسياً للتمكين من استخدام تطبيقات إدارة الحركة الدوية التي تتيح بيئة أساسية ملائمة وتضمن توافر المعلومات التي تستلزمها تطبيقات المستخدمين. ويعتمد ما يتصل بهذه المعلومات من تبادل للبيانات بشكل آني ومزود بقدرات جغرافية وزمنية وقابل للتشغيل البيني، على استخدام منهجية موحدة وتكنولوجيا ملائمة ونُظم بينية متطابقة. ومن شأن تطبيق إدارة المعلومات على مستوى المنظومة أن يتيح نشر تطبيقات متقدمة للمستخدم النهائي لأنه سيتيح تبادل المعلومات بشكل واسع والقدرة على إيجاد المعلومة الصحيحة أينما كان مقدم الخدمة.

١-١-٤ وقد اعتُمد النهج المرحلي لمفهوم نظام إدارة المعلومات على مستوى المنظومة لضمان بدء جني منافعه في أسرع وقت ممكن عن طريق إدماج تطبيقات المستخدمين البسيطة أولاً. ولا يعتمد نشر النظام على نشر التغيرات في إدارة الحركة الجوية، إذ يمكن تحقيق الفوائد في البيئات التقليدية إلى حد بعيد، مع إن ذلك قد يقتضي اعتماد أنظمة تتعلق خصوصاً بجوانب توفير البيانات المتعلقة بالمسؤولية وحقوق الاستخدام والملكية الفكرية.

١-١-٥ وسيتناول التنفيذ المرحلي لمفهوم إدارة المعلومات على مستوى المنظومة، في كل مرحلة، الأبعاد الثلاثة المترابطة (التطبيقات والمعلومات والبنية التحتية):

أ) تمثل التطبيقات الجزء الخاص بالمستخدم من هذا المفهوم. وسيجري التعامل معها من خلال تحديد "مجموعات المصلحة المشتركة" التي تضم أصحاب المصلحة الذين يتبادلون المعلومات لخدمة مصالحهم. ويعرف الشركاء في كل مجموعة المعلومات التي يحتاجون إلى تبادلها لبلوغ الجودة المطلوبة للخدمات التي يقدمونها، ويحتاجون إلى فهم مشترك للمعلومات وإلى إتاحتها في شكل متفق عليه لضمان فعالية التعاون. وستتألف المجموعات في المقام الأول من مجموعة أساسية من مقدمي خدمات الملاحة الجوية ومشغلي المطارات والطائرات، ثم تتطور بعد ذلك لتضم أشكال تعاون أكثر تطوراً تشمل سلسلة إدارة الحركة الجوية برمتها؛

ب) وتغطي المعلومات الجوانب الدلالية والشكلية من البيانات التي تشكل المعلومات ووظائف إدارة المعلومات. ويجري التعامل مع الجانب الأول من خلال إعداد النماذج التي تهدف إلى استخدام أو تحديد قواعد قياسية موحدة، في حين يُعنى الجانب الثاني أساساً بمهام التوزيع والجودة والصيانة وهوية المستخدم وبياناته لإتاحة تبادل البيانات ضمن مجموعة المصلحة المشتركة وبين المجموعات بغض النظر عن البينة التحتية المستخدمة للاتصالات؛

ج) ومن الأمور الهامة في البنية التحتية القدرة على الوصل: فهي تستند على البنى التحتية القائمة قدر الإمكان، إلى أن تُتاح شبكة تقوم على بروتوكول الانترنت. وتشكل جزئية الجو/أرض مثالاً على القدرة على الوصل في مفهوم إدارة المعلومات على مستوى المنظومة ويُعتزم إضافتها في مرحلة لاحقة عندما تُدمج الطائرات ضمن مجموعات المصلحة المشتركة (انظر الوحدة B1-40).

١-١-٦ وتشكل الجوانب المذكورة أعلاه مجتمعةً مستويات إدارة المعلومات في إطار إدارة الحركة الجوية في مراحل معينة.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ يُنتظر أن تنشئ الوحدة B0-30 نواة حديثة لإدارة المعلومات وأن تتيح الخبرة للمضي قدماً في مجالات أخرى غير إدارة معلومات الطيران. وبموازاتها ستتيح الوحدة B1-30 هيكلة معلومات إدارة الحركة الجوية وإدارتها بأسلوب رقمي ومتسق تماماً، وباستخدام نفس المعايير لوصفها. وتظل الوحدة B0-30 بيئة تقليدية تُطلب فيها المعلومات أو تخضع للتوزيع من خلال أسلوب الاشتراك التقليدي. ولم تُصمم هذه الوحدة للبيئة الدينامية تماماً التي تطمح لها إدارة الحركة الجوية، لذا فقد بدأت بمعلومات لا تعتبر حساسة من ناحية السلامة أو متكاملة مع البيانات الأخرى.

١-٣ التّغييرات المترتّبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تسمح هذه الوحدة، بفضل مفهوم إدارة المعلومات على مستوى المنظومة، بإتاحة البيانات الصحيحة والمحدثة والدقيقة في الوقت المناسب للمستخدم الصحيح بالمستوى المطلوب من الأداء والنوعية. وهي تمثل نقلة نوعية هامة في مفاهيم إدارة الحركة الجوية وعنصراً مساعداً للسمات الأكثر تطوراً من المفهوم العالمي، ولا سيما العمليات المحكمة القائمة على المسار، ومعها البنية التحتية المناسبة للاتصالات.

١-٣-٢ وتتناول الوحدة تطبيقات مفهوم إدارة المعلومات على مستوى المنظومة على الأرض. وستظل معظم عمليات تبادل البيانات الأرضية الجوية تستند إلى الاتصالات بين نقطة وأخرى.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

الفعالية من حيث التكلفة	الاستمرار في خفض جميع التكاليف؛ إمكانية إدارة جميع المعلومات بشكل متسق عبر الشبكة، والحد من التطورات الجانبية، ومرونة التكيف مع أرقى المنتجات الصناعية، والاستفادة من وفورات الحجم للكميات المتبادلة.
الكفاءة	استخدام معلومات أفضل يتيح للمشغلين ومقدمي الخدمات التخطيط لمسارات أفضل وتنفيذها.
البيئة	زيادة الحد من استخدام الورق، وزيادة كفاءة الرحلات من حيث التكلفة نظراً لإتاحة أحدث البيانات لجميع أصحاب المصلحة في منظومة إدارة الحركة الجوية.
السلامة	ستُصمم بروتوكولات الوصول وجودة البيانات على نحو يحد من القيود الراهنة في هذه المجالات.
الأمن	ستُصمم بروتوكولات الوصول وجودة البيانات على نحو يحد من القيود الراهنة في هذه المجالات.
تحليل التكاليف والمنافع	تُحدد دراسة الجدوى في ضوء الوحدات الأخرى لهذه المجموعة والمجموعة التالية. وتثير الجوانب المتعلقة بإدارة المعلومات على مستوى المنظومة (SWIM) المسائل المتعلقة بإدارة المعلومات المتصلة بإدارة الحركة الجوية، أما المزايا التشغيلية فهي غير مباشرة.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ ينطوي مفهوم إدارة المعلومات على مستوى المنظومة على إجراءات جديدة بشأن الوصول إلى المعلومات وتقديمها. وفي حين ينبغي أن يتسم معظم هذه الإجراءات بالشفافية إزاء الوظائف التكتيكية لمراقبة الحركة الجوية، فستكون هناك حاجة للتمييز خلال فترة انتقالية على الأقل، بين المشغلين القادرين على الوصول للمعلومات وتقديمها من خلال أسلوب إدارة المعلومات على مستوى المنظومة وأولئك الذين لا زالوا يستخدمون أساليب أقل تطوراً.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

١-٤ إلكترونيات الطيران

٤-١-١ لا توجد احتياجات إلى إلكترونيات الطيران.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ تشمل البنية التحتية الأرضية لأسلوب إدارة المعلومات على مستوى المنظومة (الشبك بين أصحاب المصلحة وبروتوكولات الاتصالات) ووظائفها الرقابية للسماح بوصل نُظم إدارة الحركة الجوية لدى أصحاب المصلحة تدريجياً مع الحرص في الآن ذاته على تلبية الاحتياجات في مجال السلامة والأمن والموثوقية. وسيتفاوت تكييف نُظم إدارة الحركة الجوية لدى أصحاب المصلحة من منخفض إلى مرتفع حسب الهياكل المتوفرة لديهم وقدرتهم على تحويل هذه الهياكل إلى هيكل مادي موجه إلى الخدمات.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ يشكل أسلوب إدارة المعلومات على مستوى المنظومة مفهوماً جديداً للتعامل مع المعلومات. وهو في جوهره قريب من مفهوم الشبكة الداخلية (انترانت). لذا فمن المهم أن يفهم جميع الموظفين حقيقة المفهوم ويستوعبوا مبادئ وشروط الاستخدام. أضف إلى ذلك أن هيكل البيانات (المنطقي والمادي) وإدارتها سيختلف عن وضعه اليوم وسيؤثر على المسؤولين عن هذه الوظائف. ولن يتأثر المستخدم النهائي إلا إذا اختل وصولهم إلى البيانات عبر الوصلات البينية المصممة لهذا الغرض.

٥-١-٢ يشكل تحديد اعتبارات العوامل البشرية عنصراً هاماً لتحديد العمليات والإجراءات التي تقتضيها هذه الوحدة. ويتعين بشكل خاص تناول الواجهة البينية بين الإنسان والآلة للعناصر الآلية في هذا التحسين في الأداء، كما ينبغي أن تقترن كلما لزم الأمر باستراتيجيات للحد من المخاطر، من قبيل التدريب والتثقيف والنظم الاحتياطية.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ ستكون هناك حاجة إلى التدريب وسيكون ضرورياً للغاية. وسيكون هذا التدريب منصباً على القواعد التشغيلية والإجراءات إلى جانب القواعد والتوصيات الدولية اللازمة لتنفيذ هذه الوحدة. كما ستُحدد المؤهلات اللازمة وتُدرج في جوانب الاستعداد التنظيمي لهذه الوحدة حال توافرها.

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

٦-١ التنظيم والتوحيد: يتعين وضع معايير وإرشادات جديدة لتناول جميع المعلومات المتعلقة بالأشكال والنماذج المستخدمة للوفاء بجميع المتطلبات الواردة في الفقرة ٨.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

- **أوروبا:** تُستخدم خدمة الشبكة الأوروبية (PENS) عصباً للاتصالات الأرضية القائمة على بروتوكول الانترنت، ولكنها لا تتضمن في الوقت الحاضر تطبيقاً قائماً على مفهوم إدارة المعلومات على مستوى المنظومة. كما تُستخدم الخدمات الإلكترونية لبوابة خطة عمليات الشبكة التابعة للوحدة المركزية لإدارة تدفق الحركة الجوية (CFMU) وخدمات إدارة معلومات الطيران التابعة لقاعدة بيانات خدمات معلومات الطيران الأوروبية.

- **أوروبا:** أجرى في نهاية عام ٢٠١١ عرض للبنية التحتية للخطوة الأولى من أسلوب إدارة المعلومات على مستوى المنظومة في إطار برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد.
- **الولايات المتحدة:** سيُطبق في عام ٢٠١٣ تبادل البيانات، من قبيل بيانات الطقس الطرفية ومعلومات الأنشطة الخاصة في المجال الجوي، من خلال نهج إدارة المعلومات على مستوى المنظومة مع الوصلة البينية للاتصالات (TCP/IP) لدى إدارة الطيران الاتحادية.

٢-٧ **الأنشطة المقررة أو الجارية**

- **برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR)**
  - يُعتزم إطلاق نشاطي مصادقة وتحقق يقومان على نهج إدارة المعلومات على مستوى المنظومة
  - التحقق من التنفيذ والتشغيل البيني: تنسيق مراقبة الحركة الجوية عن طريق آلية جديدة تستند إلى الجسم الطائر
  - التحقق من أول خدمة من خدمات إدارة معلومات الطيران من خلال نهج إدارة المعلومات على مستوى المنظومة بواسطة نموذج تبادل معلومات الطيران (AIXM5) لمحاكاة البيانات
  - "تبديل الخانات": نفذت الإدارة الدينامية لشبكة المجال الجوي الأوروبي (DMEAN) تحسيناً (تبديل الخانات) يقوم على وضع نموذج لتعزيز وظيفة تبديل الخانات كي تشمل جميع الرحلات المغادرة من مطار ما والقادمة إليه
  - المرحلة الأولى من برنامج "AIM Quicken": المصادقة على سبل جديدة لنشر معلومات الطيران المحدثة والمعقدة، استناداً إلى المفهوم الرقمي لإعلان الطيارين (نوتام) وأسلوبه الخاص في عرض البيانات المكانية
  - الاختبارات التجريبية لبروتوكولات وقوالب نهج إدارة المعلومات على مستوى المنظومة في إطار برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد في الفترة ٢٠١٣-٢٠١٦
- **الولايات المتحدة:** يجري التخطيط حالياً لتعزيز نشر بيانات الرحلة ومعلومات الطقس الإضافية على نحو يتضمن قدرات النشر والاشتراك والتسجيل

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- **يُخطط** لتوفير اجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة معلومات الطيران (PANS-AIM) في عام ٢٠١٦ حيث ستشمل جميع أشكال وقوالب المعلومات المشار إليها في الملحق ١٥ – *خدمات معلومات الطيران*.

٨-٢ الإجراءات

قيد الإعداد.

٨-٣ المواد الإرشادية

- نموذج تبادل معلومات الطقس (WXXM)
- وثيقة الايكاو Doc 8126، دليل خدمات معلومات الطيران

٨-٤ الوثائق المستخدمة في عمليات الاعتماد

- الملحق ١٥ – *خدمات معلومات الطيران*
- الوثيقة Doc 8126، *دليل خدمات معلومات الطيران*
- اجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة معلومات الطيران (PANS-AIM) التي يخطط توفيرها في عام ٢٠١٦.

– – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B2-31: تمكين المشاركة المحمولة جواً في إدارة الحركة الجوية على نحو تعاوني من خلال نهج إدارة المعلومات على مستوى المنظومة

الموجز	تتيح هذه الوحدة وصل الطائرة بشكل كامل كحلقة معلومات ضمن إطار نهج إدارة المعلومات على مستوى المنظومة، مما يتيح المشاركة بشكل كامل في عمليات إدارة الحركة الجوية على نحو تعاوني، بما يشمل تبادل البيانات بما فيها المتعلقة بالأرصاد الجوية. وسيبدأ هذا الجهد بعمليات تبادل للبيانات غير الحساسة من ناحية السلامة والمدعومة بوصلات البيانات التجارية.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (١) – حق الانتفاع والإنصاف؛ مجال الأداء الرئيسي (٤) – الجدوى؛ مجال الأداء الرئيسي (٥) – البيئة؛ مجال الأداء الرئيسي (٨) – مشاركة مجموعة إدارة الحركة الجوية؛ مجال الأداء الرئيسي (١٠)– السلامة؛ مجال الأداء الرئيسي (١١) – الأمن.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	جميع مراحل الطيران	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	يمكن أن ينطبق التطور على جميع البيئات في المدى الطويل	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	ATM/SDM – إدارة تقديم الخدمات في مجال إدارة الحركة الجوية	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية –١٧: تنفيذ تطبيقات وصلة البيانات مبادرة الخطة العالمية– ١٨: خدمات المعلومات الإلكترونية	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B0-30، B1-31، B1-80، B1-105	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	٢٠٢٣
	توافر إلكترونيات الطيران	٢٠٢٣
	توفر البنى التحتية	٢٠٢٣
	توافر نظم الأتمتة الأرضية	٢٠٢٣
	توافر الإجراءات	حوالي ٢٠١٦
	الموافقة على العمليات	حوالي ٢٠١٦

١– نبذة سردية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ يتوخى المفهوم العالمي لإدارة الحركة الجوية جعل الطائرة جزءاً لا يتجزأ من السياق التعاوني والثري بالمعلومات لإدارة الحركة الجوية. وستتحول بذلك إلى حلقة اعتيادية في العمليات والبنى التحتية لإدارة المعلومات على مستوى المنظومة بما يمكنها من المشاركة في تسيير المسارات الرباعية الأبعاد والعمليات التعاونية. وإن تمكين الطائرة من المشاركة في إدارة المعلومات على مستوى المنظومة يسمح بتوفير قدرات توصيل البيانات بتكلفة قليلة لتبادل المعلومات الاستراتيجية.

١–٢ خط الأساس

١–٢–١ تؤسس الوحدتان B1-30 وB1-31 البنية التحتية الأرضية لإدارة المعلومات على مستوى المنظومة والنموذج المرجعي للمعلومات، وتسمحان بتنفيذ عمليات وتطبيقات للمستخدمين على الأرض. فهناك قدرات عالية على توصيل البيانات للطائرات عند البوابة (نهاية مرحلة ما قبل الطيران) من خلال برامج لتوصيل البيانات مثل WiMax. وعالم الطيران يستطيع أن يستخدم وسائل الاتصال التجاري بالأقمار الصناعية لتلبية احتياجات غير متعلقة بإدارة الحركة الجوية في المقام الأول.

١-٣ التّغييرات المترتّبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تتيح هذه الوحدة وصل الطائرة بالكامل كحلقة معلومات ضمن نهج إدارة المعلومات على مستوى المنظومة، فتمكنها من المشاركة بشكل كامل في عمليات إدارة الحركة الجوية بنهج تعاوني. وسيتيح ذلك للطائرة التزويد ببيانات، تشمل تلك المتعلقة بالأرصاد الجوية، فضلاً عن استلامها. وستُنفذ الوحدة في المرحلة الأولى لتبادل معلومات لا تعتبر حساسة من ناحية السلامة تدعمها وصلات البيانات التجارية. وستُدمج تطبيقات هذه الوحدة في العمليات والبنى التحتية للمعلومات التي ستكون قد تطورت من خلال الوحدات السابقة.

١-٣-٢ ويمكن أن تتطور الوحدة بعد ذلك بسلاسة لتشمل استخدام التكنولوجيات الأخرى التي ستتوفر للربط بين الجو الأرض عندما تكون الطائرة في الجو. وللتمكين من إدارة الحركة الجوية بشكل تعاوني وتعزيز قدرات تبادل المعلومات المتعلقة بالأرصاد الجوية في هذه الوحدة، يتعين ربط الطائرة بالشبكة على الأرض وفي الجو. غير أنه ما دامت هذه القدرات غير حساسة من ناحية السلامة، فإن متطلبات الأمن والموثوقية أدنى من تلك التي تقتضيها النُظم الحساسة مثل شبكة الوصلات الرقمية ذات الترددات العالية جداً (VDL)، ويمكن استخدام نظام تجارية يوفر خدمات انترنت تعتمد على الخلايا أو الأقمار الصناعية.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

حق الانتفاع والإنصاف	انتفاع الطائرة بمعلومات إدارة الحركة الجوية
الكفاءة	استغلال المعلومات المتعلقة بالأرصاد الجوية وغيرها من المعلومات التشغيلية (كموقع المطار) بشكل أفضل لترشيد المسار
البيئة	استغلال المعلومات المتعلقة بالأرصاد الجوية بشكل أفضل لترشيد المسار
مشاركة مجموعة *إدارة الحركة الجوية*	تصبح الطائرة جزءاً لا يتجزأ من التعاون المستمر ومستودع المعلومات الإجمالي
القابلية للتوقع	توقع الأوضاع التي تؤثر على الرحلة من خلال الوصول إلى المعلومات ذات الصلة
السلامة	توقع الأوضاع الخطرة أو التي تهدد السلامة التي تؤثر على الرحلة من خلال الوصول إلى المعلومات ذات الصلة
تحليل التكاليف والمنافع	ستُحدد دراسة الجدوى في برامج المصادقة ذات الصلة
الأداء البشري	من العناصر الفائقة الأهمية إدماج العمليات الجديدة للمعلومات في مهام الطيار، وقد تؤثر كذلك على مهام كل من طاقم الطائرة ومرحلي الطائرات. وسيتطلب استخدام التطبيقات أثناء ظروف الطيران الصعبة دراسة متأنية. كما يتعين توفير التدريب.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ يتعين تحديد الإجراءات، التي ستحدد بدورها شروط الوصول إلى المعلومات واستخدام التطبيقات المدعومة حسب خصائصها ووفقاً لقنوات الاتصال المتاحة، ولا سيما شروط السلامة والأمن والتوقيت.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ إلكترونيات الطيران

٤-١-١ يجري العمل على تطوير التكنولوجيات اللازمة لتمكين هذه الوحدة، وأهمها وفرة مزيج مناسب من وصلات البيانات الجوية الأرضية لدعم التطبيقات المتعلقة بالسلامة وغير المتعلقة بها.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ يجري العمل على تطوير التكنولوجيات اللازمة.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ يعد إدماج العمليات الجديدة المتعلقة بالمعلومات في مهام الطيار عنصراً فائق الأهمية، وقد تؤثر كذلك على مهام كل من طاقم الطائرة ومرحلي الطائرات.

٥-١-٢ يتعين إخضاع استخدام التطبيقات أثناء ظروف طيران صعبة إلى دراسة متأنية. ولا تزال هذه الوحدة في مرحلة البحث والتطوير، لذا لا تزال الاعتبارات البشرية في طور تحديدها عن طريق وضع النماذج والاختبارات الأولية. وستتضمن الإصدارات القادمة لهذه الوثيقة تفاصيل أكثر دقة عن العمليات والإجراءات اللازمة لأخذ العوامل البشرية بالاعتبار. وسيُركز بشكل أساسي على تحديد الوصلة البينية بين الإنسان والآلة إذا وُجدت، ووضع استراتيجيات لتخفيف المخاطر العالية المرتبطة بها.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ ستشمل هذه الوحدة عدداً من متطلبات تدريب الموظفين. وستُدرج هذه المتطلبات مع الوقت وحال إعدادها ضمن الوثائق التي تدعم الوحدة وتُوضح أهميتها. كما ستصبح أي متطلبات للتأهيل يوصى بها جزءاً من الاحتياجات التنظيمية اللازمة قبل تنفيذ هذا التحسين في الأداء.

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

- التنظيم والتوحيد: يتعين وضع معايير وإرشادات جديدة لتمكين الطائرة من المشاركة بشكل كامل كحلقة معلومات والمشاركة بشكل كامل في إدارة الحركة الجوية بنهج تعاوني.
- خطط الموافقة: تُحدد لاحقا.

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

١-٧ الاختبارات المقررة أو الجارية

الولايات المتحدة: من المقرر تنفيذ محاكاة الوصول جواً إلى نظم إدارة المعلومات على مستوى المنظومة في عام ٢٠١٢، ويُخطط لتنفيذ عدة اختبارات تشغيلية خلال الفترة ٢٠١٣-٢٠١٤. وستُحدد المواصفات ومتطلبات الأداء المتوقعة في إطار هذه الاختبارات.

٨- الوثائق المرجعية

١-٨ المواد الإرشادية

وثيقة الايكاو Doc 9965، دليل معلومات الطيران وتدفق الحركة في البيئة التعاونية.

– – – – – – – – –

مشروع

مجال تحسين الأداء رقم (٢): التشغيل البيني والبيانات – من خلال إدارة عالمية للمعلومات القابلة للتشغيل البيني على مستوى المنظومة

الموضوع: تحسين معلومات الأرصاد الجوية

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة النموذجية رقم B0-105: معلومات الأرصاد الجوية الداعمة لتحسين كفاءة وسلامة العمليات

الموجز	معلومات الأرصاد الجوية العالمية والاقليمية والمحلية: أ) التنبؤات التي يوفرها المركزان العالميان لتنبؤات المناطق والمراكز الاستشارية لاخطارات الرماد البركاني والمراكز الاستشارية لاخطارات الأعاصير المدارية؛ ب) وتحذيرات المطارات التي توفر معلومات مختصرة دقيقة عن حالات الطقس التي يمكن أن تؤثر تأثيراً معاكساً على كل الطائرات الموجودة في المطار، بما في ذلك قص الريح؛ ج) والنشرات عن الأحداث الهامة في الطقس (SIGMETs) التي توفر معلومات عن حدوث أو توقع حدوث ظواهر مناخية معينة في الطريق يمكن أن تؤثر في عمليات الطائرات. وتدعم هذه المعلومات الادارة المرنة للمجال الجوي وتحسين إدراك الحالة واتخاذ القرارات بشأنها بصورة تعاونية، والتخطيط الدينامي الأمثل لمسارات الرحلات الجوية. وتشمل هذه الوحدة النموذجية العناصر التي ينبغي أن تعتبر بمثابة مجموعة فرعية لكل معلومات الأرصاد الجوية المتاحة والممكن استخدامها لدعم سلامة العمليات وكفاءتها.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٢) . القدرة، مجال الأداء الرئيسي (٣) . جدوى التكاليف، مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة، مجال الأداء الرئيسي (٥) . البيئة، مجال الأداء الرئيسي (٦) . المرونة، مجال الأداء الرئيسي (٧) . التشغيل البيني العالمي، مجال الأداء الرئيسي (٨) . مشاركة المعنيين بإدارة الحركة الجوية، مجال الأداء الرئيسي (٩) . القابلية للتوقع، مجال الأداء الرئيسي (١٠) . السلامة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	كل مراحل الرحلة.	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	قابلة للتطبيق في تخطيط تدفق الحركة، وعلى كل عمليات الطائرات في كل المجالات وكل مراحل الرحلات، بغض النظر عن مستوى تجهيز الطائرة.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	عمليات المجال الجوي وإدارته (AOM) إيجاد توازن بين الطلب والقدرة (DCB) عمليات المطار (AO)	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ١٩: نظم الأرصاد الجوية مبادرة الخطة العالمية . ٦: إدارة تدفق الحركة الجوية مبادرة الخطة العالمية . ١٦: نظم دعم القرار ونظم التنبيه	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	لا توجد. معلومات الأرصاد الجوية ونظم التوزيع الداعمة موجودة فعلاً الآن.	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	√
	توافر إلكترونيات الطيران	√
	توافر النظم الأرضية	√
	توافر الإجراءات	√
	خطوات الموافقة على العمليات	√

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ توضح العناصر من ١ الى ٣ من هذه الوحدة النموذجية ما يمكن أن تستخدمه الجهات المسؤولة عن إدارة الحركة الجوية من معلومات الأرصاد الجوية التي يوفرها المركزان العالميان لتنبؤات المناطق والمراكز الاستشارية لإخطارات الرماد البركاني والمراكز الاستشارية لإخطارات الأعاصير المدارية، دعماً للإدارة الدينامية والمرنة للمجال الجوي وتحسيناً لإدراك الأوضاع الجوية ولاتخاذ القرارات بصورة تعاونية (وفي حالة النظام العالمي لتنبؤات المناطق)، تحسيناً للتخطيط الدينامي الأمثل لمسارات الرحلات.

١-١-٢ ويوضح العنصران ٤ و٥ ما للمعلومات عن أحوال الطقس التي تصدرها دوائر الأرصاد الجوية في المطارات في شكل تحذيرات وتنبيهات المطار بشأن قص الريح (بما فيها الصادرة عن نظم الأرصاد الجوية الآلية) من مساهمة في تحسين سلامة المدارج وزيادة قدرتها على الاستيعاب الى أقصى حد. وفي بعض الحالات، أثبتت النظم المستخدمة في كشف قص الريح (مثل الأجهزة المقامة على الأرض لكشف المدى وتحديده بالضوء (LIDAR)) فائدتها في كشف الاضطراب الظلي وتعقبه/رصده، عاملة بذلك على دعم تحسين سلامة المدرج من منظور الوقاية من الاضطراب الظلي وتحقيق الحد الأقصى من سعته. وإضافة الى ذلك، يصف العنصر ٦ من هذه الوحدة رسالة المعلومات الجوية الهامة التي تصدرها مكاتب مراقبة الأحوال الجوية (التابعة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية) عن الاضطراب الجوي الشديد المرصود أو المتوقع في الطريق، أو عاصفة رعدية تسبب تكوّن الجليد على جسم الطائرة، أو وجود رماد بركاني في الجو الخ، مما يعتبر خطراً مباشراً على الطائرات أثناء رحلاتها.

١-١-٣ ومما يجدر ذكره أن العناصر من ١ الى ٦ هنا تمثل مجموعة ثانوية من كل معلومات الأرصاد الجوية المتاحة والممكن استخدامها لدعم زيادة كفاءة العمليات وتحسين سلامتها. ومن معلومات الأرصاد الجوية غير المذكورة هنا، ملاحظات الأرصاد الجوية، ورصدات الطائرات وتقاريرها، والمعلومات المناخية للملاحة الجوية.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ يتولى المركزان العالميان لتنبؤات المناطق، داخل إطار النظام العالمي لتنبؤات المناطق، إعداد تنبؤات شبكية عالمية للرياح العليا، ودرجات الحرارة والرطوبة في الأجواء العليا، والارتفاع الممكن عن الأرض لمستويات الرحلات الجوية، ودرجة حرارة التروبوبوز، واتجاه أقصى سرعة الريح، ومستوى ارتفاع الرحلة، وتكوّن الجليد على جسم الطائرة، والهواء الصافي (الخالي من المشوبات)، والسحاب الركامي، والاضطراب داخل السحب. ويجري إصدار هذه التنبؤات الشبكية العالمية أربع مرات في اليوم تكون صالحة لفترات محدودة من زمن صدورها (T+0) الى (T+36) ولها درجات زمنية مدة الواحدة منها ثلاث ساعات. وإضافة الى ذلك، يُعد المركزان العالميان لتنبؤات المناطق تنبؤات بظواهر هامة في حالة الطقس ويصدرانها في شكل رمز رقمي ثنائي. وتصدر هذه التنبؤات (SIGWX) أربع مرات في اليوم تظل صالحة حتى (T+24). وقد تم تعيين المملكة المتحدة والولايات المتحدة دولتين مُصدرتين للتنبؤات في مناطق العالم. وبناء على ذلك، يتيح مركزا التنبؤات في لندن وواشنطن التنبؤات السالفة الذكر من خلال الخدمة الثابتة للملاحة الجوية التابعة للايكاو.

١-٢-٢ وتستجيب المراكز الاستشارية لإخطارات الرماد البركاني، في إطار نظم رصد البراكين وأثرها في مسارات الطيران الدولي (IAVW) لإخطار بانفجار بركان أو توقع انفجاره أو لتبليغ بوجود رماد بركاني في منطقة مسؤولية أي منها. وترصد هذه المراكز البيانات الساتلية ذات الصلة لكشف وجود الرماد البركاني في جو منطقة مسؤوليتها ومدى انتشاره ثم تشغّل نموذجَها الرقمي لمسار/توزّع الرماد البركاني بغية التنبؤ بحركة سحابة رماد تم كشفها أو الإبلاغ عنها. ودعماً لذلك تستخدم المراكز الاستشارية تقارير المصدر الأرضي وتقارير الطيارين للمساعدة في كشف الرماد البركاني. وتُصدر هذه المراكز معلومات استشارية (في شكل نص مبسّط واضح وكذلك في شكل رسم تخطيطي) فيما يتعلق بمدى سحابة الرماد وحركتها المتوقعة تكون صالحة من زمن صدورها (T+0) الى (T+18) مقسّمة الى درجات زمنية مدة الواحدة منها ست ساعات. وتوالي المراكز إصدار هذه التنبؤات مرة كل ست ساعات على الأقل الى أن تتبدّد سحابة الرماد البركاني ولا تعود تظهر في بيانات السواتل ولا تعود تقارير أخرى ترد من

المنطقة بوجود رماد بركاني ولا يبلّغ عن مزيد من ثوران البركان. وتواصل المراكز الاستشارية المحافظة على المراقبة على مدار ٢٤ ساعة في اليوم. وقد تم (بالاتفاق بين أقاليم الملاحة الجوية) تعيين الأرجنتين وأستراليا وكندا وفرنسا واليابان ونيوزيلندا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة دولاً موفرة للمراكز الاستشارية لإخطارات الرماد البركاني. وبناء على ذلك، فإن المراكز الاستشارية في بوينس آيريس وداروين ومونتريال وتولوز وطوكيو وويلينغتون ولندن وأنكوريدج وواشنطن تزوّد شبكة الخدمة الثابتة للملاحة الجوية التابعة للايكاو بالتنبؤات المذكورة آنفاً.

١-٢-٣ وترصد المراكز الاستشارية لإخطارات الأعاصير المدارية تطور تلك الأعاصير في منطقة مسؤوليتها مستخدمة البيانات الساتلية ذات الصلة والبيانات الرادارية للأرصاد الجوية وغير ذلك من معلومات الأرصاد. وهذه المراكز الاستشارية هي مراكز أرصاد جوية تم تعيينها بالاتفاق بين أقاليم الملاحة الجوية، بناء على مشورة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية. وتُصدر هذه المراكز معلوماتٍ استشاريةً (في شكل نص مبسّط واضح وفي شكل رسم تخطيطي) تتناول موقع وسط الإعصار المداري، واتجاهَه وسرعةَ تحرّكه، وضغطَه المركزي، وأقصى سرعة للرياح السطحية قرب وسطه، صالحة لفترة محددة تبدأ بوقت صدورها الى T+24 مقسّمة الى درجات زمنية مدة الواحدة منها ست ساعات. وتُصدر المراكز تحديثاً للمعلومات الاستشارية لكل إعصار مداري حسب اللزوم ولكن لما لا يتجاوز مرة كل ست ساعات. وقد عيِّنت أستراليا وفيجي وفرنسا والهند واليابان والولايات المتحدة (بالاتفاق بين أقاليم الملاحة الجوية) دولاً موفّرة لهذه المراكز الاستشارية. وتتاح المعلومات الاستشارية الآنفة الذكر لنظام الايكاو الثابت للملاحة الجوية عن طريق المراكز الاستشارية في داروين ونادي ولا ريونيون ونيودلهي وطوكيو وهونولولو وميامي.

١-٢-٤ وتوفر تحذيرات المطارات معلومات موجزة دقيقة عن الحالة الجوية المراقبة أو المتوقعة التي يمكن أن تؤثر تأثيراً واثقاً على الطائرات الجاثمة على أرض المطار، بما في ذلك الطائرات المتوقفة فيه، وعلى مرافق المطار وخدماته.

١-٢-٥ وتُعد تحذيرات عن قص الريح للمطارات حيث يعتبر قص الريح عاملاً هاماً، توفر معلومات دقيقة عن موقع قص الريح المشاهد أو المتوقع الذي يمكن أن يؤثر عكسياً في الطائرات وهي في مسار الاقتراب أو الاقلاع، أو أثناء الدوران الاقترابي بين مستوى المدرج و٥٠٠ متر (١ ٦٠٠ قدم) فوقه، وعلى الطائرات إبّان الهبوط بعد ملامسة أرض المطار أو أثناء التسارع للاقلاع. وجدير بالتنويه أنه حيث ثبت أن التضاريس المحلية تسفر عن قص ريح على ارتفاعات تتجاوز ٥٠٠ متر (١ ٦٠٠ قدم) فوق مستوى المدرج، فان ارتفاع ٥٠٠ متر (١ ٦٠٠ قدم) لا يعتبر ارتفاعاً مقيداً.

١-٢-٦ أما المعلومات عن ظواهر الطقس الهامة المسماة SIGMETs فهي معلومات تشرح موقع ظواهر محددة تتعلق بالطقس قد تؤثر على سلامة عمليات الطائرات. وتُصدر هذه المعلومات مكاتب مراقبة الأحوال الجوية في شكل رسالة عن ظواهر مثل العواصف الرعدية، والاضطراب الجوي، وتكوّن الجليد على جسم الطائرة، والموجات الجبلية، والإشعاع، والرماد البركاني، والأعاصير المدارية. والمعلومات عن الظاهرتين الأخيرتين تستند الى معلومات مقدمة من المراكز الاستشارية لإخطارات كل من الرماد البركاني والأعاصير المدارية.

١-٣ التغيير المترتب على الوحدة النموذجية

١-٣-١ يعزز توافر معلومات الأرصاد الجوية على نطاق عالمي، بالشكل الذي نُقدم به داخل إطار النظام العالمي لتنبؤات المناطق ونظام رصد البراكين وأثرها في مسارات الطيران الدولي، اتخاذ القرار السابق للمرحلة التكتيكية و/أو القرار العملي التكتيكي، لمراقبة الطائرات وإدارة تدفق الحركة الجوية والتحديد الدينامي المرن لخطوط سير الطائرات. وتوفر المراكز الاستشارية لإخطارات الأعاصير المدارية ومكاتب مراقبة الأحوال الجوية أيضا معلومات مماثلة دعما لقرارات إدارة الحركة الجوية. ويسهم توافر تحذيرات المطارات التي يتم الترتيب لها محلياً وتحذيرات قص الريح وتنبيهاته (حيث يعتبر قص الريح عاملاً هاماً) في تحسين سلامة المدارج والاستفادة الى أقصى حد من سعتها أثناء حالات الطقس المعاكسة. ويمكن في بعض الحالات استخدام نظم كشف قص الريح في كشف الاضطراب الظلي وتقصيه/رصده.

١-٤ العنصر ١: النظام العالمي لتنبؤات المناطق

١-٤-١ عُيّن لهذا النظام الذي يشمل العالم بأجمعه مركزان يقدمان للطيران تنبؤات الأرصاد الجوية وأحوال الطقس في مناطق العالم تلتقطها الطائرات أثناء رحلاتها بأشكال مناسبة موحدة. ويعد المركزان التوقعات لنقاط على شبكة عادية بوضوح أفقي بمقياس ١,٢٥ درجة على كل من خط العرض وخط الطول بنظام ترميز ثنائي يستخدم شكل نظام GRIP للترميز وفق ما حددته

المنظمة العالمية للأرصاد الجوية. أما تنبؤات الطقس الهامة (SIGWX) فيصدرها المركزان العالميان وفقاً لأحكام الملحق ٣ ـ خدمة *الأرصاد الجوية للملاحة الجوية الدولية* (الفصل الثالث، المرفق ٢) في شكل رمز رقمي ثنائي يستخدم نظام BUFR للترميز الذي أوصت به المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، وفي شكل رسم تخطيطي PNG بوصفه الوسيلة الرسمية للدعم الاحتياطي. وتدير الايكاو النظام العالمي لتنبؤات المناطق بالتعاون مع الدولتين اللتين توفران المركزين العالميين ومع المنظمات الدولية المعنية وذلك عن طريق المجموعة المعنية بعمليات النظام العالمي لتنبؤات المناطق (WAFSOPSG).

١-٥ العنصر ٢: نظام رصد البراكين وأثرها في مسارات الطيران الدولي (IAVW)

١-٥-١ يؤمن هذا النظام الترتيبات الدولية للرصد ويوفر المعلومات الاستشارية لمكاتب مراقبة الأحوال الجوية وللجهات المشغلة للطائرات عن الرماد البركاني في الجو. وتدعم هذه العمليات قيام مكاتب مراقبة الأحوال الجوية بإصدار التنبيهات الى وجود أحداث جوية هامة. ويستند هذا النظام الى تعاون الوحدات التشغيلية المعنية بالطيران وغير المعنية به التي تستخدم معلومات مستقاة من مصادر وشبكات الرصد التي توفرها الدول لكشف وجود الرماد البركاني في الجو. وتصدر التوقعات بنصوص يسهل فهمها وفي شكل رسومات تخطيطية طراز PNG، عن تسعة مراكز استشارية معنية بالرماد البركاني، تم تعيينها لهذا الغرض. وتُعد هذه المراكز المعلومات الاستشارية عن الرماد البركاني وفقاً للملحق ٣ (الفصل الثالث، المرفق ٢). وتدير الايكاو هذا النظام بالتعاون مع الدول التي توفر المراكز الاستشارية والمنظمات الدولية ذات الصلة عن طريق المجموعة المعنية بعمليات نظام رصد البراكين وأثرها في مسارات الطيران الدولي (IAVWOPSG). وبالاضافة الى ذلك تعترف الايكاو بأهمية مراصد البراكين التابعة للدول، بوصفها جزءاً من المنظمة العالمية لمراصد البراكين، وبدورها المتمثل في تزويد المعلومات عن البراكين قبل ثورانها وفي أثنائه.

١-٦ العنصر ٣: مراقبة الأعاصير المدارية

١-٦-١ ترصد المراكز الاستشارية لإخطارات الأعاصير المدارية، بالاتفاق بين أقاليم الملاحة الجوية تكوّن الأعاصير المدارية وتحرّكها وتداعيها. وتُصدر هذه المراكزُ معلومات استشارية بنصوص يسهل فهمُها وكذلك في شكل رسومات تخطيطية. وتعد هذه المراكز المعلومات الاستشارية وفقاً للملحق ٣ (الفصل الثالث، المرفق ٢). وتدعم هذه المعلومات إصدار التنبيهات عن الأحداث الجوية الهامة الذي تتولاه مكاتب مراقبة الأحوال الجوية.

١-٧ العنصر ٤: تحذيرات المطارات

١-٧-١ توفر تحذيرات المطارات معلومات دقيقة عن حالات الطقس التي يمكن أن يكون لها تأثير معاكس على الطائرات الجاثمة على الأرض، بما في ذلك الطائرات المتوقفة في المطار، وعلى مرافق المطار المعني وخدماته. ويجري اصدار تحذيرات المطارات وفقاً للملحق ٣ (الفصل السابع، المرفق ٦) حين تطلب ذلك الجهات المشغلة للطائرات أو خدمات المطار. وينبغي أن تكون تحذيرات المطارات متصلة بحدوث أو توقع حدوث واحدة أو أكثر من الظواهر التالية: إعصار مداري، اوعاصفة رعدية، أو هطول البَرَد او الثلج أو المطر المتجمد، أو الضباب الكثيف المندّي، أو عاصفة رملية، أو عاصفة غبارية، أو الرمل أو الغبار المرتفع بفعل الريح، أو الرياح السطحية وعصفاتها، أو الرياح الشديدة، أو الرياح القوية المصحوبة بالمطر أو الثلج، أو الصقيع، أو الرماد البركاني، أو التسونامي، أو مراكم الرماد البركاني، أو المواد الكيميائية السامة، وغير ذلك من الظواهر المتفق عليها محلياً. وتصدر تحذيرات المطارات عادة لفترة لا تزيد على ٢٤ ساعة وتوزع داخل المطار وفقاً للترتيبات المحلية على الجهات المعنية بالأمر وينبغي الغاؤها بعد انتهاء هذه الحالات وعدم توقع تجدد حدوثها في المطار.

١-٨ العنصر ٥: التحذيرات والتنبيهات بشأن قص الريح

١-٨-١ تعد تحذيرات بشأن قص الريح للمطارات التي يعتبر قص الريح فيها عاملاً هاماً. ويجري اصدارها وفقاً للملحق ٣ (الفصل السابع، المرفق ٦) وتوزع داخل المطار على الجهات المعنية وفقاً للترتيبات المحلية. وترتبط حالات قص الريح عادة بالظواهر التالية:العواصف الرعدية؛ العصفات الصغيرة؛ السحابات القمعية (العاصفة اللولبية أو عامود الماء)؛ جبهات الريح العاصفة، الرياح السطحية المجابهة؛ والرياح السطحية العاتية المقترنة بالطوبوغرافيا المحلية؛ وجبهات النسيم البحري؛ والموجات

الجبلية (بما في ذلك محركات الحوامات على مستوى منخفض في منطقة مبنى المطار)؛ وتعاكس درجات الحرارة على المستويات المنخفضة.

١-٨-٢ أما المطارات التي تكشف عن قص الريح فيها معداتُ استشعار آلية مقامة على الأرض، فتصدر هذه المعدات تنبيهات مختصرة عن قص الريح (يجري تحديثها كل دقيقة على الأقل) تتصل بقص الريح الجاري رصده والمنطوي على تغيير يبلغ ٧,٥ متر في الثانية (١٥ عقدة) أو أكثر في الريح المقابلة/الخلفية مما يمكن أن يؤثر عكسياً على الطائرة في مسار الاقتراب الأخير أو مسار الاقلاع الأولي وفي الطائرات على المدرج بعد الهبوط أو استعداداً للاقلاع.

١-٨-٣ وفي بعض الحالات أثبتت الأجهزة المستخدمة في كشف قص الريح فائدتها في كشف الاضطراب الظلي وتقصّيه/رصده. ويمكن أن يكون ذلك مفيداً للمطارات المزدحمة و/أو المعقدة (خاصة ذات المدارج المتوازية القريبة من بعضها بعضاً) نظراً الى أن أجهزة كشف المدى وتحديده بالضوء المقامة على أرض المطار يمكن أن تفي بغرض مزدوج . أي حيث تتمثل المشكلة في الدوامات الظلية، وليس في قص الريح.

١-٩ العنصر ٦: معلومات الظواهر الجوية الخطيرة (SIGMET)

١-٩-١ يصدر هذه المعلومات مكتب مراقبة الأرصاد الجوية في كل دولة لصالح إقليم معلومات الطيران الذي ينتمي إليه المكتب و/أو هيئة النقل الجوي في البلد، على شكل رسائل تنبيه تصف موضع ظاهرة متصلة بالطقس تعتور مسار الطائرة أثناء رحلتها وقد تؤثر في سلامة عملياتها. ويجري إصدار هذه التنبيهات عادة بصدد العواصف الرعدية والاضطراب الظلي وتكوّن الجليد على جسم الطائرة والموجات الجبلية والرماد البركاني والأعاصير المدارية والإشعاع.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات/مقياس تحديد مدى النجاح

مجال الأداء الرئيسي (KPAs)	التحسين المحدد الموفّر
٢ . *القدرة على الاستيعاب*	الاستخدام الأمثل لقدرة المجال الجوي على الاستيعاب بما يحقق معدلات الوصول والمغادرة. المقياس: مركز مراقبة المنطقة ومعدل عبور المطار.
٣ . *جدوى التكاليف*	إنخفاض التكاليف عن طريق خفض حالات التأخير في الوصول والمغادرة (في مقابل حرق الوقود). المقياس: استهلاك الوقود وما يرتبط به من تكاليف.
٤ . *الكفاءة*	تترجم الحركة الجوية المتسقة في الوصول (في الطريق الى مبنى المطار وعبره الى منطقة المطار) والحركة الجوية المتسقة في المغادرة (من منطقة المطار الى مبنى المطار وعبره الى الطائرة والوجهة) الى تقليص أوقات الانتظار في الطائرات عند الوصول والمغادرة وبالتالي خفض حرق الوقود. المقياس: استهلاك الوقود والدقة في مواعيد الطائرات.
٥ . *البيئة*	خفض حرق الوقود عن طريق وضع ملامح مثلى لجداول مواعيد المغادرة والوصول. المقياس: احتراق الوقود وانبعاثاته.
٦ . *المرونة*	تدعم التخطيط التكتيكي المسبق والتسلسل التكتيكي لحركة الوصول والمغادرة وبذلك تدعم الجدولة الدينامية للحركة الجوية. المقياس: مركز مراقبة المنطقة والحركة عبر المطار.

٧ . *التشغيل البيني العالمي*	عمليات منصلة بسلاسة من البوابة الى البوابة من خلال الحصول المشترك على المتاح من معلومات النظام العالمي لتنبؤات المناطق ونظام رصد البراكين وأثرها في مسارات الطيران الدولي ومعلومات تنبؤات رصد الأعاصير المدارية. المقياس: الحركة عبر مركز مراقبة المنطقة.
٨ . *مشاركة دوائر إدارة الحركة الجوية*	الفهم المشترك لقيود العمليات وللقدرات والحاجات، المبني على أساس أحوال الطقس المتنبأ بها. المقياس: اتخاذ القرارات على أساس تعاوني في المطار وأثناء كل مراحل الطيران.
٩ . *القابلية للتوقع*	تقليص التراوح بين جدولي الحركة الجوية المتوقعة والفعلية. المقياس: التراوح في أوقات الحزمة والخطأ/العازل في أوقات الطيران المبني في الجداول.
١٠ . *السلامة*	زيادة إدراك الحالات والتحسين الدائم في اتخاذ القرارات بشكل تعاوني. المقياس: وقوع الأحداث.
تحليل جدوى التكاليف	سيجري وضعه فيما بعد

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ لا تلزم أية إجراءات جديدة.

٣-٢ يوفر الملحق ٣ . *خدمة الأرصاد الجوية للملاحة الجوية الدولية*، الاحتياجات المتفق عليها دولياً والمتصلة بجملة أمور منها النظام العالمي لتنبؤات المناطق، ونظام رصد البراكين وأثرها في مسارات الطيران الدولي، ومراقبة الأعاصير المدارية، وتحذيرات المطارات وتحذيرات قص الريح وتنبيهاته، ورسائل معلومات الظواهر الجوية الهامة.

٣-٣ وترد المادة الارشادية الداعمة في عدد من أدلة الايكاو العملية من بينها على سبيل المثال لا الحصر، *دليل ممارسات الأرصاد الجوية للملاحة الجوية* (Doc 8896)؛ *والدليل العملي للتنسيق بين خدمات الحركة الجوية وخدمات معلومات الملاحة الجوية وخدمات الأرصاد الجوية للملاحة الجوية* (Doc 9377)؛ و *Handbook on the International Airways Volcano Watch – Operational Procedures* (Doc 9766)؛ *والدليل العملي بشأن قص الريح على المستوى المنخفض* (Doc 9817). وبالاضافة الى ذلك، فإن *الدليل عن الرماد البركاني والمواد المشعة والسحابات الكيميائية السامة* (Doc 9691) يوفر إرشاداً مستفيضاً بشأن عدة أمور منها مراقبة الرماد البركاني وكشفه والتنبؤ به في الغلاف الجوي، وأثر الرماد البركاني على الطائرات.

٣-٤ وتتضمن الخطط الاقليمية للملاحة الجوية التي وضعتها الايكاو متطلبات خاصة من كل إقليم تتصل بالمعلومات عن النظام العالمي لتنبؤات المناطق ونظام رصد البراكين وأثرها في مسارات الطيران الدولي وجمع الوثائق والمعلومات وتبادلها عن الأعاصير المدارية.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ لا تسفر هذه الوحدة النموذجية عن أية متطلبات جديدة وإضافية من الكترونيات الطيران.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ قد يود موفّرو خدمات الملاحة الجوية ومشغلو المطارات ومستعمو المجال الجوي تنفيذ وظائف تشغيلية تتيح لهم أن يعرضوا في شكل نص واضح أو رسومات تخطيطية معلومات الأرصاد الجوية المتاحة. وبالنسبة الى الحزمة صفر، يجوز لمستعملي المجال الجوي أن يستخدموا وصلة البيانات AOC مع الطائرة لإيصال معلومات الأرصاد الجوية حسب الاقتضاء.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ بيانات عامة عن الأثر المترتب في الوظائف التشغيلية.

٥-١-١-١ لن تستلزم هذه الوحدة النموذجية إحداث تغييرات هامة في كيفية حصول مقدّمي خدمات الملاحة الجوية على معلومات الأرصاد الجوية المتاحة اليوم وفي كيفية استفادتهم من هذه المعلومات.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٣ لا تترتب على هذه الوحدة النموذجية احتياجات جديدة أو إضافية في مجالي التدريب والتأهيل.

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

٦-١ لا تترتب على هذه الوحدة النموذجية حاجات جديدة أو إضافية الى التنظيم/التوحيد وخطة (خطط) الموافقة. وتوجد بالفعل، ضمن الملحق ٣ باتفاقية الطيران المدني الدولي أحكام تتعلق بالنظام العالمي لتنبؤات المناطق ونظام رصد البراكين، ونظام رصد الأعاصير المدارية فضلاً عن تحذيرات المطارات وتحذيرات وتنبيهات قص الريح ومعلومات الظواهر الجوية الهامة، والإرشادات الداعمة لذلك.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ يجري حالياً استخدام عناصر هذه الوحدة النموذجية.

٧-٢ العناصر من ١ الى ٣

٧-٢-١ تتاح المعلومات التي يوفرها المركزان العالميان لتنبؤات المناطق والمراكزُ الاستشارية لإخطارات الرماد البركاني ولإخطارات الأعاصير المدارية عن طريق نظام الايكاو الثابت، وشبكة الانترنت العامة على النحو التالي:

أ) النظام الساتلي للتوزيع بالنسبة الى المعلومات المتصلة بالملاحة الجوية (SADIS) عن طريق الجيل الثاني (G2) من أجهزة البث الساتلي؛

ب) النظم الساتلية الدولية للاتصالات (ISCS) عن طريق الجيل الثاني من أجهزة البث الساتلي؛

ملاحظة . سوف تسحب الولايات المتحدة، باعتبارها الدولة الموفّرة لنظام ISCS خدمة (ISCS G2) اعتباراً من ١ تموز/يوليو ٢٠١٢.

ج) خدمة إجراءات نقل الملفات عن طريق نظام SADIS المأمون؛

د) خدمة الانترنت لملفات النظام العالمي لتنبؤات المنطقة.

٧-٢-٢ وتقدم المملكة المتحدة، بوصفها الدولة الموفّرة لنظام SADIS، الخدمات المذكورة في أ) و ج) أعلاه لمستعملي النظام المفوّضين في أقاليم أوروبا والشرق الأوسط وأفريقيا والجزء الغربي من آسيا، حسب تقسيم المناطق الاقليمية في الايكاو، فيما تتولى الولايات المتحدة، بوصفها دولة موفّرة لنظام ISCS/WIFS، الخدمات المذكورة في ب) ود) لمستعملي النظام المفوّضين في بقية أرجاء العالم.

٧-٢-٣ وتقرر سلطة الأرصاد الجوية في الدولة المعنية، بالتشاور مع المستعملين، الوصول المأذون به الى خدمات نظم SADIS/SADIS FTP و ISCS/WIFS.

٧-٢-٤ وإضافة الى ما سبق، تتاح المعلومات المتعلقة بالرماد البركاني والأعاصير المدارية على شبكة الايكاو الثابتة للاتصالات اللاسلكية للملاحة الجوية.

٧-٣ العنصران ٤ و٥:

٧-٣-١ تستخدم تحذيرات المطارات حالياً في المطارات على نطاق العالم (باستثناء الحالات التي تقدم فيها الدولة بياناً بطريقة مختلفة).

٧-٣-٢ ويجري حالياً استخدام نظم كشف قص الريح والتنبيه إليه في كل مطارات العالم التي يعتبر قص الريح فيها عاملاً، مثلاً في مطار فونكال في ماديرا (البرتغال)، ومطار هونغ كونغ الدولي (هونغ كونغ، الصين)، والعديد من مطارات الولايات المتحدة.

٧-٤ الأنشطة المقررة أو الجارية

٧-٤-١ شرح الأنشطة التجريبية والتنفيذية المقررة بالنسبة للمعروف منها في كل إقليم. يجري دورياً استعراض تحسين الأحكام الدولية التي تنظم معلومات الأرصاد الجوية المقدمة من المراكز المعيّنة ضمن أطر النظام العالمي لتنبؤات المناطق، والنظام العالمي لرصد البراكين، ورصد الأعاصير المدارية، كما يجري تحسين تحذيرات المطارات وتحذيرات وتنبيهات قص الريح، وادخال التعديلات فيهاعند الاقتضاء وفقاً لإجراءات الايكاو القياسية.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- ICAO and Industry Standards (i.e. MOPS, MASPS, SPRs)
- القواعد الدولية لدىالايكاو والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية لمعلومات الأرصاد الجوية (بما في ذلك محتواها وشكلها وكميتها ونوعيتها وآنيتها وتوافرها)

٨-٢ الإجراءات

٨-٢-١ الإجراءات الموثقة من الدول ومقدمي خدمات الملاحة الجوية (سيجري إعدادها).

٨-٣ المواد الإرشادية

- أدلة الايكاو وموادها الإرشادية وتعميماتها. وكذلك أية وثائق مماثلة من وثائق الصناعة
- ICAO Doc 7192, *Training Manual* - Part F1 – *Meteorology for Air Traffic Controllers and Pliots*
- ICAO Doc 8896, *Manual of Aeronautical Meteorological Practice*
- ICAO Doc 9161, *Manual on Air Navigation Services Economics*
- ICAO Doc 9377, *Manual on Coordination between Air Traffic Services, Aeronautical Information Services and Aeronautical Meteorological Services*
- ICAO Doc 9691, *Manual on Volcanic Ash, Radioactive Material and Toxic Chemical Clouds*
- ICAO Doc 9766,– *Handbook on the International Airways Volcano Watch – Operational Procedures and Contact List*
- ICAO Doc 9817, *Manual on Low Level Wind Shear*
- ICAO Doc 9855, *Guidelines on the Use of the Public Internet for Aeronautical Applications*
- *SADIS User Guide*
- الاتفاق بشأن تقاسم تكاليف نظام التوزيع الساتلي للمعلومات المتصلة بالملاحة الجوية.

– – – – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة النموذجية رقم B1-105: تحسين اتخاذ القرارات المتعلقة بالعمليات عن طريق معلومات الأرصاد الجوية المتكاملة (التخطيط والخدمة الوشيكة)

الموجز	تمكّن هذه الوحدة النمذوجية من تحديد الحلول بطريقة يعوّل عليها عندما تؤثر حالات الطقس المرصودة أو المتنبأ بها على المطارات أو المجال الجوي. ويكون التكامل التام بين إدارة الحركة الجوية ومعلومات الأرصاد الجوية لازماً لكفالة ما يلي: إدراج معلومات الأرصاد الجوية في الاعتبارات المنطقية لعملية اتخاذ القرار، وتأثير حالات الطقس (القيود) وأخذه في الاعتبار بصورة تلقائية. وتتراوح الحدود الزمنية المتاحة لاتخاذ هذا القرار بين دقائق وعدة ساعات أو أيام قبيل عملية إدارة الحركة الجوية (وهذا يشمل التخطيط الأمثل لملامح مسار الرحلات والحركات التكتيكية أثناء الطيران لتفادي حالات الطقس الخطيرة)، والتمكن عادة من اتخاذ نوع القرار المتصل بالإعداد والتخطيط للأجل الوشيك (أقل من ٢٠ دقيقة). وتشجع هذه الوحدة النموذجية أيضا على وضع معايير للتبادل العالمي للمعلومات. وتستند هذه الوحدة بصورة خاصة الى الوحدة النموذجية B0-105 التي قدمت تفاصيل مجموعة فرعية من كل معلومات الأرصاد الجوية المتاحة والتي يمكن استخدامها لدعم تحسين كفاءة وسلامة العمليات.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٢) . القدرة؛ مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة؛ مجال الأداء الرئيسي (٥) . البيئة؛ مجال الأداء الرئيسي (٦) . المرونة؛ مجال الأداء الرئيسي (٩) . القابلية للتوقع؛ مجال الأداء الرئيسي (١٠) . السلامة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	كل مراحل الرحلات	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	تنطبق في تخطيط تدفق الحركة الجوية في كل عمليات الطائرات وفي كل المجالات وكل مراحل الرحلات، بغض النظر عن مستوى تجهيز الطائرة.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	عمليات المجال الجوي وإدارته (AOM) إيجاد توازن بين الطلب والقدرة (DCB) عمليات المطار (AO)	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ١٩: نظم الأرصاد الجوية مبادرة الخطة العالمية . ٦: إدارة تدفق الحركة الجوية مبادرة الخطة العالمية . ١٦: نظم دعم القرارات ونظم التنبيه	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	الوحدة النموذجية B0-10: تحسين ملامح مسارات الرحلات الجوية الوحدة النموذجية B0-15: تنظيم تتابع الهبوط على المدرج الوحدة النموذجية B0-35: إدارة تدفق الحركة الجوية/إجراءات عمليات الشبكة واتخاذ القرارات بصورة تعاونية الوحدة الخلف للوحدة النموذجية B0-15: معلومات الأرصاد الجوية الداعمة لتحسين كفاءة وسلامة العمليات قيد الاعداد بالتوازي مع الوحدة النموذجية B1-15: مجمّع إدارة حركة الوصول/إدارة حركة المغادرة والمبنى المرتبط به لإدارة حركة المغادرة/إدارة الحركة السطحية الوحدة النموذجية B1-35: تحسين إجراءات عمليات الشبكة، الإدارة المتكاملة للمجال الجوي/إدارة تدفق الحركة الجوية	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	متوقع ٢٠١٨
	توافر إلكترونيات الطيران	متوقع ٢٠١٨
	توافر البنية الأساسية	متوقع ٢٠١٨
	توافر التشغيل الآلي الأرضي	متوقع ٢٠١٨
	توافر الإجراءات	متوقع ٢٠١٨
	الموافقات على العمليات	متوقع ٢٠١٨

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تُحسّن هذه الوحدة النموذجية حالةَ خط الأساس الراهنة حيث يحدّد متخذو القرارات لادارة الحركة الجوية يدوياً كمية التغيير في القدرة على الاستيعاب المرتبطة بحالة أرصاد جوية جارية أو متوقعة (مثلاً عاصفة رعدية)، ويتولون يدوياً مقارنة ما ينجم عن ذلك من قدرة على استيعاب الطلب الفعلي أو المتوقع على المجال الجوي أو المطار، ثم يقومون يدوياً أيضاً باستنباط الحلول لإدارة الحركة الجوية عندما يتجاوز الطلب قيمة القدرة على الاستيعاب التي تحد منها حالات الطقس. وتحسّن هذه الوحدة النموذجية أيضاً فرص تفادي الطائرة لحالات الطقس الخطيرة بتوفير معلومات أكثر دقة عن موقع حالة الطقس ومداها ومدتها وشدة خطرها (أخطارها) المؤثرة على رحلات محددة.

١-١-٢ وهذه الوحدة النموذجية عامل رئيسي في تطور الإجراءات والقدرات الآلية، المركبة منها على الطائرة أو المقامة على الأرض، والمقصود بها أن تخفف آثار حالات الطقس الخطيرة على تخطيط مسارات الرحلات وعلى عمليات الطيران وإدارة تدفق الحركة الجوية، فيما تمكّن أيضاً مستعملي المجال الجوي من الاستفادة المثلى من حالات الطقس غير الخطيرة بالنسبة الى الطيران. ولهذا السبب ينبغي اعتبار الوحدة B1-105 شاملة الأطر الزمنية المتوخاة للحزمة ١ وللحزمة ٢ مما يجعلها تشكّل الأساس للوحدة النموذجية B3-105.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ إنّ أحوال الطقس الخطيرة بالنسبة الى الطيران هي أحد الأسباب الرئيسية لتأخر الرحلات في العديد من نظم المجال الجوي. وقد ألمحت تحليلات البحوث الى أن جزءاً هاماً من هذا التأخير يمكن التثبّت منه إذا قلّت تنبؤات الأرصاد الجوية الى الحد الأدنى وازدادت الثقة بها (التنبؤ البالغ مستوى "الكمال") وتم بصورة متزايدة استنباط واستخدام حلول لإدارة الحركة الجوية تدمج معلومات الأرصاد الجوية. وفي كثير من الأحيان تؤدي نظم المجال الجوي المتشددة الى استبعاد الاستخدام المستمر لأفضل حلول إدارة الحركة الجوية. لذلك توجد رغبة مستمرة في خفض مقدار عدم اليقين من تنبؤات الطقس الى أدنى حد ممكن بصدد حالات أرصاد جوية معينة وقي نشدان حل لإدارة الحركة الجوية.

١-٢-٢ ويعني تكامل إدارة الحركة الجوية وعلم الأرصاد الجوية (اختصاراً "تكامل إدارة الحركة والأرصاد") أن تكون معلومات الأرصاد الجوية داخلة في الأساس المنطقي لعملية صنع القرار أو أن تساعد فيها بحيث يتم بصورة تلقائية احتساب تأثير قيود حالة الطقس وأخذها في الاعتبار عند اتخاذ القرار أو تزكيته. وبالإقلال الى الحد الأدنى من الحاجة الى التقييم البشري اليدوي لقيود الأرصاد الجوية والبت في أنسب طرق التخفيف من هذه القيود، يمكّن تكامل إدارة الحركة والأرصاد من تحديد وتنفيذ أفضل الحلول لإدارة الحركة الجوية بشكل دائب.

١-٢-٣ والمفاهيم والقدرات والعمليات التي تتحقق في إطار هذه الوحدة النموذجية قابلة للتطبيق على مجموعة متعددة من الأطر الزمنية للقرار، بدءاً بالتخطيط السابق للرحلات الى تخطيط التدفق اليومي الى التخطيط التكتيكي للتدفق. وتأخذ هذه الوحدة في الاعتبار أيضاً التحسينات الأولية في تكتيكات تفادي حالات الطقس الخطيرة، غير أن استخدام القدرات المتقدمة المركبة على الطائرات في هذا الخصوص يجري التشديد عليها في الوحدة النموذجية B3-105.

١-٣ التغيير المترتب على الوحدة النموذجية

١-٣-١ يؤدي الانتقال الى النظم والعمليات المتجسدة في تكامل إدارة الحركة والأرصاد الى الثبات على تحديد واستخدام الحلول الفعالة تشغيلياً لإدارة الحركة الجوية إزاء حالات اختلال توازن الطلب/القدرة بسبب الطقس والتفادي التكتيكي لحالات الطقس الخطيرة.

١-٣-٢ وثمة أربعة عناصر لتكامل إدارة الحركة والأرصاد تجعلها هذه الوحدة النموذجية ممكنة. وفيما يتعلق بالمجال الجوي، فإن ناتج العنصر الأول، *معلومات الأرصاد الجوية*، تهضمه الأجهزة الآلية المرتبطة بالعنصر الثاني، *ترجمة معلومات الأرصاد الجوية*. ومن خلال مُرشحات مثل لوائح السلامة وإجراءات التشغيل القياسية، تتحول معلومات الأرصاد الجوية (الرصدات والتنبؤات) الى معالم ("مترجمة") لا تتعلق بالأرصاد تسمى قيود المجال الجوي، وهي مقياس للقدرة المتوقعة للمجال الجوي المتأثر على الاستيعاب. ويغذي هذا المعلم، بدوره، العنصر الثالث المسمى *تحويل الأثر المترتب في إدارة الحركة الجوية*. وعن طريق مقارنة الطلب المتوقع بالقدرة على الاستيعاب المقيدة بفعل الطقس يبدّل (يحوّل) هذا العنصر قيود المجال الجوي الى تأثير المجال الجوي. ويأخذ العنصر الرابع وهو دعم *قرار إدارة الحركة الجوية*، القيم الكمية للتأثير من *تحويل الأثر المترتب في إدارة الحركة الجوية* ويضع واحداً أو أكثر من الحلول الاستراتيجية التكتيكية لإدارة الحركة الجوية إزاء قيود الأرصاد الجوية الجارية أو المتوقعة.

١-٤ العنصر ١: معلومات الأرصاد الجوية

١-٤-١ معلومات الأرصاد الجوية هي المجموعة الجامعة لكل المطلوب من رصدات وتنبؤات الأرصاد الجوية اللازمة للملاحة الجوية والمتاحة لمشغلي خدمات الملاحة الجوية ومقدميها، ولصانعي القرار في المطارات. وتشمل هذه المجموعة الجامعة البيانات المعيّنة بوصفها معلومات الأرصاد الجوية الرسمية التي يبني على أساسها صانعو القرارات المتصلة بإدارة الحركة الجوية حلولَهم.

١-٥ العنصر ٢: ترجمة معلومات الأرصاد الجوية

١-٥-١ تشير ترجمة معلومات الأرصاد الجوية الى عمليات آلية تهضم معلومات الأرصاد الجوية الخام المتعلقة بالملاحة الجوية وتترجمها الى خصائص قيود طقس وأحداث مجال جوي أو عتبات مطارات. وناتج عملية ترجمة معلومات الأرصاد الجوية هو قيمة غير متعلقة بالأرصاد الجوية تمثّل التغيير المحتمل لمنفذية المجال الجوي أو قدرة المطار على الاستيعاب.

١-٥-٢ ومن غير المحتمل أن تضم النظم الآلية في المستقبل منهجية لترجمة معلومات الأرصاد الجوية بدون أن تضم أيضاً عناصر لتحويل الأثر المترتب عليها في إدارة الحركة الجوية. وبهذا الشكل، يحتمل أن يكون هذا العنصر تمثيلياً للعنصر التالي وللعملية كلها أكثر من كونه غاية نهائية مؤقتة.

١-٦ العنصر ٣: تحويل الأثر المترتب في إدارة الحركة الجوية

١-٦-١ يحدد عنصر تحويل الأثر المترتب في إدارة الحركة الجوية ما للمجال الجوي أو المطار من القدرة المتوقعة والمقيّدة بحالة الطقس على الاستيعاب ، ويقارنها بالطلب المتوقع. وإذا وُجد اختلال في التوازن بين الاثنين قُدمت هذه المعلومات الى مستعمل النظام و/أو عنصر دعم قرار إدارة الحركة الجوية ليستفاد منها في وضع استراتيجيات تخفيف لمعالجة اختلال التوازن.

١-٧ العنصر ٤: دعم القرار المتكامل بمعلومات الأرصاد الجوية

١-٧-١ العنصر الأخير هو دعم القرار المتكامل بمعلومات الأرصاد الجوية، المكوّن من النظم والعمليات الآلية التي توجد استراتيجيات تخفيف مرتبة حسب الأهمية لينظر فيها متخذو القرار في إدارة الحركة الجوية وينفذوها. وتستند الحلول الى المتطلبات والقواعد الموضوعة من جانب دوائر إدارة الحركة الجوية. وهذه التحسينات تعزز أيضاً الاتصال، وعرض المعلومات لمقدمي الخدمات وللمشغلين دعماً لتكتيكات التفادي.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

القدرة	التحسينات في محتوى معلومات الأرصاد الجوية (الرصدات والتنبؤات) وشكلها وكميتها ونوعيتها وآنيتها وتوافّرها سوف تؤدي الى تعزيز إدراك الوضع المتعلق بحالة الطقس ولا سيما معرفة موقع حالات الطقس الخطيرة ومداها ومدتها وشدتها وما يترتب عليها من تأثير في المجال الجوي. وهذا بدوره يمكّن من التوصل الى تقديرات أدق للقدرة على الاستيعاب المتوقعة لذلك المجال الجوي. **المقياس المرتبط بذلك:** تحسّن معلومات الأرصاد الجوية بالرجوع الى عدد من ملامح المسارات المفضّلة لدى المستعملين التي يمكن استيعابها. الاستخدام الأقصى لقدرة المجال الجوي على الاستيعاب. **المقياس المرتبط بذلك:** فيما يتعلق بالقدرة على الاستيعاب، فإن من شأن عدد ملامح المسارات المفضّلة لدى المستعملين التي يمكن استيعابها أن تكون المقياس الملائم لدعم القرار المتكامل لمعلومات الأرصاد الجوية.
الكفاءة	سوف تؤدي التحسينات في محتوى معلومات الأرصاد الجوية (الرصدات والتنبؤات) وشكلها وكميتها ونوعيتها وآنيتها وتوافّرها الى تعزيز ادراك الوضع المتعلق بحالة الطقس ولا سيما معرفة موقع حالات الطقس الخطيرة ومداها ومدتها وشدتها وما يترتب عليها من تأثير في المجال الجوي. **المقياس المرتبط بذلك:** التحسّن في الكفاءة المرتبط بتحسين معلومات الأرصاد الجوية ويتمثل في عدد الخروج عن ملامح مسارات الرحلات المفضلة لدى المستعملين. الأدوات المتقدمة الداعمة للقرار، والمتكاملة بشكل تام بمعلومات الأرصاد الجوية تدعم أصحاب المصلحة في التخطيط لأكثر الطرق الممكنة فعالية، بالنظر الى حالات تنبؤات الأرصاد الجوية. **المقياس المرتبط بذلك:** في مقدمة مقاييس النجاح لدعم القرار المتكامل لمعلومات الأرصاد الجوية في مجال الكفاءة سيكون عدد التحويلات عن ملامح مسارات الرحلات المفضلة لدى المستعملين.
البيئة	يسفر التخطيط الأدق للتخفيف من آثار حالات الطقس الخطيرة عن طرق جوية أكثر أمناً وأكثر كفاءة وقدر أقل من حرق الوقود، وخفض في الانبعاثات بسبب العدد الأقل من إجراءات الانتظار/التأخير والمحركات دائرة على الأرض. **المقياس المرتبط بذلك:** يمكن توقع عدد أقل من حالات تغيير الطرق الجوية وانخفاض التباين فيما يرتبط بها من مبادرات إدارة الحركة الجوية.
المرونة	يتاح للمستعملين قدر أكبر من المرونة في اختيار المطارات التي تفي على أفضل وجه بحاجاتهم، مع مراعاة الأحوال الجوية الجارية أو المتنبأ بها. **المقياس المرتبط بذلك:** يمكن توقع ان تقل حالات إعادة تحديد المسارات وان يقل التراوح في مبادرات إدارة الحركة الجوية المرتبطة بها.
القابلية للتوقع	تؤدي ترجمة معلومات الأرصاد الجوية حين تجمع مع تحويل الأثر المترتب على إدارة الحركة الجوية الى تقييمات للقيود المتعلقة بالأرصاد الجوية تكون أكثر اتساقاً، الأمر الذي من شأنه أن يتيح، بدوره، للمستعملين أن يخططوا المسارات الأكثر احتمالاً لأن تلقى القبول من مقدمي خدمات الملاحة الجوية. **المقياس المرتبط بذلك:** يمكن توقع أن تقل حالات إعادة تحديد المسارات وأن يقل التراوح فيما يرتبط بذلك من مبادرات إدارة الحركة الجوية.

	ونتيجة لذلك، سوف يتمكن مستعملو المجال الجوي من حمل كمية من الوقود الاحتياطي أقل مما يعتبر لازماً اليوم، فيسفر كذلك عن انخفاض معدل حرق الوقود. **المقياس المرتبط بذلك:** من بين مقاييس النجاح لكل من ترجمة معلومات الأرصاد الجوية وتحويل الأثر المترتب على إدارة الحركة الجوية حدوث حالات انخفاض في تراوح عدد الإستجابات لحالات أرصاد جوية معينة، الى جانب انخفاض في الحمولة من الوقود الاحتياطي لنفس الحالة الجوية. وتتيح الأدوات المتقدمة الداعمة للقرار والمدمجة بشكل تام في معلومات الأرصاد الجوية مجموعات حلول متسقة مثلى وتتيح للمستعملين تخطيط المسارات الأكثر احتمالاً لأن تحظى بالقبول من وجهة نظر مقدمي خدمات الملاحة الجوية. ويمكن توقع عدد أقل من حالات إعادة تخطيط المسارات وقدر أقل من التراوح في مبادرات إدارة الحركة الجوية الأخرى المنطبقة. وهذا بدوره سوف يتيح لمستعملي المجال الجوي حمل كمية من الوقود الاحتياطي أقل مما يعتبر ضرورياً اليوم الأمر الذي يؤدي الى انخفاض في كمية الوقود المحترق. **المقياس المرتبط بذلك:** انخفاض في مدى تراوح وعدد استجابات إدارة الحركة الجوية إزاء حالة طقس معينة، الى جانب خفض حمولة الوقود الاحتياطي لنفس حالة الطقس.
السلامة	تؤدي التحسينات في معلومات الأرصاد الجوية الى زيادة إدراك الطيارين، وكذلك رؤساء عمليات المطار ومقدمي خدمات الملاحة الجوية لحالة الطقس، بما في ذلك السلامة المعززة عن طريق تفادي حالات الطقس الخطيرة. **المقياس المرتبط بذلك:** تحسين السلامة المرتبط بمعلومات أرصاد جوية محسّنة (كمياً ونوعياً وتوافراً) الذي يكشفه عدد حوادث الطائرات المتصلة بأحوال الطقس. تسفر الأدوات المتقدمة الداعمة للقرار والمدمجة بشكل تام في معلومات الأرصاد الجوية عن مجموعات حلول تقلل الى أدنى حد من تعرّض الطيارين لحالات طقس خطيرة. وهذا الى جانب ازدياد اطلاع الطيارين ومقدمي خدمات الملاحة الجوية على تفاصيل الحالات الجوية المرصودة أو المتنبأ بها، يمكّن من تفادي الحالات الخطيرة. **المقياس المرتبط بذلك:** انخفاض في تراوح وعدد الاستجابات لحالات طقس معينة مع انخفاض حمولة الوقود الاحتياطي لنفس حالات الطقس.
تحليل التكاليف والمنافع	مازال يتعين البت في الجانب المتعلق بالأعمال التجارية، باعتبار ذلك جزءاً من تطوير هذه الوحدة النموذجية بشكل عام، الذي لا يزال موضوع بحوث. على أن الخبرة الراهنة لأصحاب المصلحة الأساسيين باستخدام الأدوات الداعمة لقرار إدارة الحركة الجوية أثبتت أنها إيجابية من حيث صدور استجابات ثابتة من لدن كل من مقدمي خدمات الملاحة الجوية والمستعملين.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ توجد الآن إجراءات لتعاون مقدمي خدمات الملاحة الجوية والمستعملين في اتخاذ القرارات المتصلة بالأرصاد الجوية. ويجب العمل على توسيع هذه الإجراءات كيما تعكس تزايد استخدام الفئتين لقدرات الوسائل الآلية الداعمة للقرار. ويتعين وضع قواعد دولية لتبادل المعلومات بين النظم دعماً للعمليات العالمية، بما في ذلك تعزيز القواعد الدولية بخصوص بث/استقبال معلومات الأرصاد الجوية من والى المستعملين النهائيين. وبصورة أكثر تحديداً، عن طريق تنفيذ تبادل معلومات الأرصاد الجوية وفق مواصفات موحدة (أي WXXM).

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ لا تعتمد هذه الوحدة النموذجية على تركيب الكترونيات طيران إضافية هامة ولا على تزويد الكترونيات الطيران الحالية بقدرات محددة بهدف تحديثها. ويمكن نشر معلومات الأرصاد الجوية الهامة على الطيارين عن طريق مراكز عمليات الطيران، والمراقبين، وكذلك من خلال وصلات الاتصالات من الأرض الى الجو (مثلاً نظام خدمة معلومات الطيران (FIS)) حيث تكون متاحة ويمكن أن تعرض في الطائرة بعد تركيب القدرات الكافية لذلك. وثمة قدرات تُجهّز بها الطائرات لدعم تكتيكات تفادي حالات الطقس الخطيرة تعطي نتائج فورية، سيكون استعمالها واسع النطاق، هي الآن بؤرة تركيز الوحدة النموذجية B3-105. غير أنه يمكن البدء في ادخالها في الفترة الانتقالية بين الوحدتين النموذجيتين B1-105 و B3-105 للطائرات المزودة بالمعدات اللازمة.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ سوف يشمل تطوير التكنولوجيا اللازمة لهذا العنصر استحداث وتنفيذ قاعدة بيانات ثابتة ومتكاملة رباعية الأبعاد لمعلومات الأرصاد الجوية (الرصدات والتنبؤات)، بما في ذلك الوصل (عن طريق تطوير معايير لتبادل المعلومات والاتصالات) بين نظم معلومات الأرصاد الجوية والاقليمية ودون الاقليمية.

٤-٢-٢ وسوف يشمل تطوير التكنولوجيا الداعمة لهذا العنصر الأخير ما يلي:

أ) منهجيات الترجمة الآلية لمعلومات الأرصاد الجوية استناداً الى الحاجات التشغيلية الى هذه المعلومات؛

ب) والمنهجيات المسيّرة آلياً لاستخدام بيانات ترجمة معلومات الأرصاد الجوية لتقييم الآثار المترتبة في عمليات إدارة الحركة الجوية بالنسبة الى تدفقات الطائرات ورحلاتها الفردية؛

ج) وأدوات دعم قرارات كل من موفري خدمات الملاحة الجوية والمطارات ومستخدمي المطارات التي تهضم آلياً معلومات تحويل أثر إدارة الحركة الجوية، وتدعم عملية صنع القرار عن طريق إيجاد وسائل مرشحة لأن تكون استراتيجيات لتخفيف الأثر.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ سوف تستلزم هذه الوحدة النموذجية إحداث تغييرات هامة في الطريقة التي يعالج بها مقدمو الخدمات ومستعملوها حالات الأرصاد الجوية المرصودة أو المتنبأ بها التي تتاح كمعلومات أرصاد جوية. وسوف يمكّن توافر أدوات دعم القرار المدمجة في معلومات معززة عن حالات الطقس المرصودة أو المتنبأ بها من وضع استراتيجيات تخفيف تتسم بمزيد من الكفاءة والفعالية. غير أنه لا بد من وضع إجراءات لذلك كما يتعين النظر في إحداث تغييرات في الجوانب الثقافية للطريقة التي نتخذ اليوم بها القرارات. وفضلاً عن ذلك سوف يتطلب تحقيق "نظرة مشتركة" الى حالات الطقس، بين مقدمي الخدمات ومشغلي عمليات الطيران، والطيارين الثقة في مجموعة وحيدة مشتركة (من مصدر وحيد مطلع) من معلومات الأرصاد الجوية.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ تتطلب عمليات الطيران ويتطلب الطيارون ومقدمو الخدمات دعماً بوسائل آلية متكاملاً بمعلومات الأرصاد الجوية. لذا سوف يلزم تقديم تدريب في المفاهيم الكامنة وراء القدرات الآلية ليصبح ممكناً إدماج أدوات دعم القرار إدماجاً فعالاً في العمليات. كما أنه لا بد من تحسين الإجراءات للتعاون بشأن اتخاذ قرارات إدارة الحركة الجوية ، ومن تقديم التدريب مرة أخرى ضماناً للاستعمال التشغيلي الفعال.

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

٦-١ تتطلب هذه الوحدة النموذجية وضع قواعد عالمية لتبادل معلومات الأرصاد الجوية، مع التشديد على تبادل معلومات الأرصاد الجوية رباعية الأبعاد (طولياً وعرضياً وأفقياً وزمنياً) الموضوعة بشكل رقمي. كما تتطلب اتفاقاً تنظيمياً بشأن ما يشكل معلومات الأرصاد الجوية في عصر تبادل المعلومات الرقمية، مقابل الأشكال التقليدية الشبكية والثنائية والأشكال والأرقام، والرسومات التخطيطية. كما أن معالم (بارامترات) ترجمة معلومات الأرصاد الجوية الموحدة ومعالم تحويل الأثر المترتب على إدارة الحركة الجوية سوف تحتاج الى أن توضع وتطوّر.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ يجري حالياً الاضطلاع بقدر كبير من أعمال البحث والتحليل. كما يجري الآن في الولايات المتحدة وضع مكعب بيانات الطقس رباعية الأبعاد. وتوشك القرارات بشأن الهياكل الأساسية الداخلية لتبادل البيانات والاتصالات أن توضع في شكلها النهائي بعد تجارب أولية على النظام.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

٧-٢-١ لا يُزمع حالياً إجراء تجارب إيضاحية عالمية لهذا العنصر. على أن ثمة حاجة الى القيام بمثل هذا النشاط كجزء من التعاون والعمل على تحقيق أهداف هذه الوحدة النموذجية.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

٨-١-١ قواعد الايكاو الدولية بشأن جوانب الوظائف التشغيلية وغير التشغيلية (الأثر المترتب على) تعريف معلومات الأرصاد الجوية، وترجمتها، وتحويلها، وإدماجها في معايير وإجراءات إدارة الحركة الجوية.

٨-١-٢ القواعد الدولية التي وضعتها الايكاو والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية لتبادل معلومات الأرصاد الجوية (WXXM).

٨-١-٣ ينبغي أن يوضع كجزء من هذا البحث استخدام الايكاو المتقدم للقواعد الموجودة أو قيد الاعداد لدى منظمات دولية للمقاييس والمعايير (مثلاً المنظمة الدولية للمقاييس) لتبادل معلومات الأرصاد الجوية وتكاملها.

– – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة النموذجية رقم B3-105: القرارات التشغيلية المعززة بمعلومات الأرصاد الجوية المتكاملة (الخدمة الوشيكة والفورية)

الموجز	هدف هذه الوحدة النموذجية هو تعزيز عملية اتخاذ قرارات إدارة الحركة الجوية على نطاق عالمي في مواجهة حالات الطقس الخطيرة في سياق القرارات التي ينبغي أن يكون لها أثر فوري. وتقوم هذه الوحدة النموذجية على أساس مفهوم تكامل المعلومات الأولية والقدرات التي يتم تطويرها بموجب الوحدة B1-105. والنقاط الرئيسية هي: أ) التفادي التكتيكي لحالات الطقس الخطيرة وخاصة في إطار زمني يتراوح بين الصفر و٢٠ دقيقة؛ ب)وزيادة استعمال القدرات المركبة في الطائرة لكشف معالم الطقس (مثل الاضطراب والرياح والرطوبة)؛ ج) وعرض معلومات الأرصاد الجوية لزيادة الاطلاع على الحالة. وتعزز هذه الوحدة النموذجية أيضا العمل على وضع قواعد للتبادل العالمي للمعلومات.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٢) . القدرة؛ مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة؛ مجال الأداء الرئيسي (٩) . القابلية للتوقع؛ مجال الأداء الرئيسي (١٠) . السلامة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	كل المراحل	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	تنطبق في تخطيط تدفق الحركة والعمليات في الطريق والعمليات في مبنى المطار (الوصول/الاقلاع)، والحركة السطحية. ويفترض أن الطائرات مزودة بقدرات في مجال نظم ADS-B IN/CDTI للإتصال، ولرصد المناخ من أجهزة على الطائرات وعرض معلومات الأرصاد الجوية بأجهزة مثل حقيبة تيسير معلومات الطيران الاليكترونية.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	عمليات المجال الجوي وإدارته (AOM) إيجاد توازن بين العرض والقدرة (DCB) عمليات المطار (AO) اتساق الحركة (TM) إدارة التضارب (CM)	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ٩: إدراك الحالة مبادرة الخطة العالمية . ١٥: التوافق بين القدرة التشغيلية للرصد الآلي والرصد البصري للطقس مبادرة الخطة العالمية . ١٩: نظم الأرصاد الجوية	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	الوحدة النموذجية الخلف للوحدة B1-105	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	متوقع ٢٠٢٣
	توافر إلكترونيات الطيران	متوقع ٢٠٢٣
	توافر البنية الأساسية	متوقع ٢٠٢٣
	توافر التشغيل الآلي الأرضي	متوقع ٢٠٢٣
	توافر الإجراءات	متوقع ٢٠٢٣
	الموافقات على العمليات	متوقع ٢٠٢٣

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تركز هذه الوحدة النموذجية على تطوير مفاهيم متقدمة وتكنولوجيات لازمة لتعزيز عملية اتخاذ قرارات الحركة الجوية عند مواجهة حالات طقس خطيرة. وتشمل العناصرُ المكونة الرئيسية مجموعةً متكاملة من معلومات الأرصاد الجوية متاحةً

لكل المستعملين وكل مقدمي خدمات الملاحة الجوية، وأدواتٍ متقدمةً لدعم القرارات تستخدم هذه المعلومات لتقييم الآثار التشغيلية المحتملة المترتبة على حالة الطقس، وأدوات دعم القرار التي توفر استراتيجيات تخفيف مقترحة لمعالجة تلك الآثار.

١-١-٢ وسوف تفيد القدرات المناقشة في اطار هذه الوحدة النموذجية العمليات أثناء الطيران وفي تفادي حالات الطقس الخطيرة في الطريق وفي منطقة محطة المقصد ومجالات المطارات. غير أن هذه الوحدة ستوسع قدرات التخطيط الأولي السابق للرحلات وتخطيط تدفق الحركة المحققة في الوحدة النموذجية B1-105. وستكون هذه القدرات على التفادي قابلة للتشغيل البيني العالمي بحيث تتيح تخطيطاً متواصلاً سلسلاً لمسارات الرحلات الدولية.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ خط الأساس لهذه الوحدة النموذجية يتمثل في القدرات الأولية لاتخاذ قرارات تشغيلية محسّنة، التي تجعلها الوحدة B1-105 ممكنة. وتتوافر حالياً قدرات لدعم القرار وهي مدمجة في معلومات الأرصاد الجوية لمساعدة مقدمي خدمات الملاحة الجوية والمستعملين في اتخاذ قرارات أفضل في الاطار الزمني للتخطيط وشيك الأجل (٢٠ دقيقة أو أكثر). وتتوافر قاعدة متسقة ومتكاملة لمعلومات الأرصاد الجوية متاحة لجميع مقدمي خدمات الملاحة الجوية وللمستعملين لاغناء عملية اتخاذ القرارات بالمعلومات. وتدعم قاعدة البيانات معايير تيسّر التبادل العالمي لمعلومات الأرصاد الجوية وفقاً للأداء المطلوب.

١-٣ التغييرات المترتبة على الوحدة في الأداء

١-٣-١ توفر هذه الوحدة تمديداً لخط الأساس أعلاه مع التشديد على الاطار الزمني (صفر الى ٤٢٠ دقيقة) وزيادة استخدام القدرات المركبة في الطائرة لإدراك حالات الطقس الخطيرة وتفاديها. ويعتبر توفير القدرات الآلية المحسّنة (المبنية على أساس الوحدة B1-105) بؤرة التركيز الرئيسي من أجل تطوير خصائص المجال الجوي المحتمل أن يكون متأثراً بتنبؤات الأرصاد الجوية، ومن أجل استخدام تلك الخصائص للبت في الآثار المترتبة على ذلك في عملية إدارة الحركة الجوية وفي فرادى الرحلات.

١-٤ العنصر ١: معلومات الأرصاد الجوية المعززة

١-٤-١ يركز هذا العنصر على وضع معلومات أرصاد جوية معززة لإدماجها في عملية اتخاذ قرارات ادارة الحركة الجوية. ويشمل نطاق معلومات الأرصاد الجوية الواجب النظر فيها رصدات وتنبؤات المجموعة الكاملة من ظواهر الطقس الهامة بالنسبة الى الطيران. وهذا يشمل أيضاً تشديداً على زيادة توافر خصائص المجال الجوي المحتمل أن يكون مقيداً بفعل الطقس والتي يجوز إدماجها مباشرة في عملية اتخاذ قرارات مقدمي خدمات الملاحة الجوية ومستعملي المجال الجوي. كما يركز هذا العنصر على تطوير أو تنقيح المعايير العالمية لمحتوى وشكل معلومات الأرصاد الجوية، نظراً الى الانتقال الى العرض رباعي الأبعاد لمعلومات الأرصاد الجوية في مقابل الأشكال الشبكية التقليدية والثنائية والحروف والأرقام والرسومات التخطيطية.

١-٥ العنصر ٢: معلومات الأرصاد الجوية المدمجة في أدوات دعم القرار

١-٥-١ يواصل هذا العنصر تطوير استخدام أدوات دعم قرارات ادارة الحركة الجوية التي يستخدمها مقدمو خدمات الملاحة الجوية والمستعملون، بأن يدمج على نحو مباشر معلومات الأرصاد الجوية في تجهيز تلك القرارات. واستناداً الى الخبرات المكتسبة من تطوير واستعمال القدرات الأولية كجزء من الوحدة النموذجية B1-105، يجري تطوير وسائل توسع هذه القدرات بغية توليد حلول تخفيف متصلة بالأرصاد الجوية تكون أكثر كفاءة وأكثر مقبولية من الناحية التشغيلية. ويطوّر هذا العنصر أيضاً قدرات للاتصال المباشر بين النظم الآلية (سواء المقامة على الأرض أو المركبة في الطائرات) لتبسيط عملية اتخاذ ادارة الحركة الجوية قرارات تكون مقبولة بصورة متبادلة.

١-٦ العنصر ٣: قدرات عرض معلومات الأرصاد الجوية في مقصورة القيادة

١-٦-١ سوف يركز هذا العنصر على القدرات المركبة في الطائرة التي يمكن أن تساعد الطيارين في تفادي حالات الطقس الخطيرة معززة بذلك السلامة. وستجري دراسة قدرات مثل نظام ADS-B IN لتبادل المعلومات من الجو الى الجو، وادماج معلومات الأرصاد الجوية في أدوات النظم الآلية المركبة في مقصورة القيادة. وإضافة الى ذلك سوف يعمل التوافر المتزايد لسبل رصد الطقس من الطائرات على زيادة تحسين ادراك الحالة ويساعد في تحسين قدرات التنبؤ بحالة الطقس. ويجب أن يركز هذا العنصر على وضع معايير منسقة عالمياً لتبادل معلومات الأرصاد الجوية، دعماً لهذه القدرات.

٢- التحسين المقصود في أداء العمليات/مقياس تحديد النجاح

٢-١ يمكن للدول، تقييماً للتحسن المحرز في أداء العمليات، أن تستخدم، حسب الاقتضاء، أي جمع من المقاييس التالية.

القدرة	وجود معلومات أفضل عن موقع حالات الطقس الخطيرة ومداها ومدتها وحدتها بالنسبة الى المجال الجوي يمكّن من وضع تقييمات أدق للقدرة المتوقعة على الاستيعاب في ذلك المجال الجوي. وتعمل الأدوات المتقدمة الداعمة للقرار، المتكاملة بمعلومات الأرصاد الجوية على دعم أصحاب المصلحة في تقييم حالة الطقس وفي تخطيط الاستراتيجيات للتخفيف من تلك الحالة، الأمر الذي يسفر عن الحد الأقصى من استخدام المجال الجوي المتاح.
الكفاءة	وجود معلومات أفضل عن موقع حالات الطقس الخطيرة ومداها ومدتها وحدتها بالنسبة الى المجال الجوي يجعل من الممكن الاستفادة بشكل أفضل من القدرة المتاحة واستيعاب وتلبية الملامح المفضلة لدى المستعملين.
السلامة	تزايد ادراك الطيارين ومقدمي خدمات الملاحة الجوية لحالات الطقس يمكّن من تفادي حالات الطقس الخطيرة.
تحليل منافع التكاليف	لا يزال يتعين البت في دور الأعمال التجارية كجزء من تطوير هذه الوحدة النموذجية التي هي موضع بحث في هذه المرحلة.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ توجد أساساً الإجراءات اللازمة للتعاون بين مقدمي خدمات الملاحة الجوية والمستعملين في اتخاذ القرارات المتعلقة بالأرصاد الجوية. وسوف يجري العمل على التوسع في هذه الإجراءات بحيث تعكس معلومات الأرصاد الجوية عن رصد وتنبؤات حالة الطقس، إضافة الى استخدام أوصاف خصائص المجال الجوي المتأثر بحالة الطقس المحتملة. ويتعين وضع قواعد دولية لتبادل المعلومات بين النظم لدعم هذه العمليات المحسّنة لإدارة الحركة الجوية. وهذا يشمل وضع معايير عالمية لإيصال معلومات الأرصاد الجوية الى الطائرة.

٣-٢ وسوف يستلزم استخدام نظام ADS-B/CDTI للاتصالات وغير ذلك من القدرات التي سيجري تركيبها في مقصورة القيادة لدعم قيام الطيارين بتفادي حالات الطقس الخطيرة، تطور الإجراءات، بما في ذلك أدوار مقدمي خدمات الملاحة الجوية. ويتعين وضع قواعد دولية لتبادل معلومات الأرصاد الجوية بين النظم المقامة على الأرض والنظم المركبة في الطائرات لدعم هذه العمليات. وهذا يشمل وضع معايير عالمية لإيصال معلومات الأرصاد الجوية الى الطائرات.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ تتميز هذه الوحدة النموذجية بدرجة هامة من الاعتماد على توافر القدرات المتقدمة للطائرات على نطاق واسع. ورغم وجود قدرات في الطائرات تزودها بها نظم مثل نظام الاتصالات ADS-B/CDTI وجهاز حقيبة ترجمة التعليمات الالكترونية للطيران (EFBs)، إلا أن مستوى الأجهزة لا يزال يتطور وما انفكت التطبيقات لدعم أهداف هذه الوحدة النموذجية توضع. كما سيلزم إدماج معلومات الأرصاد الجوية المتقدمة(مثلا بعد تجهيزها) في أدوات دعم القرار المركّبة في الطائرات. وسوف يكون ضروريا زيادة مستويات تجهيز الطائرات بأجهزة استشعار حالات الطقس (مثلا الإضطراب، الرطوبة، الريح) لضمان الإدراك التكنيكي في كل الطائرات لحالات الطقس في المنطقة المعنية.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ لا تزال التكنولوجيا اللازمة للنظم الأرضية، بالنسبة الى هذه الوحدة النموذجية، في مرحلة التطوير. وتُجرى بحوث في أدوات دعم القرار التي تهضم معلومات الأرصاد الجوية مباشرة وتدعم التطوير الآلي لاستراتيجيات مرشحة للتخفيف من أثر حالات الطقس الخطيرة. وعلى سبيل المثال، سيجري ادماج أدوات حل التضارب في معلومات الأرصاد الجوية لضمان عدم توجيه الطائرات عن غير قصد نحو حالات الطقس الخطيرة. ويلزم كذلك العمل على كفالة وجود مجموعة متسقة عالمياً (ذات مصدر مضطلع وحيد) من معلومات الأرصاد الجوية تتاح لجميع مقدمي خدمات الملاحة الجوية والمستعملين من أجل اتخاذ القرارات. كما أن تكامل القدرات الآلية المقامة على الأرض والمركبة في الطائرات، بما في ذلك تبادل معلومات الأرصاد الجوية الرقمية، مطلوب لدعم التفادي التكتيكي لحالات الطقس الخطيرة.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ قد تستلزم هذه الوحدة النموذجية تغييرات في الطريقة التي يعالج بها مقدمو الخدمات والمستعملون تكتيكياً حالات الطقس المرصودة و/أو المتنبأ بها التي تتاح بوصفها معلومات أرصاد جوية. ومع أن الطيارين يظلون مسؤولين عن التشغيل المأمون لطائراتهم في حالات الطقس الخطيرة، فإن أدوار ومسؤوليات المراقبين (المزودين بأدوات حل أوضاع التضارب) يجب كذلك النظر فيها بغية تحقيق نُهُج آلية وكفوءة لتفادي حالات الطقس الخطيرة. كما أن تحقيق "نظرة مشتركة" بين مقدمي الخدمات وعمليات الطيران والطيارين الى الحالة سوف تتطلب الثقة في مجموعة مشتركة وحيدة (وذات مصدر مضطلع وحيد) من معلومات الأرصاد الجوية.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ يلزم دعم من النظم الآلية مدمج في معلومات الأرصاد الجوية لعمليات الطيران وللطيارين ولمقدمي الخدمات. وسيكون ضرورياً تقديم تدريب في المفاهيم الكامنة وراء القدرات الآلية لتمكين التكامل الفعال بين الأدوات والعمليات. وسوف تكون مطلوبة أيضا إجراءات معززة للتعاون بشأن التفادي التكتيكي لحالات الطقس الخطيرة ، مع توفير التدريب مرة أخرى لضمان الاستخدام التشغيلي الفعال.

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

٦-١ تتطلب هذه الوحدة النموذجية ما يلي:

أ) وضع قواعد عالمية لتبادل معلومات الأرصاد الجوية، مع التشديد على تبادل معلومات الأرصاد الجوية رباعية الأبعاد (طولياً وعرضياً وأفقياً وزمنياً) معروضة بشكل رقمي؛

ب) والتوصل الى اتفاق تنظيمي بشأن ما يشكل معلومات أرصاد جوية في عصر تبادل المعلومات الرقمية مقابل الأشكال التقليدية الشبكية والثنائية والحروف والأرقام والرسومات التخطيطية؛

ج) اتخاذ قرارات ترخيص بشأن عرض ونشر معلومات الأرصاد الجوية على متن الطائرات. ويشمل النشر الرصدات المنقولة من الجو الى الأرض (مثلاً الاضطراب الجوي والرطوبة) وكذلك التبادل الممكن من الجو الى الجو لتلك الرصدات (مثلاً نقل معلومات الاضطراب الجوي الى الطائرات القريبة) عن طريق نظام ADS-B.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ يفيد العديد من الدول والمستعملين من عملية تعاونية لاتخاذ القرارات بغية وضع استراتيجيات لمعالجة حالات الطقس المعاكسة. وقد شملت هذه الجهود تطبيق معلومات رصدات وتنبؤات الأرصاد الجوية المعززة، بالشكل الذي تتطور به. وعلى سبيل المثال، تواصل ادارة الطيران الاتحادية في الولايات المتحدة وخدمات الطقس الوطنية في الولايات المتحدة أيضاً إجراء البحوث بشأن تنبؤات الطقس المتصلة بالطيران في كل الآفاق الزمنية لعملية اتخاذ القرارات. وتظهر التجارب الأولية لهذه المنتجات المرشحة للنجاح ما يبشر بالأمل في تعزيز نوعية وكمية معلومات الأرصاد الجوية التي يمكن لمقدمي خدمات الملاحة الجوية وللمستعملين أن يبنوا قراراتهم عليها.

٧-١-٢ ونظراً الى أن هذه الوحدة النموذجية تتناول مسائل ذات أجل طويل، هناك عدد محدود من أمثلة الاستخدام التشغيلي الحالي. وفي الولايات المتحدة، أظهرت الخبرة باستخدام نظام FIS-B ومجهود ألاسكا كابستون (Alaska Cpastone) فائدة ذات مغزى في مجال السلامة بسبب تزايد قدرات عرض الأرصاد الجوية داخل مقصورة القيادة. كما يتولى بائعون خاصون اتاحة معلومات الأرصاد الجوية في مقصورة قيادة طائرات شركات الطيران العامة، كخدمات اختيارية. وتجري ادارة الطيران الاتحادية الأمريكية بحوثاً تتناول تطبيقات نظام ADS-B IN المتصلة بتفادي حالات الطقس الخطيرة عن طريق وظائف تشغيلية داخل مقصورة القيادة. وفي أوروبا يجري حالياً تركيب قدرات تشبه نظام FIS-B في السويد وروسيا تؤدي الى اتاحة معلومات الأرصاد الجوية للطيارين. وسوف تساعد الجهود البحثية الأمريكية والأوروبية هذه في إثراء العمل اللازم في اطار هذه الوحدة، بالمعلومات.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

٧-٢-١ لا توجد أي خطط حالياً لإجراء تجارب ايضاحية على نطاق عالمي لهذه الوحدة النموذجية. غير أن ثمة حاجة الى وضع خطة من هذا القبيل كجزء من عملية التعاون وكتوسع في الوحدات الأخرى.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

٨-١-١ قواعد الايكاو الدولية بشأن جوانب الوظائف التشغيلية والوظائف غير التشغيلية لتعريف (الأثر المترتب على) معلومات الأرصاد الجوية وترجمتها وتحويلها وادماجها في قواعد وإجراءات إدارة الحركة الجوية.

٨-١-٢ القواعد الدولية للايكاو والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية بشأن تبادل معلومات الأرصاد الجوية (WXXM).

٨-١-٣ ينبغي أن يعد لكي يصبح من هذا البحث استخدام الايكاو المتقدم للقواعد الموجودة أو للقواعد قيد الإعداد لدى منظمات دولية أخرى للمقاييس والمعايير (مثلاً المنظمة الدولية للمقاييس) لتبادل معلومات الأرصاد الجوية وتكاملها.

– – – – – – – – – –

مشروع

مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة— من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي

الموضوع: التوجيه الحر

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة النموذجية رقم BO-10: تحسين العمليات عن طريق تحسين المسارات في مرحلة أثناء الطريق

موجز	إتاحة استخدام المجال الجوي الذي سيكون استخدامه مقتصراً على استخدام واحد (مثل الاستخدام الخاص للمجال الجوي) بالإضافة إلى التحديد المرن للمسارات الملائمة لأنماط حركة جوية محددة. وسيتيح ذلك إمكانيات أكبر لتحديد المسارات مما يقلل من حالات الازدحام المحتملة على شبكة الطرق الجوية ونقاط العبور المزدحمة، كما يفضي إلى تقصير طول مسار الطيران وتقليل محروقات الوقود.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc ٩٨٥٤	KPA - 10– إمكانية الوصول والإنصاف, KPA - 2 – السعة, KPA - 4 – الكفاءة, KPA 5 – البيئة, KPA - 6 – المرونة, KPA - 9 – التنبؤ.
البيئة التشغيلية/مراحل الطيران	منطقة المراقبة النهائية في مرحلة أثناء الطريق
الاعتبارات المتعلقة بنطاق التطبيق	تنطبق في مرحلة أثناء الطريق وفي مطار الوجهة النهائية. يمكن أن يبدأ تحقيق الفوائد على الصعيد المحلي. وكلما كان حجم المجال الجوي المعني كبيراً كلما زادت الفوائد وبصفة خاصة فيما يتعلق بجوانب مرونة المسار. وتتحقق الفوائد بالنسبة للرحلات الفردية وتدفقات الحركة الجوية. ومن الطبيعي أن التطبيق سيمتد على مدى فترة طويلة كلما تطورت الحركة الجوية. ويمكن إدخال خصائصه في النظم بدءاً بالخصائص الأبسط.
عنصر/عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة Doc ٩٨٥٤	تنظيم وإدارة المجال الجوي عمليات مستخدمي المجال الجوي التوازن بين الطلب والسعة
مبادرات الخطة العالمية للملاحة الجوية	مبادرة الخطة العالمية – ١: الاستخدام المرن للمجال الجوي مبادرة الخطة العالمية – ٤: ضبط تصنيفات المجال الجوي العلوي مبادرة الخطة العالمية – ٧: الإدارة الدينامية والمرنة لطرق المجال الجوي مبادرة الخطة العالمية – ٨: التعاون في تصميم وإدارة المجال الجوي
أوجه الترابط الرئيسية	لا توجد.

القائمة المرجعية لمدى الاستعداد على الصعيد العالمي	مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية	✓
توفر الإلكترونيات	✓
توفر النظم الأرضية	✓
توفر الإجراءات	✓
عمليات الموافقة على العمليات	✓

١– نبذة وصفية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ في العديد من المناطق فإن مسارات الطيران التي تحددها خدمات الحركة الجوية هي مسارات ثابتة وبطيئة ولا تستطيع مواكبة التغيرات التشغيلية السريعة للمستخدمين، ولا سيما بالنسبة لأزواج المدن على المسارات البعيدة. وفي بعض الأجزاء من العالم أصبحت الهياكل الأساسية للطرق الجوية الإقليمية القديمة بالية، وأصبحت من العوامل التي تقيد الحركة الجوية بسبب عدم مرونتها.

١-١-٢ وتفرض القدرات الملاحية للطائرات الحديثة حجة دامغة تنادي بالانتقال من مرحلة استخدام الهياكل الأساسية للطرق الثابتة إلى مرحلة استخدام طرق جوية بديلة أكثر مرونة. وهناك تأثير مباشر للرياح العلوية المتغيرة باستمرار على محروقات الوقود بالإضافة إلى التأثير التناسبي على أثر الكربون. وهنا تكمن فوائد التحديد المرن للمسارات الجوية على أساس يومي. والنظم المتطورة لتخطيط الطيران التي تستخدمها الشركات الآن لها القدرة على التنبؤ بالمسارات اليومية المثلى واعتمادها. وبالمثل فإن النظم الأرضية التي تستخدمها خدمات الحركة الجوية قد حسنت بقدر كبير من قدراتها على إدارة بيانات الاتصالات والمراقبة والطيران.

١-١-٣ وباستخدام القدرات الموجودة بالفعل على متن الطائرة وقدرات النظم الأرضية لمراقبة الحركة الجوية يمكن تحقيق الانتقال من مرحلة استخدام الطرق الجوية الثابتة إلى مرحلة استخدام الطرق الجوية المتسمة بالمرونة بطريقة تدريجية ومنظمة وفعالة.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ يختلف خط الأساس بالنسبة لهذه الوحدة حسب الدولة/المنطقة. وفي حين أن بعض الجوانب قد خضعت بالفعل للتحسين على الصعيد المحلي، فإن خط الأساس يتفق مع وظيفة تنظيم وإدارة المجال الجوي التي تتسم على الأقل جزئياً بما يلي: التدابير التي تتخذها فرادى الدول، وشبكة الطرق الثابتة، والمناطق المفصولة بصورة دائمة، والملاحة التقليدية أو ملاحة المنطقة المحدودة، وتخصيص استخدام المجال الجوي بصورة صارمة بين السلطات المدنية والسلطات العسكرية. و في بعض الحالات قطع التكامل بين خدمات الحركة الجوية المدنية والعسكرية أشواطاً لمعالجة بعض المسائل، و لكن لم تتم معالجة كل المسائل.

١-٣ التغيير الذي تحدثه الوحدة النموذجية

١-٣-١ ترمي هذه الوحدة إلى تحسين مسارات الطيران في مرحلة أثناء الطريق بواسطة نشر الإجراءات والوظائف و تطبيقها بصورة تامة. وقد تم اكتساب خبرة بالفعل في هذا الشأن دون الاستغلال المنتظم لهذه الخبرة التي من شأنها اتاحة الاستخدام الأفضل للمجال الجوي.

١-٣-٢ وتهيئ الوحدة فرصة لاستغلال قدرات الملاحة القائمة على الأداء بهدف القضاء على القيود المتصلة بالتصميم واتاحة التشغيل الأكثر مرونة مع تيسير الإدارة الشاملة لتدفقات الحركة الجوية.

١-٣-٣ وتتألف الوحدة من العناصر التالية:

أ) تخطيط المجال الجوي: إمكانية التخطيط والتنسيق ونشر المعلومات عن استخدام المجال الجوي. ويشمل ذلك تطبيقات التعاون في اتخاذ القرار بالنسبة لمرحلة أثناء الطريق في المجال الجوي لتوقع معرفة طلبات استخدام المجال الجوي، وأخذ الأفضليات في الاعتبار والإبلاغ عن القيود.

ب) يساعد الاستخدام المرن للمجال الجوي استخدام المجال الجوي المفصول لاستخدام محدد، وحجز أحجام مناسبة للاستخدام الخاص؛ ويشمل ذلك تعريف الطرق الجوية الخاضعة لشروط؛

ج) التحديد المرن للمسار (التتبع المرن): تشكيلات الطريق الجوي المصمم لنمط حركة جوية محددة.

١-٣-٤ هذه الوحدة هي خطوة أولى نحو مرحلة تنظيم وإدارة المجال الجوي بصورة مثلى بقدر أكبر وتتطلب مع ذلك مساعدة أكثر تطوراً. وفي إطار التنفيذ الأولي للملاحة القائمة على الأداء، مثل ملاحة المنطقة على سبيل المثال، تتم الاستفادة من التكنولوجيا والإلكترونيات الأرضية الحالية، كما يساعد ذلك على التعاون الموسع بين مقدمي خدمات الملاحة الجوية والشركاء مثل السلطات العسكرية ومستخدمي المجال الجوي، والدول المجاورة.

١-٤ العنصر ١: تخطيط المجال الجوي

١-٤-١ ينطوي تخطيط المجال الجوي على أنشطة لتنظيم وإدارة المجال الجوي قبل وقت الطيران. وتتم الإشارة هنا بصفة خاصة إلى الأنشطة الرامية إلى تحسين التصميم الاستراتيجي عن طريق سلسلة من التدابير لمعرفة الاستخدام المتوقع للمجال الجوي بصورة أفضل وتكييف التصميم الاستراتيجي عن طريق إجراءات تكتيكية وإجراءات سابقة للإجراءات التكتيكية.

١-٥ العنصر ٢: الاستخدام المرن للمجال الجوي

١-٥-١ الاستخدام المرن للمجال الجوي هو مفهوم لإدارة المجال الجوي لا يتم بموجبه تعيين المجال الجوي بوصفه مدنياً صرفاً أو عسكرياً صرفاً، بل ينبغي اعتباره متوالية لتلبية جميع متطلبات المستخدمين إلى أقصى درجة ممكنة. هناك أنشطة تتطلب تخصيص حجم من المجال الجوي لتستخدمه هذه الأنشطة استخداماً حصرياً أو استخداماً محدداً لفترات محددة نظراً إلى خصائص هذه الأنشطة فيما يتعلق بمسار الطيران أو طبيعتها الخطرة مما يدعو إلى الحاجة إلى ضمان الفصل الآمن للحركة الجوية غير المشاركة في هذا المجال الجوي. ويتطلب التطبيق الفعال والمنسق للاستخدام المرن للمجال الجوي قواعد واضحة ومتسقة فيما يتعلق بالتنسيق المدني/العسكري الذي ينبغي أن يأخذ في الاعتبار متطلبات كل المستخدمين وطبيعة مختلف أنشطتهم. وينبغي أن تعتمد إجراءات التنسيق المدني/العسكري على قواعد ومعايير تضمن استخدام كل المستخدمين للمجال الجوي بصورة فعالة. ومن المهم تعزيز التعاون بين دول الجوار ومراعاة العمليات الحدودية عند تطبيق مفهوم الاستخدام المرن للمجال الجوي.

١-٥-٢ وعندما تكون هناك أنشطة طيران مختلفة في نفس المجال الجوي ولكنها تستوفي متطلبات مختلفة، ينبغي السعي في إطار التنسيق بين هذه الأنشطة إلى تحقيق الطيران الآمن والاستخدام الأمثل للمجال الجوي المتاح.

١-٥-٣ ولدقة المعلومات عن حالة المجال الجوي وعن حالات حركة جوية معينة وتوزيع هذه المعلومات في الوقت المناسب لمراقبي الحركة الجوية المدنيين والعسكريين تأثير مباشر على سلامة وكفاءة العمليات.

١-٥-٤ ويتسم الحصول في الوقت المناسب على المعلومات المستكملة عن حالة المجال الجوي بالأهمية لكل الأطراف الراغبة في الاستفادة من هياكل المجال الجوي المتاحة عند تقديم أو إعادة تقديم خططهم للطيران.

١-٥-٥ والتقييم المنتظم لاستخدام المجال الجوي هو طريقة هامة لزيادة الثقة بين مقدمي الخدمات المدنية والخدمات العسكرية والمستخدمين وهي أداة هامة لتحسين تصميم وإدارة المجال الجوي.

١-٥-٦ وينبغي أن يخضع الاستخدام المرن للمجال الجوي للمبادئ التالية:

أ) تنظيم التنسيق بين السلطات المدنية والعسكرية على المستويات الاستراتيجية و المستويات قبل التكتيكية والمستويات التكتيكية لإدارة المجال الجوي عن طريق إبرام اتفاقات ووضع إجراءات لزيادة مستوى السلامة وسعة المجال الجوي وزيادة كفاءة و مرونة عمليات الطائرات؛

ب) تحقيق وتعزيز الاتساق بين إدارة المجال الجوي وإدارة تدفقات الحركة الحوية وخدمات الحركة الجوية على الثلاثة مستويات لإدارة الحركة الجوية بغية ضمان فعالية تخطيط واستخدام المجال الجوي وتخصيص الاستخدام لكل المستخدمين؛

ج) تخصيص المجال الجوي للاستخدام الحصري أو الاستخدام المحدد بواسطة فئات المستخدمين على أساس مؤقت وأن يطبق فقط في فترات محددة وفقاً للاستخدام الفعلي على أساس الوقت وأن يتوقف هذه التخصيص بمجرد انتهاء النشاط الذي تم من أجله هذا التخصيص للمجال الجوي؛

د) تعاون الدول بهدف التطبيق الفعال والمتسق لمفهوم الاستخدام المرن للمجال الجوي عبر الحدود الوطنية و/أو عبر حدود أقاليم معلومات الطيران، كما ينبغي أن تعالج بصورة خاصة المسائل المتعلقة بالأنشطة العابرة للحدود. وسيشمل ذلك التعاون بشأن كل المسائل القانونية والتشغيلية والفنية ذات الصلة؛

هـ) استفادة وحدات خدمات الحركة الجوية والمستخدمين إلى أقصى درجة من المجال الجوي المتاح.

١-٦ العنصر ٣: التحديد المرن للمسار الجوي

١-٦-١ التحديد المرن للمسارات الجوية هو تصميم للطرق الجوية (أو المسارات) لمواكبة أنماط الحركة الجوية والعوامل المتغيرة الأخرى مثل الأحوال الجوية. و يمكن توسيع نطاق هذا المفهوم المستخدم في منطقة شمال الأطلسي منذ عقود لمعالجة المسائل المتعلقة بتدفقات الحركة الجوية الموسمية أو الضعيفة و استيعاب بعض الأحداث و أخذ الأحوال الجوية في الاعتبار بصورة أفضل عن طريق توفير مجموعة من الطرق الجوية التي تتيح مسارات أقرب للمسارات التي يفضلها المستخدم بالنسبة لتدفقات الحركة الجوية قيد النظر.

١-٦-٢ ويمكن تحسين نظم المسارات المرنة عند تطبيقها لتواكب القدرات الجديدة لإدارة الحركة الجوية ونظم الطائرة، مثل الملاحة القائمة على الأداء ونظام المراقبة التابعة التلقائية.

١-٦-٣ وإحدى التطبيقات الحالية لهذا العنصر هي نظام التخطيط الدينامي للطريق الجوي (DRAPS) المستخدم في منطقة المحيط الهادي مع المسارات الجوية المتسمة بالمرونة والفصل الأفقي المخفض إلى ٣٠ ميلاً بحرياً باستخدام الأداء الملاحي المطلوب (RNP 4)، ونظام المراقبة التابعة التلقائية ووصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي.

١-٦-٤ والأحوال الجوية المتسمة بالحمل الحراري، وبصفة خاصة الحمل الحراري العميق الذي تصاحبه غيوم ركامية كبيرة و/أو سحاب ركامي تكون سبباً في العديد من حالات التأخير في النظام الحالي بسبب الطابع الخطر لهذه الظواهر المناخية (تكون الجليد، والاضطرابات العنيفة، والبرد، والعواصف وغيرها) وهي ظواهر ذات طابع محلي تتطلب العمل المكثف لتبادل الرسائل الصوتية بغية القيام بالعملية المعقدة لإعادة تحديد الطرق الجوية في مرحلة أثناء الطيران. وسيساعد نظام التشغيل التلقائي الجديد لنقل البيانات على تحويل مسار الحركة الجوية بصورة أسرع بغية أن تتفادى أنشطة الطيران مناطق الحمل الحراري. وبفضل هذا التحسين التشغيلي سيتم إرسال التصاريح بسرعة أكبر مما يقلل من حالات التأخير وعدد أميال الطيران أثناء الأحوال الجوية المتسمة بالحمل الحراري.

٢- تحسين الأداء التشغيلي المنشود

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

إمكانية الوصول والإنصاف	إمكانية الوصول إلى المجال الجوي على نحو أفضل عن طريق تقليل الأحجام المفصولة بصورة دائمة في المجال الجوي.
السعة	يساعد وجود مجموعة أكبر من إمكانيات توفر المسارات على الحد من الازدحام المحتمل على شبكة الطرق الجوية ونقاط العبور المزدحمة. ويتيح الاستخدام المرن للمجال الجوي إمكانيات أكبر للفصل الأفقي بين الطائرات. وتساعد الملاحة القائمة على الأداء على تقليل المسافات الفاصلة بين الطرق الجوية والفصل بين الطائرات. ويساعد ذلك بدوره على تخفيف عبء العمل على المراقب الجوي بالنسبة لكل رحلة.
الكفاءة	وتتفق مختلف العناصر في تحقيق المسارات التي تكون أقرب إلى المسار الفردي الأمثل عن طريق تخفيف القيود التي يفرضها التصميم الدائم. وستقلل الوحدة بصفة خاصة من طول مسار الطيران وستخفض من استهلاك الوقود والانبعاثات. و تشكل الوفورات المحتملة جزءاً كبيراً من أوجه القصور المرتبطة بإدارة الحركة الجوية. وستقلل

	الوحدة من عدد حالات تحويل مسار الطيران وإلغاء الرحلات. وستساعد بشكل أفضل على تجنب المناطق المتسمة بالحساسية إزاء الضوضاء.
البيئة	وسيتم تخفيض محروقات الوقود والانبعاثات، ولكن مناطق الانبعاثات وآثار التكاثف قد تكون أكبر.
المرونة	تساعد الوظائف التكتيكية المختلفة على سرعة رد الفعل في مواجهة تغير الأحوال.
التنبؤ	يساعد تحسين التخطيط أصحاب المصلحة على التنبؤ بالحالات المتوقعة والاستعداد على نحو أفضل.
تحليل التكاليف والفوائد	العنصر ٢: الاستخدام المرن للمجال الجوي المثال على ذلك هو أن نصف حجم المجال الجوي لدولة الإمارات العربية المتحدة هو مجال جوي عسكري. وحالياً تتركز الحركة الجوية المدنية في الجزء الشمالي من دولة الإمارات العربية المتحدة. ومن شأن فتح هذا المجال الجوي أن يحقق وفورات سنوية تقدر بما يلي: أ) ٤–٩ مليون لتر من الوقود؛ ب) ٥٨١ ساعة طيران. وفي الولايات المتحدة أوضحت دراسة أجرتها مؤسسة Datta و Baringtonللإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) أن أقصى حد للوفورات التي يحققها الاستخدام الدينامي للمجال الجوي المتسم بالمرونة تبلغ ٧–٨ مليون دولار أمريكي (١٩٩٥دولاراً أمريكياً). العنصر ٣: المسارات المتسمة بالمرونة تعني النمذجة المبكرة للمسارات المتسمة بالمرونة أن شركات الطيران التي تقوم برحلات قارية لمدة عشر ساعات يمكن أن تخفض وقت الطيران بست دقائق، مما يقل من محروقات الوقود بنسبة تصل إلى ٢% و يخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار ٣٠٠٠ كيلوغرام. وتساعد هذا التحسينات في مجال الكفاءة الدوائر الصناعية مساعدة مباشرة على تلبية أهدافها البيئية. وتشمل الفوائد التي تحققت بفضل برامج المسارات المرنة بالنسبة لتدفقات الحركة الجوية دون الإقليمية ما يلي: أ) تخفيض تكاليف عمليات الطيران (بنسبة ١% إلى ٢% من التكاليف التشغيلية للرحلات على المسارات البعيدة)؛ ب) تقليل استهلاك الوقود (بنسبة ١% إلى ٢% بالنسبة للرحلات على المسارات البعيدة)؛ ج) الاستخدام الأكثر كفاءة للمجال الجوي (إمكانية الوصول إلى المجال الجوي خارج هيكل الطرق الجوية الثابتة)؛ د) تخطيط الطيران بشكل أكثر دينامية (قدرة شركات الطيران على الاستفادة من قدرات النظم المتطورة لتخطيط الطيران)؛ هـ) تخفيف أثر الكربون (تخفيضات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بأكثر من ٣٠٠٠ كيلوغرام على مسارات الطيران الطويلة)؛ و) تخفيف عبء العمل على المراقب الجوي (مساحات أوسع تفصل بين الطائرات)؛ ز) زيادة السعة الاستيعابية لنقل الركاب والبضائع بالنسبة للرحلات المشاركة (حوالي ١٠ ركاب إضافيين على الرحلات في المسارات الطويلة).

مقارنة وقت الطيران ومحروقات الوقود باستخدام الطرق الجوية الثابتة والطرق الجوية المرنة على أساس رحلات ساو باولو – دبي طول عام ٢٠١٠ (المصدر: Benefit Analysis IATA iFLEX Preliminary)

في الولايات المتحدة أوضح تقرير فرقة العمل المعنية بنظام الجيل الثاني للنقل الجوي التابعة للجنة الفنية للاتصالات اللاسلكية للملاحة الجوية أن الفوائد تصل إلى حوالي ٢٠% من تقليل الأخطاء التشغيلية، فضلاً عن زيادة الإنتاجية بنسبة ٥–٨% (على المدى القصير لتصل إلى ٨–١٤% لاحقاً)، وزيادة السعة الاستيعابية (دون تحديد كمي لهذه الزيادة). و سترتفع فوائد المشغل السنوية في عام ٢٠١٨ من ٣٩٠٠٠ دولار لكل طائرة مجهزة (٢٠٠٨ دولار) إلى ٦٨٠٠٠ دولار لكل طائرة في عام ٢٠٢٥ على أساس قرار الاستثمار الأولي للهيئة الاتحادية للطيران في الولايات المتحدة. بالنسبة لإجمالي الإنفاق ترتفع فوائد زيادة السعة الاستيعابية (٢٠٠٨ دولار) : ويبلغ إجمالي الفوائد التي يحققها المشغلون ٥–٧ بليون دولار على نطاق دورة حياة البرنامج (٢٠١٤–٢٠٣٢ وذلك على أساس قرار الاستثمار الأولي للهيئة الاتحادية للطيران في الولايات المتحدة).

٣– الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣–١ توفر الإجراءات اللازمة للنظم الأساسية الإجراءات متوفرة ولكن قد تكون هناك حاجة إلى تكملتها عن طريق مواد إرشادية عملية وعمليات محلية، و قد تكون الخبرة المستفادة من المناطق الأخرى بمثابة المصدر المرجعي المفيد الذي ينبغي تكييفه لملاءمة الأحوال المحلية.

٣–٢ وبصورة تلقائية يشمل تعريف وضع العناصر الواردة في القائمة وضع إجراءات جديدة و/أو منقحة في مجال إدارة الحركة الجوية. ولكن نظراً إلى حالات الترابط بين بعض الوحدات ينبغي توخى الحذر بغية أن توفر الإجراءات اللازمة لإدارة الحركة الجوية التي ينبغي وضعها عملية متسقة وسلسة فيما بين هذه الوحدات.

٣–٣ وقد تتطلب مقتضيات المجال الجوي (ملاحة المنطقة، والأداء الملاحي المطلوب وقيمة الأداء المطلوب) إجراءات جديدة في مجال خدمات الحركة الجوية وقدرات وظيفية للنظم الأرضية. وترتبط بعض إجراءات خدمات الحركة الجوية اللازمة لهذه الوحدة بعمليات الإشعار والتنسيق ونقل عمليات المراقبة المدعومة بتبادل الرسائل (الوحدة B0-25).

٣-٤ العنصر ١: تخطيط المجال الجوي

٣-٤-١ أنظر الملاحظات العامة الواردة أعلاه.

٣-٥ العنصر ٢: الاستخدام المرن للمجال الجوي

٣-٥-١ يقدم المنشور الدوري للإيكو (٣٣٠) – *التعاون المدني/العسكري في مجال إدارة الحركة الجوية* – المواد الإرشادية والأمثلة بشأن الممارسات الناجحة في مجال التعاون المدني/العسكري. وهناك تسليم بأن التعاون المثمر يتطلب عملاً تعاونياً يرتكز على الاتصالات والتعليم والعلاقة والثقة المتبادلة.

٣-٦ العنصر ٣: التحديد المرن للمسارات

٣-٦-١ ينبغي معالجة عدد من المسائل والمتطلبات التشغيلية لإتاحة التشغيل المتسق لعمليات الطرق الجوية المتسمة بالمرونة في منطقة معينة مثل:

أ) إجراء بعض التعديلات على كتاب الموافقة؛

ب) إجراءات منقحة للنظر في إمكانية نقل المراقبة إلى نقاط غير النقاط الثابتة المنشورة؛

ج) استخدام خطوط العرض/الطول أو الاتجاه والمسافة من النقاط الثابتة المنشورة كنقاط عبور لحدود القطاعات أو أقاليم معلومات الطيران؛

د) ينبغي مراجعة أدلة مراقبي الحركة الجوية والممارسات التشغيلية الحالية لتحديد التغييرات المطلوبة للممارسات الحالية لاستيعاب مختلف تدفقات الحركة الجوية التي ستشهدها بيئة الطرق الجوية المتسمة بالمرنة؛

هـ) ينبغي تحديد المتطلبات المحددة للاتصالات والملاحة للطائرات المشاركة؛

و) وضع إجراءات تساعد مراقبة الحركة الجوية في تطبيق الحد الأدنى للفصل بين الرحلات على هيكل الطريق الجوي الثابت والطرق الجوية المتسمة بالمرونة في المراحل الاستراتيجية والتكتيكية؛

ز) اتخاذ إجراء يشمل الانتقال من شبكة النقاط الثابتة إلى الطرق الجوية المتسمة بالمرونة في المجال الجوي أفقياً ورأسياً على حد سواء. وفي بعض الحالات يمكن النظر في العمل بتطبيق على مدى فترة زمنية محددة (أثناء الليل مثلا) بشأن العمليات على الطرق الجوية المتسمة بالمرونة. ويتطلب ذلك تعديل إجراءات إدارة الحركة الجوية لإبراز أنماط الحركة الليلية والتمكين من التنقل بين العمليات الليلية على الطرق الجوية المتسمة بالمرونة والعمليات النهارية على الطريق الجوي الثابت.

ح) مجموعة المواد التدريبية في مجال مراقبة الحركة الجوية

٤- القدرة اللازمة للنظام

٤-١ الإلكترونيات

٤-١-١ تشغيل نظام الملاحة القائمة على الأداء لا يزال جارياً. يمكن تعميم الفوائد التي تتحقق للرحلات ولكن سترتبط هذه الفوائد بكيفية طيران الطائرة.

٤-١-٢ ويمكن أن يتطلب التحويل الدينامي للمسارات ربط الطائرات (نظام توجيه اتصالات الطائرة والإبلاغ بشأنها) بمركز عمليات الطيران لتتبع مسار الطيران وتحميل طرق جوية جديدة محوسبة بواسطة نظام تخطيط الطيران التابع لمركز عمليات الطيران، وربما أيضاً ربط الطائرات بقدرات نظام الطيران في المستقبل بغية تبادل التصاريح مع مراقبة الحركة الجوية.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ التكنولوجيا متوفرة ويمكن دعم التوازن بين الطلب والسعة بشكل من أشكال مواقع الإنترنت. ونظراً إلى أن عمليات الطيران هي عمليات عالمية، سيكون من المطلوب بقدر متزايد توحيد المعلومات وعرضها (أنظر الموضوع ٣٠ في نظام إدارة المعلومات على نطاق المنظومة).

٤-٢-٢ ويمكن تنفيذ المفهوم الأساسي للاستخدام المرن للمجال الجوي بواسطة التكنولوجيا الحالية. ولكن بغية تحقيق الاستخدام الأكثر تطوراً للطرق الجوية المشروطة، ستكون هناك حاجة إلى نظام سليم لاتخاذ القرارات بصورة جماعية بما في ذلك وظيفة تجهيز وعرض الطرق المتسمة بالمرونة أو الطرق المباشرة التي تتضمن خطوط العرض/الطول. وبالإضافة إلى النقاط المنشورة هناك أيضاً حاجة إلى وظيفة تنسيق، وربما يتطلب ذلك عمليات تكييف خاصة لدعم المراقبة على النقاط غير المنشورة.

٤-٢-٣ ويرتكز نظام تخطيط الطيران في الوقت الحالي على تحديد مسار الطيران الأكثر كفاءة. ويمكن أن تخضع حسابات هذه المسارات لعوامل التكلفة، والوقود، والوقت أو حتى لمجموعة من هذه العوامل. وتستخدم جميع شركات الطيران نظم تخطيط طيران تتسم بتباين مستويات التطور والتشغيل التلقائي بغية مساعدة مرحلي الطائرات/موظفي التخطيط على التحقق من خطط الطيران وحسابها و حفظها.

٤-٢-٤ بالإضافة إلى ذلك يحتاج مرحل الطائرة إلى ضمان قابلية التطبيق بالنسبة لتصاريح عمليات التحليق فوق البلدان التي تتم فيها عمليات التحليق. وبصرف النظر عن الطريق الجوي المحسوب، يجب على شركات الطيران أن تولي العناية دائماً لضمان أن الإعلانات للطيارين وأي شروط تقييدية على الطيران سيتم التحقق منها واعتمادها قبل الطيران وفقا لخطة الطيران. علاوة على ذلك من المطلوب من معظم شركات الطيران ضمان برنامج لمتابعة الطيران أو مراقبته لاطلاع الطواقم على أي تغييرات بشأن افتراضات تخطيط الطيران التي يمكن أن تكون قد تغيرت منذ إجراء عملية الحساب الأول.

٥- الأداء البشري

٥-١ اعتبارات العوامل البشرية

٥-١-١ لا تتأثر أدوار ومسؤوليات مراقبي الحركة الجوية/الطيارين. 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 و الآلة في الاعتبار من حيث المنظور التشغيلي و منظور ملاءمة بيئة العمل على حد سواء. **ولكن احتمال حالات العطل الكامن لا تزال قائمة ولذلك فاليقظة مطلوبة في** أثناء إجراءات التنفيذ. ومن المطلوب أيضاً إبلاغ المجتمع الدولي عن طريق الإيكاو بالمسائل الخاصة بالعوامل البشرية التي تم تحديدها في أثناء **عملية التنفيذ كجزء من أي مبادرة** خاصة بالإبلاغ بشأن السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ التدريب المطلوب متوفر و الخطوة الخاصة بالتغيير قابلة للإنجاز من منظور العوامل البشرية. **ومن** المطلوب لهذه 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.
- خطط الموافقة: ستحدد بناء على التطبيقات الإقليمية. ينبغي أن تُؤخذ في الاعتبار الولايات الإقليمية بشأن الملاحة القائمة على الأداء.

٦-١ العنصر ١: تخطيط المجال الجوي

٦-١-١ أنظر الملاحظات العامة الواردة أعلاه.

٦-٢ العنصر ٢: الاستخدام المرن للمجال الجوي

٦-٢-١ حتى اليوم تستبعد المادة ٣ من اتفاقية شيكاغو صراحة طائرات الدولة من نطاق التطبيق.

٦-٢-٢ وتستخدم حالياً سياسات إعفاء عمليات وخدمات طائرات دول معينة كطريقة لمعالجة حالات التفاوت بين الاحتياجات المدنية والاحتياجات العسكرية. وتدرك بعض الدول بالفعل أن الحل بالنسبة لطائرات الدولة هو توافقها بالشكل الأمثل مع مقتضيات الطيران المدني، ولكن يجب أيضاً تلبية احتياجات الطيران العسكري.

٦-٢-٣ ويمكن الحصول على أحكام الايكاو المتعلقة بالتنسيق بين القطاعين المدني والعسكري لدعم الاستخدام المرن للمجال الجوي في العديد من الملاحق وإجراءات خدمات الملاحة الجوية والأدلة.

٦-٢-٤ ويسمح المحلق الحادي عشر – *خدمات الحركة الجوية* – للدول بإسناد مسؤولية تقديم خدمات الحركة الجوية إلى دولة أخرى. ولكن تحتفظ الدولة بسيادتها على المجال الجوي الذي تُسند فيه الخدمات إلى دولة أخرى كما يؤكد ذلك انضمامها إلى اتفاقية شيكاغو. وقد يتطلب هذا العامل جهداً إضافياً أو التنسيق فيما يتعلق بالتعاون المدني/العسكري كما ينبغي النظر على النحو الواجب في الاتفاقات الثنائية أو المتعددة الأطراف.

٦-٣ العنصر ٣: التحديد المرن للمسارات

٦-٣-١ كتاب الموافقة/كتاب التنسيق: قد تكون هناك حاجة إلى كتاب موافقة أو كتاب تنسيق لإبراز مواصفات عمليات الطريق الجوي المتسم بالمرونة. يجب أن تحدد بالتفصيل الإجراءات اليدوية المحلية والتوقيت الزمني وتخصيص الترددات. ومخططات التخصيص مفيدة أيضاً بشأن تصميم تدفقات الحركة الجوية الرئيسية التي تكون في اتجاه واحد، مثل تدفقات الحركة الجوية الأوروبية–الكاريبية.

٦-٤ عامل التمكين الموحد: إجراءات الملاحة القائمة على الأداء

٦-٤-١ في إطار مفهوم المجال الجوي، ستتأثر متطلبات الملاحة القائمة على الأداء بنظم الاتصالات، والمراقبة، وإدارة الحركة الجوية، والهياكل الأساسية للمساعدات الملاحية، والقدرات الوظيفية والتشغيلية المطلوبة لاستيفاء مقتضيات تطبيق إدارة الحركة الجوية. وتعتمد أيضاً متطلبات الملاحة القائمة على الأداء على مدى توفر الوسائل المطلوبة في مجالات الملاحة الإرتكاسية والملاحة في غير المنطقة، والدعم الاحتياطي لضمان الاستمرارية الكافية للوظائف التشغيلية.

٦-٤-٢ وينبغي تحديد اختيار مواصفات الملاحة القائمة على الأداء لمنطقة معينة أو نوع معين من العمليات بالتشاور مع مستخدمي المجال الجوي. وبعض المناطق تحتاج فقط إلى ملاحة منطقة بسيطة لزيادة الفوائد إلى أقصى درجة، بينما قد تتطلب مناطق أخرى مثل مناطق التضاريس الوعرة أو المناطق ذات الحركة الجوية الكثيفة أداء ملاحياً أكثر تشدداً. ولا تزال المعايير الدولية العامة الخاصة بالملاحة القائمة على الأداء في مرحلة التطور المستمر. الملاحة القائمة على الأداء ليست منتشرة على نطاق واسع. وفقاً لفرقة العمل التابعة للإيكاو/اتحاد النقل الجوي الدولي المعنية بالملاحة القائمة على الأداء على الصعيد العالمي لا تزال إدارة الحركة الجوية الدولية ومعايير وقواعد ولوائح الدول الخاصة بالطيران متخلفة مقارنة بقدرات النظم المحمولة جواً.

٦-٤-٣ وهناك حاجة إلى المواءمة على الصعيد العالمي لمتطلبات الملاحة القائمة على الأداء ومعاييرها وإجراءاتها وممارساتها، فضلاً عن قدرات وظيفية موحدة لنظام إدارة الطيران حتى يصبح من الممكن التنبؤ بإجراءات الملاحة القائمة على الأداء وتكرارها مثل التحول على نصف القطر الثابت، ومن نصف القطر إلى مراحل الأشواط الثابتة، وموعد الوصول المطلوب، والتعويض الموازي، والطيران الرأسي، ومراقبة العمليات الرباعية الأبعاد، ووصلة بيانات نظام المراقبة التابعة التلقائية وما إلى ذلك.

٦-٤-٤ وقد تكون هناك حاجة إلى وثيقة عن إدارة المخاطر على السلامة لكل إجراء جديد أو إجراء معدل. وسيزيد هذا الشرط من الزمن المطلوب لتنفيذ الإجراءات الجديدة وبصفة خاصة إجراءات الطيران الخاصة بالملاحة القائمة -على الأداء.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ تم بالفعل تنفيذ معظم العناصر المقترحة في منطقة واحدة على الأقل.

٧-١-٢ وتجدر الإشارة بصفة خاصة إلى الإنجازات التالية التي يمكن أن تكون أمثلة على كيفية إنجاز الوحدة.

٧-٢ العنصر ١: تخطيط المجال الجوي

- **أوروبا:** تم تنفيذ تخطيط المجال الجوي في الدول الأوروبية باستخدام وحدات لإدارة المجال الجوي، وعلى نطاق أوروبا بواسطة خطة عمليات الشبكة التي توفر إشعار مبكر بشأن الأعطال التشغيلية في المجال الجوي المفصول والطرق الجوية المشروطة.
- **نظام دعم المجال الجوي المحلي ودون الإقليمي:** نظام دعم المجال الجوي المحلي ودون الإقليمي هو مبادرة ترمي إلى تحسين إدارة المجال الجوي على أساس الأداء.

ويوفر نظام دعم المجال الجوي المحلي ودون الإقليمي تطبيق برمجيات لدعم إدارة المجال الجوي على أساس الأداء. ويركز النظام على التشغيل التلقائي على المستويين المحلي ودون الإقليمي بغية تعزيز التنسيق المدني/العسكري والعسكري/العسكري. ويهدف النظام إلى توفير عملية اتخاذ قرار تتسم بالفعالية والشفافية بشارك فيها أصحاب المصلحة في القطاعين المدني والعسكري فيما يتعلق بتحسين أداء إدارة الحركة الجوية. وسيوفر

النظام أيضاً المعلومات بغية التنسيق المدني/العسكري على مستوى الشبكة لدعم وظيفة ضابط الاتصال العسكري على صعيد وحدة إدارة تدفقات الحركة الجوية المركزية. وسيدعم تطبيق شبكة دعم المجال الجوي المحلي والإقليمي ما يلي:

أ) تخطيط المجال الجوي: بغية إدارة عمليات حجز المجال الجوي؛ وإدماج بيانات إدارة تدفقات الحركة الجوية والسعة في عملية تخطيط المجال الجوي؛ وتيسير تحليل و وضع خطة وطنية/إقليمية للمجال الجوي؛ وتقييم الاقتراحات الخاصة بسيناريوهات الشبكة، وتيسير التنسيق بشأن عملية اتخاذ القرارات على الصعيد الوطني.

ب) حالة المجال الجوي: بغية توفير الوعي في الوقت الحقيقي بشأن الحالة العامة للمجال الجوي؛

ج) الإحصاءات: في إطار مضاهاة البيانات عن المجال الجوي وقياس استخدام المجال الجوي عن طريق مؤشرات أداء رئيسية، ستدعم شبكة مساندة المجال الجوي المحلي والإقليمي حفظ البيانات لإجراء المزيد من التحليل.

وقد تم وضع عنصر توضيحي وجرى اختباره بنجاح في يناير ٢٠٠٨. وفي ٢٠٠٩ تم تنفيذ النموذج الأولي لنظام شبكة مساندة المجال الجوي المحلي والإقليمي فضلاً عن صيغ إضافية مرتكزة على هذا النظام. و قد بدأ اختبار نظام دعم حزمة المجال الجوي التشغيلي في وسط أوروبا.

٧-٣ العنصر ٢: الاستخدام المرن للمجال الجوي

٧-٣-١ تم تنفيذ نظام الاستخدام المرن للمجال الجوي في أوروبا في التسعينات و لا يزال النظام يخضع للتحسين حسب الحاجة. ويستند النظام إلى خصائص تخطيط المجال الجوي التي ورد وصفها أعلاه و إلى آليات التنسيق لمعالجة إجراءات التنسيق التكتيكية.

٧-٣-٢ تم تنفيذ نظام التعاون في اتخاذ القرارات على نطاق NASCSC US

٧-٤ العنصر ٣: التحديد المرن للمسارات

- **شمال الأطلسي:** تم التنفيذ الذي شمل مجموعتين يوميتين من نظم تنظيم المسار.
- **اليابان:** تنسيق استخدام المجال الجوي: في إطار تنسق عملية تحويل المسارات لتفادى تشبع سعة المجال الجوي أو الأحوال الجوية الخطرة، يتشاطر المراقبون في إدارة الحركة الجوية ومشغلو شركات الطيران "قائمة تحويل المسارات" على الطرق الجوية بين أزواج المدن ويستخدمون هذه القائمة نفسها التي يتم وضعها واستكمالها بعد إجراء التنسيق اللازم مع مشغلي شركات الطيران وتجهيزات مراقبة الحركة الجوية. وييسر استخدام قائمة تحويل المسارات عملية التنسيق ويزيد من فعالية هذه العملية للحد من الطلب على المجال الجوي المزدحم وتحديد التغيرات في تدفقات الحركة الجوية. وسيتمكن المشغلون في شركات الطيران الكبرى من التنسيق حسب محطات عمل إدارة الحركة الجوية. تقوم مراقبة إدارة الحركة الجوية بتنسيق استخدام المناطق بالنسبة للرحلات في أقاليم معلومات الطيران مع ضابط تنسيق الاتصال العسكري، ومن ثم تصبح الرحلات في أقاليم معلومات الطيران قادرة على الطيران عن طريق مناطق مفصولة باتباع توجيهات مراقبة الحركة الجوية. ومع مراعاة المتطلبات التي تدخل بمقتضاها رحلات الطيران وفقاً لقواعد الطيران الآلي إلى منطقة مفصولة لتجنب الأحوال الجوية السيئة، تكون مراقبة إدارة الحركة الجوية قادرة على التنسيق مع ضباط الاتصال العسكري لاستخدام مناطق التدريب/المناورات العسكرية موقتاً.
- **اتحاد النقل الجوي الدولي:** يقترح اتحاد النقل الجوي الدولي بالتعاون مع شركة طيران الإمارات وشركة طيران دلتا إجراء تجربة لإثبات مفهوم قدرات الطرق المتسمة بالمرونة على خطي أزواج المدن دبي–ساو باولو وأطلنطا–جوهانسبرغ على التوالي. والهدف من تجربة إثبات هذا المفهوم هو جمع البيانات، وقياس النتائج الملموسة وتحديد المناطق التي يكون فيها تخفيف الحركة مطلوباً لمعالجة المسائل التشغيلية والإجرائية والفنية. ورهناً بنتائج اختبار هذا المفهوم ربما تبدأ تجربة تشغيلية

في المستقبل تتسم بمشاركة أوسع. ومن شأن ذلك أن يساعد شركات الطيران ومقدمي خدمات الملاحة الجوية على الاستفادة من الخبرة السابقة وتوفير إرشادات قيمة بشأن ما يمكن إنجازه في إطار السعي إلى تنفيذ نظام الطرق المتسمة بالمرونة.

- **الولايات المتحدة:** نشرت الهيئة الاتحادية للطيران في الولايات المتحدة عدداً من إجراءات الملاحة القائمة على الأداء لتوفير طرق مباشرة بقدر أكبر وتوفير الوقت والوقود والحد من الإنبعاثات. وأصدرت الهيئة خمسين إذناً للأداء الملاحي المطلوب ونشرت ١٢ طريقاً لملاحة المنطقة.

وتوفر شركة طيران ألسكا أكثر من ٢١٧ ميل طيران في اليوم وحوالي ٢٠٠٠٠٠ غالون من الوقود في العام باستخدام طرق الطيران الموازية أو طرق Q بين سياتل و بورتلاند وفانكوفر من ناحية و المطارات في خليج سان فرانسيسكو ومناطق حوض لوس أنجيلوس من ناحية أخرى. و تم تطوير الخطوط الأولية الموازية في عام ٢٠٠٤ بالشراكة مع الهيئة الاتحادية للطيران في الولايات المتحدة.

- **مناطق المحيطات:** منطقة المحيط الهادي: نظام تخطيط الطرق الجوية الدينامي المستخدم بالإضافة إلى المسارات المتسمة بالمرونة والفصل الرأسي المخفض إلى ٣٠ NM باستخدام العمليات الرباعية الأبعاد ونظام المراقبة التابعة التلقائية ووصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي.

٧-٥ الأنشطة المقررة أو الجارية

- **مبادرة آسيا والمحيط الهادئ للحد من الانبعاثات**

باستخدام التكنولوجيات المتطورة وقدرات كشف التضارب بين إجراءات مناطق المحيطات وتقنيات الاتصالات المحسنة مع المشغلين، تم إجراء عدد محدود من الرحلات التوضيحية لتحقيق المسار الأمثل في مناطق المحيطات في عام ٢٠٠٨ بالشراكة مع شركة الطيران الأوروبية. وقد أفضت هذه البيانات العملية إلى توفير الوقود بنسبة ٠.٥% - ١% مما أدى إلى اعتماد المفهوم. وفي عام ٢٠٠٩ شارك شركاء إضافيون في ١١٩ رحلة لتحقيق مستوى الطيران الأمثل في مناطق المحيطات فوق المحيط الأطلسي. ووفقاً لتحليل البيانات الأولية يقدر متوسط وفورات الوقود المتأتية من تحويل طرق هذه الرحلات بنسبة ١-٤%، أي ما يعادل حوالي ٢٣٠ غالوناً من الوقود و تخفيض أكثر من ٢ طن من ثاني أكسيد الكربون بالنسبة لكل رحلة.

وكانت البيانات العملية التي أُجريت في عام ٢٠٠٨-٢٠٠٩ محدودة في نطاق الطرق المتجهة غرباً والتحويل الجانبي للمسارات. وفي عام ٢٠١٠ استمرت اختبارات إجراءات التحويل الجانبي للطرق وبدأت الهيئة الاتحادية للطيران في الولايات المتحدة التحريات بشأن فوائد التحويل الرأسي للمسار والطرق المتجهة شرقاً. علاوة على ذلك، تم تطبيق إجراءات الصعود والنزول لنظام المراقبة التابعة التلقائية عن طريق تجربة تشغيلية فوق المحيط الهادي لبحث تخفيض الفصل فوق المحيطات من ٣٠ إلى ١٥ ميلاً سعياً إلى توفير الطرق المتسمة بقدر أكبر من الكفاءة والتي يفضلها المستخدمون.

وبدأت الولايات المتحدة واستراليا ونيوزيلندا مبادرة آسيا والمحيط الهادي للحد من الإنبعاثات في ٢٠٠٨ . وانضمت اليابات إلى المبادرة في أكتوبر ٢٠٠٩ وانضمت إليها سنغافورة في يناير ٢٠١٠. وقامت شركة يونايتد إير لاينز و Qantas وشركة طيران نيوزيلندا برحلات الطيران النموذجية الأصلية. واستكشفت أول رحلة بيان عملي لشركة طيران اليابان، وهي رحلة قامت بها طائرة بوينغ ٧٤٧ من هونولولو إلى أوساكا، مفاهيم نظام الجيل الثاني للنقل الجوي مثل الطريق الذي يفضله المستخدم والقدرات الدينامية المحمولة جواً لتحويل المسارات بالإضافة إلى عدد من تقنيات تخفيض الوزن وتقنيات توفير الطاقة. وفي إطار البيانات العملية للطيران من نقطة إلى نقطة الخاصة بتخفيض الإنبعاثات على الطرق العابرة للمحيط الهادي، يبلغ متوسط وفورات الوقود في مرحلة العمليات أثناء الطريق نسبة ٢-٥%

وفي تقريرها السنوي لعام ٢٠٠٩ الذي صدر قبل انضمام اليابان، أوردت مبادرة آسيا والمحيط الهادي للحد من الإنبعاثات حسب تقديراتها أنه إذا تم تشغيل كل الرحلات العابرة للمحيط الهادي كل أسبوع بين استراليا ونيوزيلندا والولايات المتحدة وكندا في ظل ظروف ملائمة للعمليات البيانية التي أجرتها، ستوفر شركات الطيران أكثر من ١٠ مليون غالون من الوقود و ستخفض انبعاثات الكربون بمقدار ١٠٠٠٠٠ طن في السنة. واستشهدت شركة الطيران النيوزيلندية في أكتوبر ٢٠٠٩ بمبادرة

آسيا والمحيط الهادي للحد من الانبعاثات بوصفها عاملاً هاماً يساهم في توفير الوقود بنسبة ١٠% ويخفض إنبعاثات الكربون بمقدار ٣٨٥٠٠٠ طن خلال العام المالي ٢٠٠٩ مقارنة بالعام السابق.

- **الإجراء الدينامي على متن الطائرة لتحويل المسار**

تستفيد الرحلات من تنبؤات مستكملة كل ست ساعات بشأن الرياح في الغلاف الجوي العلوي ودرجة الحرارة لإتاحة إعادة تخطيط الطيران في مرحلة أثناء الطريق بصورة فعالة بواسطة إجراء يسمى الإجراء الدينامي على متن الطائرة لتحويل المسار. ويمكن تكملة هذه العملية مع توفر التنبؤات. ويبدأ استخدام الإجراء الدينامي المحمول جواً لتحويل الطريق بتقديم طلب من وصلة بيانات الطائرة لمكتب ترحيل الطائرات التابع لشركة طيران نيوزيلندا في أوكلاند لتوفير هذا الإجراء. وتصبح آخر التنبؤات بالرياح/درجة الحرارة متوفرة مباشرة، ويعيد مرحل الطائرات حساب المسار الأمثل من نقطة محددة مسبقاً تقع مباشرة أمام موقع الطائرة الحالي في الجو. وبمجرد حساب الطريق المنقح يتم ربطه بنظام الطائرة ليطلع عليه أعضاء الطاقم. ويرسل الطاقم بعد ذلك طلباً إلى مركز مراقبة مناطق المحيطات عبر خط الإرسال بشأن الطريق المنقح، وبمجرد الموافقة على الطريق يقبل الطاقم الطريق المنقح عن طريق الجانب النشط لحاسوب إدارة الطيران. تتراوح الوفورات من يوم لآخر رهناً بدقة التنبؤ الأصلي، و توفر الرحلة المتوسطة بين أوكلاند وسان فرانسسكو حوالي ٧٠ غالوناً أمريكياً.

٨ الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- وثيقة الإيكاو ٤٤٤٤ Doc *إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية* – الفصل الخامس

٨-٢ المواد الإرشادية

- وثيقة الإيكاو ٩٤٢٦ Doc – *دليل تخطيط خدمات الحركة الجوية*
- وثيقة الإيكاو ٩٥٥٤ Doc – *دليل تدابير السلامة المتعلقة بالأنشطة العسكرية التي قد تشكل خطراً على عمليات الطائرات المدنية*
- وثيقة الإيكاو ٩٦١٣ Doc – *دليل الملاحة القائمة على الأداء*
- وثيقة الإيكاو ٩٦٨٩ Doc – *دليل منهجية تخطيط المجال الجوي لتحديد الحد الأدنى للفصل*
- دليل التوازن بين الطلب والسعة وإدارة تدفقات الحركة الجوية (قيد الإعداد).
- المنشور الدوري 330 AN/189 للإيكاو – *التعاون المدني/العسكري في مجال إدارة الحركة الجوية*.

٨-٣ وثائق الموافقة

- وثيقة الإيكاو ٩٤٢٦ Doc – *دليل تخطيط خدمات الحركة الجوية*
- وثيقة الإيكاو ٩٦٨٩ Doc – *دليل منهجية تخطيط المجال الجوي لتحديد الحد الأدنى للفصل*
- وثيقة الإيكاو ٩٦١٣ Doc – *دليل الملاحة القائمة على الأداء*
- وثيقة الإيكاو ٩٥٥٤ Doc – *دليل تدابير السلامة المتعلقة بالأنشطة العسكرية التي قد تشكل خطراً على عمليات الطائرات المدنية*
- المنشور الدوري 330 AN/189 للإيكاو – *التعاون المدني/العسكري في مجال إدارة الحركة الجوية*.

– – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة النموذجية رقم B1-10: تحسين العمليات عن طريق التحديد الأمثل للمسارات بواسطة خدمات الحركة الجوية

موجز	بغية توفير مسافات فاصلة بين الطرق تكون أقرب وأكثر اتساقاً بفضل الملاحة القائمة على الأداء، فضلاً عن عمليات الاقتراب الدائري، والتعويض الموازي وتقليل مساحة منطقة الانتظار. وهذا يساعد على تقسيم المجال الجوي إلى قطاعات ليصبح ملائماً بصورة أكثر دينامية. كما سيساعد على تقليل حالات الازدحام المحتملة على شبكة الطرق ونقاط العبور المزدحمة، ويقلل من عبء العمل على المراقب الجوي. والهدف الرئيسي هو المساعدة على تسجيل خطط الطيران مع الجزء الهام للطريق الجوي المنشود المحدد في مسار الطيران الذي يفضله المستخدم. وسيتم توفير أكبر قدر من الحرية داخل الحدود التي تفرضها تدفقات الحركة الجوية الأخرى. وتشمل الفوائد الشاملة تخفيض محروقات الوقود والإنبعاثات.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc ٩٨٥٤	KAP-02– السعة, KAP-04– الكفاءة, KPA-05 – البيئة, KAP-06– المرونة	
البيئة التشغيلية/ مراحل الطيران	مرحلة أثناء الطريق بما في ذلك مناطق المحيطات والمناطق النائية ومنطقة المراقبة النهائية.	
الاعتبارات المتعلقة بنطاق التطبيق	المنطقة أو المنطقة دون الإقليمية : ينبغي أن يكون النطاق الجغرافي للمجال الجوي قيد التطبيق كبيراً بالقدر الكافي؛ وتتحقق فوائد كبيرة حينما يكون بالإمكان تشغيل الطرق الجوية المتسمة بالدينامية عبر حدود منطقة معلومات الطيران بدلاً من إجبار الحركة الجوية على عبور الحدود عند نقاط ثابتة أو نقاط محددة مسبقاً.	
عنصر/عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة Doc ٩٨٥٤	تنظيم وإدارة المجال الجوي	
مبادرات الخطة العالمية للملاحة الجوية	مبادرة الخطة العالمية – ١: الاستخدام المرن للمجال الجوي مبادرة الخطة العالمية – ٨: التصميم والإدارة التعاونية للمجال الجوي	
أوجه الترابط الرئيسية	B0-10	
القائمة المرجعية لمدى الاستعداد على الصعيد العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية	✓
	توفر الإلكترونيات	✓
	توفر النظم الأرضية	✓
	توفر الإجراءات	التاريخ التقديري: ٢٠١٨
	عمليات الموافقة على العمليات	التاريخ التقديري: ٢٠١٨

١- نبذة وصفية

١-١ خط الأساس

١-١-١ خط الأساس هو استخدام الطرق المنشورة والقطاعات الثابتة؛ وبعض هذه الطرق والقطاعات قد تكون محددة بشكل مرن نتيجة للاستخدام المرن للمجال الجوي، أو لاستيعاب تدفقات الحركة الحوية على نحو أفضل و/أو بسبب الأحوال الأخرى التي تواجه الطيران مثل الأحوال الجوية. لا تلبي الطرق المنشورة متطلبات الطيران الفردي لأنها مصممة لتدفقات الحركة الجوية الكبيرة/المنتظمة؛ وعادة فإن الرحلات من/إلى المطارات الصغيرة ذات الحركة الجوية الخفيفة لا تجد أن طرقها الأمثل مصممة مسبقاً. علاوة على ذلك، توفر الطرق المشورة قدراً أقل من الحرية بمجرد نشرها. ويمكن حل هذه المسألة بالتصريح للرحلات بالطيران مباشرة من موقع محدد إلى نقطة أخرى في نهاية مسارها؛ وهذا يحقق بصورة عامة فائدة لمستخدمي المجال الجوي، ولكن مقابل ذلك يتحمل مراقب الحركة الجوية عبء عمل ثقيل.

١-١-٢ وأين/متى ما كانت تدفقات وكثافة الحركة الجوية تبرر إجراء ترتيبات مسبقة للحركة على طرق منشورة كوسيلة لتنظيم إدارة الحركة الجوية بواسطة مراقبة الحركة الجوية وزيادة السعة إلى أقصى درجة، فإن معالجة الأخطاء الملاحية، وخاصة

في أثناء دوران الطائرة المجهزة بنظام تقليدي لملاحة المنطقة تؤدي إلى تطبيق المسافات الفاصلة على أساس هذه المعالجة للأخطاء و تحول دون تحقيق التصميم الفعال للطريق.

١-٢ التغيير الذي تحدثه الوحدة النموذجية

١-٢-١ تهيئ الوحدة فرصة لاستغلال قدرات الملاحة القائمة على الأداء بقدر أكبر وعلى نحو تتجاوز فيه الفوائد ما حققته الوحدة B0-10 من فوائد بغية الاستمرار في القضاء على القيود المتصلة بالتصميم واتاحة التشغيل المتسم بقدر أكبر من المرونة.

١-٢-٢ وتتألف الوحدة من العناصر التالية:

أ) الحرية في اختيار المسار؛
ب) تقليل المسافات الفاصلة بين الطرق الجوية؛
ج) التقسيم الدينامي إلى قطاعات.

١-٣ العنصر ١: الحرية في اختيار المسار

١-٣-١ تعني الحرية في اختيار المسار قدرة الرحلات على الطيران وفقاً لخطة طيران في جزء كبير على الأقل من الطريق الجوي المنشود غير المحدد وفقاً لقطاعات الطرق المنشورة، بل الطريق الذي تم تعيينه بواسطة مستخدمي المجال الجوي. وهو طريق يفضله المستخدم وليس بالضرورة الطريق المباشر ولكن يفترض تنفيذ الطيران على طول الطريق المباشر بين أي نقاط طريق معنية.

١-٣-٢ يجوز أن يخضع استخدام الحرية في اختيار المسار لشروط، وخاصة الاستخدام في حيز محدد من المجال الجوي وفي ساعات محددة و لتدفقات حركة جوية محددة. ويجوز أن يقتصر استخدام نظام الحرية في اختيار المسار على حركة جوية ذات كثافة معينة بغية تمكين مراقبي الحركة الجوية من كشف حالات التضارب وحلها بواسطة تشغيل تلقائي محدود وعندما يكون التشغيل محصوراً بكامله في الدارة المغلقة.

١-٣-٣ وفي إطار هذه الشروط الخاصة بالكثافة تقل فرص مقايضة الحريات الفردية الأوسع بالأهداف الرامية إلى زيادة السعة على مستوى الشبكة.

١-٣-٤ وستحقق هذه الوحدة تقدماً كبيراً من حيث تحديد المسارات عن طريق اتاحة أكبر قدر من الحريات الفردية. ومن المسلم به أيضاً في إطار المفهوم العالمي وجود شروط بحيث يتم التنازل عن الحرية الفردية لإتاحة التنظيم الجماعي لتدفقات الحركة الجوية بغية تحسين الأداء العام إلى أقصى درجة.

١-٣-٥ والفوائد الرئيسية للحرية في اختيار المسار هي التقيد بمسار الطيران الذي يفضله المستخدم. وربما تكون هناك حاجة إلى توفير مراقبة الحركة الجوية بواسطة الأدوات الضرورية لضمان مراقبة مراحل تقدم الطيران والقيام بأنشطة التنسيق والتنبؤ بحالات التضارب.

١-٤ العنصر ٢: تقليل المسافات الفاصلة بين الطرق الجوية

١-٤-١ المبدأ الرئيسي لمفهوم الملاحة القائمة على الأداء هو الجمع بين دقة الملاحة وقدرتها الوظيفية وإدراجها في المواصفات التي يمكن تصميمها لتلائم العمليات المنشودة.

١-٤-٢ ولم تكن المشكلة الخطيرة بشأن استخدام النظام التقليدي للتحقق البصري من العنوان في العقود الماضية هي الدقة التي يحققها النظام على القطاعات المستقيمة، بل هي سلوك الطائرات في مرحلة العبور، خاصة الدوران حيث تلاحظ

اختلافات كبيرة بين طائرة وأخرى وأيضاً اختلافات حسب الأحوال الجوية مثل الرياح. وقد نتج عن ذلك عدم القدرة على استغلال الدقة الجوهرية وتصميم طرق أفضل بسبب الحاجة إلى أحجام كبيرة من المجال الجوي.

١-٤-٣ لا يتناول هذا العنصر الطرق الجوية وحدها. ولكنه يتيح تحسينات بشأن المسائل الأخرى المتعلقة بالطيران الجانبي يمكن تلخيصها على النحو التالي:

أ) مسافات فاصلة أقرب وخاصة في مرحلة أثناء الطريق؛

ب) المحافظة على نفس المسافة الفاصلة بين الطرق على القطاعات المستقيمة والقطاعات الدائرية دون الحاجة إلى زيادة المسافة الفاصلة بين الطرق عند الدوران؛

ج) تقليل مساحة منطقة الانتظار للمساعدة على تنظيم عمليات انتظار تكون أقرب إلى بعضها البعض أو توفير مواقع أمثل؛

د) وقدرة الطائرة على الامتثال لتوجيهات التعويض الموازي التكتيكي كبديل للتوجيه الراداري؛

هـ) سبل التمكين من إجراء عمليات اقتراب دائري وخاصة عبر المناطق المليئة بالتضاريس.

١-٤-٤ سيعالج اختيار مواصفات الملاحة القائمة على الأداء أوجه القصور السابقة، وسيساعد في عملية التصميم على الطرق في مرحلة أثناء الطريق ومنطقة المراقبة النهائية اللتان تتطلبان مسافات فاصلة أقل بينهما مما يفضي مباشرة إلى زيادة سعة المجال الجوي ويتيح المرونة الإضافية بشأن عملية التصميم كما يوفر طرق أكثر كفاءة بصورة عامة.

١-٤-٥ وقد تكون هناك حاجة إلى تقييم للسلامة يأخذ في الاعتبار الأخطاء التشغيلية بغية استحداث مسافات فاصلة أقل بين الطرق.

١-٥ العنصر ٣: التقسيم الدينامي إلى قطاعات

١-٥-١ بفضل تحسينات تصميم شبكة الطرق أو إمكانية الطيران خارج طريق ثابت في الشبكة لا يكون نمط الحركة وتركيزها هما نفس النمط والتركيز دائماً. وعند تصميم تقسيم المجال الجوي إلى قطاعات لتوفير القدرة لمراقبة الحركة الجوية، يتطلب تنفيذ العناصر الواردة أعلاه أن يكون التقسيم إلى قطاعات ملائماً بصورة أكثر دينامية من إجراء التقسيم فقط في المراحل الاستراتيجية لمراقبة الحركة الجوية.

١-٥-٢ ويمكن أن يتخذ هذا التقسيم الدينامي إلى قطاعات عدة أشكال. وأكثر هذه الأشكال تعقيداً مع حوسبة للتصميم في الوقت الحقيقي تتجاوز الحزمة ١. وفي هذه الوحدة يمكن أن يتخذ التقسيم الدينامي إلى قطاعات أشكالا بسيطة مثل ما يلي:

أ) حيز من المجال الجوي محدد مسبقاً تمت مقايضته بين قطاع وقطاع آخر مجاور؛

ب) فهارس تشكيلات قطاع محدد مسبقاً استناداً إلى أحجام أولية تركيبية تسمح بتطبيق ما سبق بقدر أكبر؛

ج) ارتكاز القطاعات على هيكل مسارات منظم (بشكل دينامي).

١-٥-٣ يطبق التقسيم الدينامي إلى قطاعات في الوقت الحقيقي باختيار أكثر التشكيلات ملاءمة من بين التشكيلات الموجودة. وخلافاً لمجموعات/تقسيم مجموات القطاعات، لا تؤثر هذه العملية على عدد مواقع المراقبة المستخدمة. وينبغي أن يكون التقسيم الدينامي إلى قطاعات مرتكزاً على تقييم لحالة الحركة الجوية المتوقعة في الدقيقة/الساعة التالية.

١-٥-٤ ويمكن أيضاً تطبيق التقسيم الدينامي عبر حدود منطقة معلومات الطيران/منطقة مقدمي خدمات الملاحة الجوية.

٢- تحسين الأداء التشغيلي المنشود

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

السعة	يساعد وجود مجموعة أكبر من إمكانيات توفر المسارات على الحد من الازدحام المحتمل على شبكة الطرق الجوية ونقاط العبور المزدحمة. ويساعد ذلك بدوره على تخفيف عبء العمل على المراقب الجوي بالنسبة لكل رحلة. وبطبيعة الحال تساعد الحرية في اختيار المسار على توزيع الحركة الجوية على نطاق المجال الجوي، كما يحد من حالات التداخل بين الطائرات، ويحد أيضاً من "تنظيم" التدفقات، ومن ثم قد يفضي إلى تأثير سلبي على السعة في المجال الجوي المتسم بكثافة الحركة إذا لم تصاحبه المساعدة الملائمة. ويعني تخفيض المسافات الفاصلة بين الطرق تخفيض استخدام المجال الجوي عن طريق شبكة الطرق وزيادة احتمال تحقيق المواكبة مع تدفقات الحركة الجوية.
الكفاءة	توفير المسارات الأقرب إلى المسارات الأفضل بالنسبة لفرادى المستخدمين عن طريق الحد من القيود التي يفرضها التصميم الدائم و/أو التي تفرضها مختلف أنماط تشغيل الطائرات. وستقلل الوحدة بصفة خاصة من طول مسار الطيران و استهلاك الوقود والانبعاثات. و تشكل الوفورات المحتملة جزءاً كبيراً من تلافي أوجه القصور المرتبطة بأدارة الحركة الجوية. وحينما لا تشكل السعة مسألة ذات أهمية، ربما يكون من المطلوب قطاعات أقل نظراً إلى أن توزيع الحركة الجوية أو توفير طرق جوية أفضل سيقلل من مخاطر التضارب. تيسير تصميم مجال جوي مفصول مؤقتاً وعالي المستوى.
البيئة	سيتم تخفيض محروقات الوقود والانبعاثات، ولكن مناطق الانبعاثات وآثار التكاثف قد تكون أكبر.
المرونة	سيتوفر لمستخدم المجال الجوي أكبر قدر من حرية اختيار مسار الطيران. سيستفيد مصممو المجال الجوي أيضاً من قدر أكبر من المرونة في تصميم الطرق التي تتناسب مع تدفقات الحركة الجوية الطبيعية.
تحليل التكاليف والفوائد	برهنت دراسة الجدوى عن الحرية في اختيار المسار 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).

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ قد تتطلب مقتضيات المجال الجوي (ملاحة المنطقة، والأداء الملاحي المطلوب وقيمة الأداء وقدرته الوظيفية على النحو المطلوب) إجراءات جديدة لإدارة الحركة الجوية والقدرات الوظيفية للنظم الأرضية. وترتبط بعض إجراءات إدارة الحركة

الجوية اللازمة لهذه الوحدة بعمليات الإشعار والتنسيق ونقل عمليات المراقبة. وينبغي توخي الحذر بغية أن يفضي وضع إجراءات إدارة الحركة الجوية المطلوبة إلى التطبيق المتسق عبر المناطق.

٤- القدرة اللازمة للنظام

٤-١ الإلكترونيات

٤-١-١ ينبغي تجهيز الطائرات على النحو الملائم. وهذا أمر يتعلق بالدقة والقدرة الوظيفية، أي المواصفات الملائمة للملاحة القائمة على الأداء.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ هناك حاجة إلى هياكل أساسية ملاحية ملائمة في المجال الجوي الذي تطبق فيه الملاحة، ويمكن للمساعدات الملاحية الأرضية أن توفر هذه الهياكل الأساسية. أما بالنسبة للحرية في اختيار المسار، فينبغي تحسين تخطيط الطيران وتجهيز بيانات الطيران لمساعدة مراقب الحركة الجوية وتزويده بوسائل فهم/تصور مسارات الطيران والتفاعل بينها، فضلاً عن الاتصال بمراقبي الحركة الجوية في المناطق المجاورة.

٤-٢-٢ ويتطلب التقسيم الدينامي إلى قطاعات القدرة الوظيفية على تجهيز بيانات الطيران لتيسير العمل مع مختلف تشكيلات ومجموعات/المجموعات المقسمة للقطاعات. وهذه القدرة الوظيفية متوفرة اليوم في العديد من النظم.

٥- الأداء البشري

٥-١ اعتبارات العوامل البشرية

٥-١-١ يمكن إنجار خطوة التغيير من منظور العوامل البشرية. ولا تتأثر أدوار ومسؤوليات مراقبي الحركة الجوية/الطيارين. ويمكن للحرية في اختيار المسار أن تقلل من حالات التداخل المحتملة بين الرحلات مقارنة بنظام الطرق المنظمة ولكنها تحد من القدرة على التنبؤ بحدوث حالات التداخل وتجعل تشكيلاتها أكثر تغيراً. ولذلك ينبغي دعمها بنظام مساعدة تشغيل تلقائي لفهم/تصور مسارات الطيران والتداخلات بينها حينما تكون الحركة الجوية كثيفة. ومن الأسهل تنفيذ نظام الحرية في اختيار المسار تدريجياً، أي بدءاً بالأحوال/الفترات التي تكون فيها الحركة الجوية غير كثيفة. وليس لتقليل المسافات الفاصلة بين الطرق الجوية أثر على الأداء البشري.

٥-١-٢ ويعتبر تحديد اعتبارات العوامل البشرية عنصر تمكين يتسم بالأهمية لتحديد العمليات والإجراءات الخاصة بهذه الوحدة النموذجية. وينبغي أن تُؤخذ 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 والدعم الاحتياطي.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ سيتم تحديد التدريب على القواعد القياسية والإجراءات التشغيلية إلى جانب القواعد القياسية والتوصيات الدولية الضرورية لهذه الوحدة النموذجية التي ينبغي تنفيذها. وبالمثل سيتم تحديد متطلبات التأهيل وستدرج في جوانب مدى الاستعداد التنظيمي لهذه الوحدة النموذجية حالما تكون جاهزة.

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.
  - وثيقة الإيكاو ٩٤٢٦ Doc – *دليل تخطيط خدمات الحركة الجوية*
  - وثيقة الإيكاو ٩٦٨٩ Doc – *دليل منهجية تخطيط المجال الجوي لتحديد الحد الأدنى للفصل*
  - وثيقة الإيكاو ٩٦١٣ Doc – *دليل الملاحة القائمة على الأداء*
  - وثيقة الإيكاو ٩٥٥٤ Doc – *دليل تدابير السلامة المتعلقة بالأنشطة العسكرية التي قد تشكل خطراً على عمليات الطائرات المدنية*
  - استكمال وثيقة الإيكاو ٤٤٤٤ Doc بالنسبة للإجراءات الجديدة لخدمات الحركة الجوية لإدراجها في إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية.
- خطط الموافقة: ستحدد بناء على التطبيقات الإقليمية. المواصفات المحددة للملاحة القائمة على الأداء قد تكون ضرورية.

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

١-٧ **الاستخدام الحالي**

- **الولايات المتحدة:** تم تنفيذ نقاط الطريق لنظام الملاحة المرجعي في الولايات المتحدة منذ عام ٢٠٠٥. والمسافات الفاصلة بين نقاط الطريق البالغ عددها حوالي ١٦٠٠ نقطة محددة بصورة منتظمة على نطاق قارة الولايات المتحدة. ويمكن الطيران باستخدام نقاط الطريق لنظام الملاحة المرجعي بدلاً من المنارة اللاسلكية العاملة في جميع الاتجاهات على التردد العالي جدا للاستفادة من قدرات ملاحة المنطقة.
- **أوروبا:** أعلنت دول كثيرة أن مجالها الجوي هو بمثابة "طرق حرة" مثل إيرلندا والبرتغال والسويد كما أعلنت دول أخرى أنها تخطط لذلك (مثل ألبانيا، وبنيلوكس- ألمانيا في مركز ماستريخت لمراقبة المجال الجوي العلوي، وقبرص، والدانمرك، وفنلندا، وإستونيا، ولاتفيا، ومالطة، والنرويج على مدار الساعة؛ وبلغاريا، واليونان، وهنغاريا، وإيطاليا، ورومانيا، وصربيا في الليل).

وقد خلص تحليل التكاليف والفوائد الذي أجري في عام ٢٠٠١ بشأن تنفيذ مجال جوي يتيح حرية اختيار المسار كان قد خُطط لتنفيذه الأولي في أوروبا في عام ٢٠٠٦ إلى ما يلي:

من المقرر العمل بالمجال الجوي الذي يتيح حرية اختيار المسار في ٨ دول أوروبية: بلجيكا، والدانمرك، وفنلندا، وألمانيا، ولكسمبرغ، وهولندا, والنرويج، والسويد. ووفقا للتحليل من المفترض أن يبدأ تشغيل هذا المجال الجوي في نهاية عام ٢٠٠٦ وعلى مستوى الطيران ٣٣٥.

ويقدر مجموع تكاليف تنفيذ المجال الجوي الذي يتيح حرية اختيار المسار بحوالي ٥٣ مليون يورو ، وقد تم انفاق معظم هذه التكاليف في عامي ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦. وبلغت الفوائد (تقليل مسافات ووقت الطيران بفضل الرحلات المباشرة) ٢٧ مليون يورو في عام التشغيل الأول، أي ٢٠٠٧، ومن المتوقع أن تزداد الفوائد كل سنة مع نمو الحركة الجوية. ومن المحتمل أن يكون المجال الجوي الذي يتيح حرية اختيار المسار ذا فائدة اقتصادية (أي أن الفوائد المالية التي سيتم تحقيقها ستكون أعلى من التكاليف) لأنه سيتم تحمل معظم التكاليف مرة واحدة بينما يتم تحقيق الفوائد عام بعد عام. و يوضح تحليل التكاليف والفوائد أنه في إطار افتراضات خط الأساس فإن الفوائد التراكمية ستغطي التكاليف وتزيد عليها في عام ٢٠٠٩. و في غضون

السنوات العشر من دورة عمر المشروع، أي من ٢٠٠٥ إلى ٢٠١٤، بلغت القيمة الصافية للمشروع ٧٦ مليون يورو، و بلغ معدل عائده داخلياً نسبة ٤٠%.

ولا تُوزع تكاليف تنفيذ المجال الجوي الذي يتيح حرية اختيار المسار بطريقة منتظمة على كل أصحاب المصلحة. فمشغلو الطائرات التي تطير في مسارات الحركة الجوية العامة (ومعظمها طائرات تابعة لشركات الطيران المدنية) يجنون كل الفوائد المالية تقريباً. و التكاليف الكبيرة تقع على عاتق مقدمي خدمات الحركة الجوية المدنية والعسكرية ووحدات الدفاع الجوي الذين يجب أن يجروا تغييرات على نظمهم الأرضية. وتختلف تكاليفهم حسب حجم العمل الذي يجب أن يقوموا به لتنفيذ التغييرات الضرورية لملاءمة نظام الحرية في اختيار المسار. وتتراوح التكاليف التي يتحملها مقدمو خدمات الحركة الجوية بين أقل من ١ مليون يورو (الدانمرك) إلى ١٠ مليون يورو (ألمانيا).

و قد تم تقدير التكاليف والفوائد التقديرية لكل دولة. ويوضح التحليل بالنسبة لمعظم الدول أن إجمالي تكاليف مراقبة الحركة الجوية وتكاليف الدفاع الجوي لنظام حرية اختيار المسار أقل بكثير من الفوائد التي تحققها حركة الطيران المدني في هذه الدول. فبالنسبة لألمانيا على سبيل المثال يُقدر صافي قيمة نظام حرية اختيار المسار حالياً بحوالي ٥٣ مليون يورو عند مقارنة جميع تكاليف مراقبة الحركة الجوية بالنسبة لمؤسسة الخدمات الاستشارية لإدارة الحركة الجوية (DFS) و تكاليف الدفاع الجوي في ألمانيا بالفوائد التي تحققها هذه المؤسسة لحركة الطيران المدني. وبالنسبة للنرويج فإن صافي التكلفة لنظام حرية اختيار المسار قليل لأن النرويج تتحمل بالفعل تكاليف عالية لتحسين النظام. أما حالة بلجيكا و هولندا فهي حالة خاصة. وفي هذه الدول سيوفر مركز ماستريخت لمراقبة المجال الجوي العلوي فوائد لحركة الطيران المدني بفضل نظام حرية اختيار المسار، ولكن مؤسسات مراقبة الحركة الجوية العسكرية ومؤسسات الدفاع الجوي ستتحمل بعض التكاليف فيما يتعلق بتنفيذ هذا النظام. وبصفة خاصة، ستنفق القوات الجوية البلجيكية والقوات الجوية الهولندية ما يربو على ٩ مليون يورؤ لتنفيذ نظام حرية اختيار المسار دون تحقيق أي فوائد مالية كبيرة.

٢-٧ الأنشطة المقررة أو الجارية

- **برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في الأجواء الأوروبية الموحدة SESAR** : الاختبارات بشأن المسارات التي يفضلها المستخدم داخل بيئة تشغيلية لوحدات المجال الجوي في منطقة محددة مسبقاً وفترة زمنية في عام ٢٠١٢.

الاختبارات بشأن عمليات المستخدم في المسار المفضل لديه منذ الخروج من منطقة مراقبة نهائية إلى مرحلة الدخول في منطقة مراقبة نهائية أخرى في الإطار الزمني ٢٠١٤-٢٠١٥.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ المواد الإرشادية

- وثيقة الإيكاو Doc ٩٤٢٦ – *دليل تخطيط خدمات الحركة الجوية*
- وثيقة الإيكاو Doc ٩٥٥٤ – *دليل تدابير السلامة المتعلقة بالأنشطة العسكرية التي قد تشكل خطراً على عمليات الطائرات المدنية*
- وثيقة الإيكاو Doc ٩٦١٣ – *دليل الملاحة القائمة على الأداء*
- وثيقة الإيكاو Doc ٩٦٨٩ – *دليل منهجية تخطيط المجال الجوي لتحديد الحد الأدنى للفصل*
- المنشور الدوري ٣٣٠ للإيكاو – *التعاون المدني/العسكري في مجال إدارة الحركة الجوية*.

٢-٨ وثائق الموافقة

- وثيقة ٩٤٢٦ Doc – *دليل تخطيط خدمات الحركة الجوية*
- وثيقة الإيكاو ٩٦٨٩ Doc – *دليل منهجية تخطيط المجال الجوي لتحديد الحد الأدنى للفصل*
- وثيقة الإيكاو ٩٦١٣ Doc – *دليل الملاحة القائمة على الأداء*
- وثيقة الإيكاو ٩٥٥٤ Doc – *دليل تدابير السلامة المتعلقة بالأنشطة العسكرية التي قد تشكل خطراً على عمليات الطائرات المدنية*
- استكمال وثيقة الإيكاو ٤٤٤٤ Doc بالنسبة للإجراءات الجديدة لخدمات الحركة الجوية لإدراجها في إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية.

– – – – – – – – –

الوحدة النموذجية رقم B3-10: إدارة تعقيد الحركة الجوية

موجز	استحداث إدارة الحالات المعقدة لمعالجة الأحداث والظواهر التي تؤثر على تدفقات الحركة الجوية بسبب القيود المادية والأسباب الاقتصادية أو بسبب أحداث وظروف معينة عن طريق استغلال بيئة المعلومات الأكثر دقة وثراء لإدارة الحركة الجوية المرتكزة على نظام إدارة المعلومات على نطاق المنظومة. وستشمل الفوائد الاستخدام الأمثل لقدرة النظام وتحقيق الكفاءة.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة ٩٨٥٤	KPA-02 – السعة, - KAP-04– الكفاءة, KAP-06 – المرونة, KAP-09 – التنبؤ.	
البيئة التشغيلية/ مراحل الطيران	مرحلة ما قبل الطيران ومرحلة أثناء الطيران	
الاعتبارات المتعلقة بنطاق التطبيق	على الصعيد الإقليمي أو دون الإقليمي تتحقق فوائد كبيرة فقط على نطاق جغرافي معين مع افتراض أنه من الممكن معرفة ومراقبة/تحسين البارامترات ذات الصلة. تتحقق الفوائد بصورة أساسية في المجال الجوي العلوي الكثيف الحركة.	
عنصر/عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة ٩٨٥٤	تنظيم وإدارة المجال الجوي التنسيق الزمني للحركة الجوية التوازن بين الطلب والسعة	
مبادرات الخطة العالمية للملاحة الجوية	مبادرة الخطة العالمية – ٦: إدارة تدفق الحركة الجوية مبادرة الخطة العالمية – ٨: التصميم والإدارة التعاونية للمجال الجوي	
أوجه الترابط الرئيسية	ستحل محل: B1-10, B2-35 تقدم مواز مع: B3-05, B3-15, B3-25, B3-85	
القائمة المرجعية لمدى الاستعداد على الصعيد العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية	التاريخ التقديري: ٢٠٢٨
	توفر الإلكترونيات	التاريخ التقديري: ٢٠٢٨
	توفر النظم الأرضية	التاريخ التقديري: ٢٠٢٨
	توفر الإجراءات	التاريخ التقديري: ٢٠٢٨
	عمليات الموافقة على العمليات	التاريخ التقديري: ٢٠٢٨

١– نبذة وصفية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ في وجود العمليات الرباعية، سيتم في إطار الحزمة ٣ بناء القدرات التي تحقق المستوى الأمثل للمسارات الفردية، وتدفقات الحركة الجوية، واستخدام الموارد الشحيحة مثل المدرجات والأسطح. وتركز هذه الوحدة على القدرات اللازمة لحل المسائل المتصلة بزيادة تعقيد بعض حالات الحركة الجوية.

١–١–٢ وفي حين أن العمليات القائمة على المسار هي التطور الطويل الأجل لإدارة مسار الطيران الفردي، هناك عدد من الأحداث والظواهر التي تؤثر في تدفقات الحركة الجوية بسبب القيود المادية، والأسباب الاقتصادية، أو بسبب أحداث وظروف معينة. ويتم تناول التطور الطويل الأجل لإدارة هذه العمليات في إطار هذه الوحدة بالنسبة لحالات كثافة الحركة الجوية التي تتجاوز مستوى الكثافة الحالية و/أو بغية تحسين الحلول المطبقة حتى الآن وتوفير خدمات ذات مستوى أمثل مع اتاحة العمل بصورة وثيقة في حدود النظام. ويشار إلى ذلك بإدارة الحالات المعقدة.

١-١-٣ ويتم في إطار هذه الوحدة إدماج عناصر إدارة الحركة الجوية لتحقيق فوائد إضافية في مجال الأداء، كما سيتم إدخال تحسينات على عمليات التوازن بين الطلب والسعة والتنسيق الزمني للحركة الجوية وتنظيم وإدارة المجال الجوي (ومن المحتمل أيضاً إدخال تحسينات على إدارة توفير الخدمات، وعمليات مستخدمي المجال الجوي، وعمليات المطار) لاستغلال بيئة المعلومات الأكثر دقة وثراء التي من المتوقع أن تفضي إليها العمليات القائمة -على المسار، وإدارة المعلومات على نطاق المنظومة والتطورات الأخرى الأطول أجلاً.

١-١-٤ وهذا مجال بحوث نشطة حيث من المحتمل أن تكون الحلول الابتكارية بقدر أهمية فهم حالات عدم اليقين الكامنة في نظام إدارة الحركة الجوية وآليات النقل الجوي وأنماط السلوك التي يتسم أداء إدارة الحركة الجوية بالحساسية إزائها.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ قبل تنفيذ هذه الوحدة سيتم إنشاء معظم عناصر المفهوم التشغيلي للنظام العالمي لإدارة الحركة الجوية بصورة تدريجية، ولكن لن يتم ذلك بصورة كاملة وذلك رهناً بنشر بعض القدرات وعوامل التمكين، كما أنه لم يتم التكامل التام بين هذه القدرات والعناصر. وهناك مجال لتحقيق مكتسبات على صعيد الأداء عن طريق معالجة المسائل التي ستنشأ عن عدم تحقيق مستوى التكامل الأمثل.

١-٣ التغيير الذي تحدثه الوحدة النموذجية

١-٣-١ تتيح الوحدة تحقيق المستوى الأمثل لدفقات الحركة الجوية واستخدام موارد الملاحة الجوية. كما ستعالج حالات التعقيد في إطار إدارة الحركة الجوية بفضل الجمع بين كثافة الحركة الجوية في المستويات العليا، وتوفير المعلومات الأكثر دقة عن المسارات والبيئة المحيطة بها، والتفاعل الوثيق بين العمليات والنظم، والسعي إلى تحقيق مستويات أداء أعلى.

٢- تحسين الأداء التشغيلي المنشود

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

السعة	زيادة الاستخدام الأمثل لسعة النظام.
الكفاءة	تحقيق المستوى الأمثل لكفاءة الشبكة العامة.
المرونة	استيعاب طلبات التغيير.
التنبؤ	الحد إلى أدنى درجة من آثار حالات عدم اليقين والأحداث غير المخططة على الأداء السلس لنظام إدارة الحركة الجوية.
تحليل التكاليف والفوائد	سيتم إنشاؤها كجز من البحث المتصل بالوحدة.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ لم تُحدد بعد.

٤- القدرة اللازمة للنظام

٤-١ سيتم في إطار هذه الوحدة استغلال التكنولوجيا القائمة، وبصفة خاصة إدارة المعلومات على نطاق المنظومة والعمليات القائمة على المسار التي ستوفر معلومات دقيقة عن الرحلات وبيئة الطيران. ومن المحتمل أن يعتمد هذا النظام على أدوات التشغيل التلقائي.

٤-٢ الإلكترونيات

٤-٢-١ ليست هناك حاجة إلى أي إلكترونيات إضافية للمشاركة في نظام إدارة المعلومات على نطاق المنظومة و/أو العمليات القائمة على المسار.

٤-٣ النظم الأرضية

٤-٣-١ الاستخدام المكثف لوظائف التشغيل التلقائي واللوغارثمات المتطورة للاستفادة من المعلومات.

٥- الأداء البشري

٥-١ اعتبارات العوامل البشرية

٥-١-١ من المحتمل أن تتطلب درجة التكامل العالية للمعلومات عن الحركة الجوية وتحقيق مستوى العمليات الأمثل مستويات عالية من التشغيل التلقائي وتطوير واجهات محددة للمشغلين البشريين.

٥-١-٢ ولا تزال هذه الوحدة النموذجية في مرحلة البحث والتطوير، ولذلك فإن اعتبارات العوامل البشرية لا تزال قيد التحديد عن طريق النمذجة واختبار الإصدار التجريبي. وستصبح التغييرات على هذه الوثيقة في المستقبل 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، و توفير استراتيجيات تخفيف المخاطر الكبيرة وأخذ هذه المخاطر في الاعتبار.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ ستكون متطلبات التدريب كثيرة ليس فقط قبل الدخول في الخدمة، ولكن أيضاً من أجل المحافظة بصورة منتظمة على المهارات.

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

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

- التنظيم/التوحيد سيحدد فيما بعد
- خطط الموافقة: ستحدد فيما بعد.

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

١-٧ الاستخدام الحالي

١-١-٧ لا يُوجد في هذا الوقت.

٢-٧ الأنشطة المقررة أو الجارية

- **أوروبا:** تم في إطار برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في الأجواء الأوروبية الموحدة إنشاء شبكة بحث بشأن "الحالات المعقدة" بالإضافة إلى مشاريع البحوث الرامية إلى معالجة بعض المسائل ذات الصلة.
- **الولايات المتحدة** لا تزال الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) والجامعات الأمريكية تقوم بالبحوث.
- ليس من المنظور إجراء تجارب حية في المستقبل.

– – – – – – – – –

مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة — من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي

الموضوع: العمليات المترابطة بواسطة شبكات

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة النموذجية رقم B0-35: تحسين أداء تدفق الحركة الجوية عن طريق التخطيط القائم على منظور نطاق الشبكة

موجز	تستخدم إدارة تدفقات الحركة الجوية لتنظيم تدفقات الحركة الجوية بطريقة تقلل إلى أدنى حد من حالات التأخير وتتيح بأعلى قدر استخدام كل المجال الجوي. ويمكن لإدارة تدفقات الحركة الجوية أن تنظم تدفقات الحركة الجوية التي تشمل الفواصل الزمنية للمغادرة، والتدفق السلس للحركة الجوية، وتنظيم معدلات الدخول في المجال الجوي عبر محاور الحركة الجوية، وتنظيم زمن الوصول على نقاط الطريق أو على حدود قطاع منطقة معلومات الطيران وتحويل مسارات الطيران لتفادى المناطق المزدحمة. ويمكن أيضاً استخدام إدارة تدفقات الحركة الجوية لمعالجة حالات العطل في النظام بما في ذلك الأزمات التي يتسبب فيها الإنسان أو الظواهر الطبيعية.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة ٩٨٥٤	KPA-01 – إمكانية الوصول والإنصاف, KAP-02– السعة, KPA-04 – الكفاءة, KAP-05 – البيئة, KAP-08 – مشاركة مجتمع إدارة الحركة الجوية, KPA-09 – التنبؤ.
البيئة التشغيلية/ مراحل الطيران	مراحل ما قبل الطيران، بعض التدابير في أثناء الطيران الفعلي.
الاعتبارات المتعلقة بنطاق التطبيق	المناطق أو المناطق دون الإقليمية
عنصر/عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة ٩٨٥٤	التوازن بين الطلب والسعة التنسيق الزمني للحركة الجوية تنظيم وإدارة المجال الجوي
مبادرات الخطة العالمية للملاحة الجوية	مبادرة الخطة العالمية – ١: الاستخدام المرن للمجال الجوي مبادرة الخطة العالمية – ٦: إدارة تدفق الحركة الجوية مبادرة الخطة العالمية – ٨: التصميم والإدارة التعاونية للمجال الجوي
أوجه الترابط الرئيسية	لا توجد.

القائمة المرجعية لمدى الاستعداد على الصعيد العالمي	مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية	٢٠١٣
توفر الإلكترونيات	لا ينطبق
توفر النظم الأرضية	✓
توفر الإجراءات	٢٠١٣
عمليات الموافقة على العمليات	٢٠١٣

١- نبذة وصفية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تستفيد التقنيات والإجراءات التي تتحقق في إطار هذه الوحدة من الخبرة والنظم الحالية المتطورة للغاية والقائمة في بعض المناطق لإدارة تدفقات الحركة الجوية والتي تطورت في سياق مواجهتها لحالات عدم التوازن بين الطلب والسعة. وقد ساعدت الحلقات الدراسية والاتصالات الثنائية بشأن إدارة تدفقات الحركة الجوية على الصعيد العالمي على نشر الممارسات الجيدة.

١-١-٢ وتوضح التجربة بجلاء الفوائد المرتبطة بإدارة تدفقات الحركة الجوية بطريقة تتسم بالاتساق والتعاون في منطقة ذات حجم جغرافي كاف لأخذ آثار الشبكة في الاعتبار على النحو الكافي. و ينبغي المزيد من استغلال مفهوم إدارة تدفقات الحركة الجوية والتوازن بين الطلب والسعة كلما أمكن ذلك. وتشمل تحسينات النظام وضع إجراءات أفضل في هذه المجالات وإنشاء أدوات لمساعدة مختلف الجهات الفاعلة على التعاون فيما بينها.

١-١-٣ وبصورة عامة وبغية تلبية الأهداف الرامية إلى تحقيق التوازن بين الطلب والسعة، والحد من حالات التأخير إلى أدنى درجة وتفادي الازدحام والاختناقات والحمولة الزائدة، تتم إدارة تدفقات الحركة الجوية في ثلاث مراحل عريضة. وستكون كل رحلة قد خضعت عادة لهذه المراحل قبل أن تتعامل معها مراقبة الحركة الجوية بطريقة تشغيلية.

١-١-٤ ويتم العمل الاستراتيجي لإدارة تدفقات الحركة الجوية في فترة تمتد على مدى عدة أشهر حتى أيام قليلة قبل الطيران. وفي هذا المرحلة، تجري المقارنة بين الطلب المتوقع على الحركة الجوية والسعة الممكنة لمراقبة الحركة الجوية. وتُحدد الأهداف لكل وحدة من وحدات مراقبة الحركة الجوية بغية توفير السعة المطلوبة. و يتم استعراض هذه الأهداف كل شهر للحد إلى أدنى درجة من آثار السعة المفقودة على مستخدمي المجال الجوي. وفي نفس الوقت يساعد تقييم عدد الرحلات وتحويل مساراتها وفقاً لتخطيط مشغلي الطائرات إدارة تدفقات الحركة الجوية على إعداد خطة طرق وإجراء توازن لتدفقات الحركة الجوية لضمان استخدام المجال الجوي إلى أقصى درجة والحد إلى أدنى درجة من حالات التأخير.

١-١-٥ والمستوى قبل التكتيكي لإدارة تدفقات الحركة الجوية هو إجراء يُتخذ في الأيام القليلة قبل يوم العمليات. وبناء على تنبؤات الحركة فإن المعلومات الواردة من كل مركز لمراقبة الحركة الجوية التي تشملها خدمة إدارة تدفقات الحركة الجوية والإحصاءات والبيانات التاريخية، ورسائل إشعار إدارة تدفقات الحركة الجوية لليوم التالي يتم إعدادها والموافقة عليها وفقاً لعملية تعاونية. وتحدد رسائل إشعار إدارة تدفقات الحركة الجوية الخطة التكتيكية لليوم (التشغيلي) التالي وتبلغ مشغل الطائرة ووحدات مراقبة الحركة الجوية بشأن التدابير التي ستكون نافذة في اليوم التالي. وليس الهدف من هذه التدابير هو فرض القيود، بل تنظيم تدفقات الحركة الجوية بطريقة تقلل إلى أدنى حد من حالات التأخير وتتيح بأعلى قدر استخدام كل المجال الجوي.

١-١-٦ والإدارة التكتيكية لتدفقات الحركة الجوية هي عمل يتم القيام به في اليوم التشغيلي الحالي. والرحلات التي تتم في ذلك اليوم تستفيد من إدارة تدفقات الحركة الجوية التي تشمل تخصيص أوقات المغادرة لفرادى الطائرات، وتحويل المسارات لتفادي حالات الاختناق، وتوفير مسارات طيران بديلة لرفع الكفاءة إلى أقصى درجة.

١-١-٧ ويجري أيضاً استخدام إدارة تدفقات الحركة الجوية بشكل تدريجي لمعالجة حالات تعطل النظام، و ستتطور لتصبح مفهوماً لإدارة أداء الشبكة الخاضعة لاختصاصها بما في ذلك إدارة الأزمات التي يتسبب فيها البشر أو الظواهر الطبيعية.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ من الصعب وصف خط أساس دقيق. برزت الحاجة إلى إدارة تدفقات الحركة الجوية مع زيادة كثافة الحركة واتخذت هذه الإدارة شكلها تدريجياً. ويُلاحظ أن الحاجة زادت في الوقت الحالي تدريجياً على نطاق القارات، وحتى في المناطق التي لا تشكل فيها السعة مسألة تثير الاهتمام، فإن الإدارة الفعالة للتدفقات عبر حيز في المجال الجوي تستحق اهتمام خاص بمستوى يتجاوز مستوى القطاع أو مركز مراقبة المنطقة بغية التخطيط الأفضل للموارد، وتوقع المسائل التي تحول دون حدوث حالات غير مرغوب فيها.

١-٣ التغيير الذي تحدثه الوحدة النموذجية

١-٣-١ حدث تطور تدريجي في إدارة تدفقات الحركة الجوية خلال الثلاثين سنة الماضية. ويلاحظ من التجربة الأوروبية أن الخطوات الرئيسية كانت ضرورية بغية التنبؤ بقدر أكبر من الدقة بحمولات الحركة الجوية في اليوم التالي، والانتقال من مرحلة التدابير المحددة كمعدل دخول في حيز معين من المجال الجوي (وليس الفواصل الزمنية للمغادرة) إلى مرحلة التدابير المنفذة قبل الإقلاع مع مراعاة التدفقات/السعة في منطقة أوسع نطاقاً. و مؤخراً تم إدراك أهمية توفير طرق بديلة بدلاً من تحليل حالات التأخير، مما يضع حداً لعمليات الحجز المفرط للسعة الاستيعابية. وتتيح خدمات إدارة تدفقات الحركة الجوية لمراقبة الحركة الجوية مجموعة من الخدمات على شبكة -الإنترنت أو الخدمات بين الدوائر التجارية، كما توفر نفس الخدمات لمشغلي الطائرات والمطارات، وتنفذ حالياً عدداً من تطبيقات التعاون في اتخاذ القرارات.

١-٣-٢ ومن أجل تنظيم تدفقات الحركة الجوية، يمكن أن تتخذ إدارة تدفقات الحركة الجوية التدابير التي تتسم بما يلي:

أ) الفواصل الزمنية للمغادرة التي تضمن أن الرحلة تستطيع أن تعبر قطاعات على طول مسارها دون زيادة تدفقات الحركة الجوية؛

ب) معدل الدخول إلى حيز معين في المجال الجوي بالنسبة للحركة الجوية على طول محور محدد؛

ج) الوقت المطلوب عند نقطة طريق أو حدود إقليم معلومات طيران/قطاع على طول مسار الطيران؛

د) عدد الأميال في المسار لتيسير تدفقات الحركة الجوية على محور حركة جوية معين.

هـ) تحويل مسار الحركة الجوية لتفادي المناطق الكثيفة الحركة؛

و) تقسيم مجموعات الرحلات المتعاقبة على الأرض بتطبيق الفواصل الزمنية بين رحلات المغادرة؛

ز) القيود على المستوى؛

ح) تأخير رحلات معينة على الأرض لبضعة دقائق (قبل الإقلاع).

١-٣-٣ هذه التدابير ليست متعارضة. والإجراء الأول هو طريقة حل مشكلة المعالجة المستقلة لتدابير تنظيم تدفق الحركة بسبب تعدد حالات التداخل عن طريق العديد من وحدات إدارة تدفقات الحركة الجوية في أوروبا قبل إنشاء وحدة الإدارة المركزية لتدفقات الحركة الجوية، وقد أثبت هذه الإجراء أنه أكثر فعالية من الإجراء الثاني الذي سبق إنشاء الوحدة.

٢- تحسين الأداء التشغيلي المنشود

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

إمكانية الوصول والإنصاف	زيادة فرص الوصول بتفادي تعطيل الحركة الجوية في الفترات التي يكون فيها الطلب على السعة أعلى من السعة المتاحة. و تأخذ عمليات إدارة تدفقات الحركة الجوية التوزيع المنصف لحالات التأخير في الاعتبار.
السعة	الاستخدام الأفضل للسعة المتاحة على نطاق المنظومة، وبصفة خاصة عدم حدوث مفاجآت تزعزع الثقة في مراقبة الحركة الجوية في أوقات الذروة على نحو يمكن نظام المراقبة من إعلان/استخدام مستويات أعلى من السعة؛ والقدرة على توقع الحالات المتسمة بالصعوبة و الحد منها في وقت مبكر.
الكفاءة	الحد من محروقات الوقود بفضل توقع المسائل المتعلقة بتدفق الحركة الجوية بصورة أفضل؛ وتحقيق نتائج إيجابية للحد من آثار حالات عدم كفاءة نظام إدارة الحركة الجوية أو حالات تقليص حجم الحركة الجوية على نحو لا يبرر دائماً التكاليف (التوازن بين التكلفة وحالات التأخير وتكلفة السعة غير المستخدمة). تقليل ساعات الطيران المقررة والوقت الذي تكون فيها المحركات في حالة التشغيل.
البيئة	الحد من محروقات الوقود بفضل استيعاب حالات التأخير على الأرض مع عدم تشغيل المحركات؛ و بصورة عامة يصبح الطيران أطول مسافة بسبب تحويل المسار و لكن يتم التعويض عن ذلك بفوائد تشغيلية أخرى تحققها شركات الطيران.
مشاركة مجتمع إدارة الحركة الجوية	الفهم المشترك للقيود التشغيلية والقدرات والاحتياجات.
التنبؤ	المزيد من القدرة على التنبؤ بالجداول الزمنية نظراً إلى أن لوغارثمات إدارة تدفقات الحركة الجوية تنحى إلى الحد من عدد حالات التأخير الكبيرة.
السلامة	الحد من حدوث حالات غير مرغوبة لتحميل القطاع تدفقات حركة فوق طاقته.
تحليل التكاليف والفوائد	أثبتت دراسة الجدوى أنها إيجابية نظراً إلى الفوائد التي تحققها الرحلات من حيث الحد من حالات التأخير.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ تقوم الإيكاو بوضع مواد إرشادية عن إدارة تدفقات الحركة الجوية وينبغي إكمال هذه المواد واعتمادها. و التجربة الأمريكية/الأوروبية كافية للمساعدة في بدء العمل بهذه التطبيقات في المناطق الأخرى.

٣-٢ وهناك حاجة إلى إجراءات جديدة لربط إدارة تدفقات الحركة الجوية بخدمات الحركة الجوية على نحو أوثق في حالة استخدام أميال المسار أو إدارة عمليات الوصول أو إدارة عمليات المغادرة (أنظر الوحدة B0-15).

٤- القدرة اللازمة للنظام

٤-١ الإلكترونيات

٤-١-١ لا توجد متطلبات من حيث الإلكترونيات

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ في حالة تقديم خدمات في عدة أقاليم معلومات طيران، تستخدم عادة نظم إدارة تدفقات الحركة الجوية بوصفها وحدة محددة ويتم ربط النظام والبرمجيات بوحدات إدارة الحركة الجوية وبنظم مستخدمي المجال الجوي الذين تقدم لهم الخدمات. وخضعت وحدات إدارة تدفقات الحركة الجوية الإقليمية لعمليات تطوير معنية. والوظائف الرئيسية لنظم إدارة تدفقات الحركة الجوية هي: التوازن بين الطلب والسعة، وقياس ورصد الأداء، وإدارة خطة عمليات الشبكة، وإدارة الطلب في مجال الحركة الجوية.

٤-٢-٢ ويعرض بعض البائعين نظم لإدارة تدفقات الحركة الجوية الخفيفة.

٥- الأداء البشري

٥-١ اعتبارات العوامل البشرية

٥-١-١ تخفيف عبء العمل على المراقبين الجويين وزيادة قدرتهم على التنبؤ بعبء العمل. لا يوجد تداخل في الوقت الحقيقي بين إدارة تدفقات الحركة الجوية ومهام إدارة الحركة الجوية. وقد تم أخذ العوامل البشرية **في الاعتبار** في أثناء وضع العمليات والإجراءات المرتبطة بهذه الوحدة النموذجية. وفي حالة استخدام نظام التشغيل التلقائي تم أخذ الواجهة بين الإنسان والآلة في الاعتبار من حيث المنظور التشغيلي ومنظور ملاءمة 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 الإيكاو بالمسائل الخاصة بالعوامل البشرية كجزء من أي مبادرة خاصة بالإبلاغ بشأن السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ مديرو تدفقات الحركة الجوية في وحدة إدارة الحركة الجوية والمراقبون الجويون في مراكز مراقبة المنطقة الذين يستخدمون المعلومات أو التطبيقات لإدارة تدفقات الحركة الجوية عن بعد يحتاجون إلى تدريب معين، كما أن مشغلي أجهزة الإرسال في شركات الطيران الذين يستخدمون المعلومات أو التطبيقات لإدارة تدفقات الحركة الجوية عن بعد يحتاجون أيضاً إلى التدريب.

٥-٢-٢ ومن المطلوب لهذه 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: هناك حاجة إلى قواعد قياسية ومتطلبات جديدة للرسائل الموحدة لنظام إدارة تدفقات الحركة الجوية.
- خطط الموافقة: ستحدد فيما بعد.

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

١-٧ الاستخدام الحالي

- **أوروبا:** مثال مفصل – خطة عمليات الشبكة (وحدة الإدارة المركزية لتدفقات الحركة الجوية).

بدأ العمل بالمدخل الإلكتروني لخطة عمليات الشبكة في فبراير ٢٠٠٩، وهو مستخدم الآن ومعترف به كخطوة رئيسية لتيسير حصول شركاء إدارة الحركة الجوية على المعلومات الخاصة بإدارة الحركة الجوية. وتوفر البوابة الإلكترونية لخطة عمليات الشبكة بواسطة تطبيق واحد رأي موحد لكل الشركاء في العديد من نظم المعلومات ذات الصلة لإدارة الحركة الجوية، أي: خريطة تعرض المعلومات عن تدفقات الحركة الجوية بما في ذلك حالة المناطق المكتظة في أوروبا وتنبؤ مقابل في الثلاث ساعات التالية؛ وإثراء السيناريوهات والأحداث بمعلومات سياقية مرجعية؛ وقد تم الآن إكمال العملية التعاونية لوضع خطة العمليات الموسمية؛ والمعلومات الموجزة التي تم الحصول عليها في اليوم السابق متوفرة الآن بصورة مباشرة مع إمكانية الاطلاع على التقارير في المحفوظات

- **الولايات المتحدة:** الأمثلة المفصلة – الدليل الإرشادي الوطني (مركز قيادة نظام مراقبة الحركة الجوية (ATCSCC).

الدليل الإرشادي الوطني هو أداة للإدارة، وقد تم وضعه لتوفير منتج مشترك لجميع أصحاب المصلحة بشأن مختلف سيناريوهات الطرق على نطاق المنظومة. والهدف هو المساعدة في تعجيل تنسيق الطرق في فترات انخفاض السعة في نظام إدارة الحركة الجوية التي تحدث في مرحلة أثناء الطريق أو في مطار الوجهة النهائية. ويتضمن الدليل الإرشادي السيناريوهات الأكثر شيوعاً التي تحدث في كل موسم تكون فيه الأحوال الجوية سيئة (مثل موسم الأعاصير وموسم الزوابع). ويشمل الدليل الموارد أو الطرق المحددة المتأثرة بتدفقات الحركة الجوية بما في ذلك التجهيزات ذات الصلة.

٢-٧ الأنشطة المقررة أو الجارية

- **أوروبا:** تم اعتماد أو تنفيذ عناصر التحسين التالية في أوروبا لعام ٢٠١٣:

أ) تسهيلات إيداع خطة تحسين الطيران؛
ب) الحرية في اختيار المسار بالنسبة للطيران في أحجام مجالات جوية خاصة؛
ج) أغراض الطيران المشتركة؛
د) استخدام البيانات التي يتم الحصول عليها من الطائرة لتعزيز أداء النظام الأرضي لإدارة الحركة الجوية؛
هـ) توفير مساعدة تشغيل تلقائي لإدارة حمولة الحركة الجوية؛
و) توفير مساعدة تشغيل تلقائي لتقييم تعقيد الحركة الجوية؛
ز) تقييم أداء الشبكة؛
ح) نقل إدارة المجال الجوي إلى عمليات يومية؛
ط) تعزيز التنسيق في الوقت الحقيقي بين القطاعين المدني والعسكري في مجال استخدام المجال الجوي؛
ي) إدارة التقسيم المرن إلى قطاعات؛
ك) التقسيم النموذجي إلى قطاعات تلائم تغيرات تدفقات الحركة الجوية؛
ل) تحسين إدارة المجال الجوي/إدارة تدفقات الحركة الجوية والسعة؛
م) التدابير القصيرة الأجل الخاصة بإدارة تدفقات الحركة الجوية والسعة؛

ن) تخطيط قدرة الشبكة التفاعلية؛

س) خطة عمليات الشبكة المدعومة بنظام إدارة المعلومات على نطاق المنظومة؛

ع) إدارة الأحداث الحرجة؛

ف) الإدارة التعاونية لاستكمال بيانات الطيران؛

ص)مقايضة الفواصل الزمنية لإدارة تدفقات الحركة الجوية؛

ق) العملية اليدوية لتحديد الأولويات على أساس المستخدمين.

- **الولايات المتحدة** لا تزال الخطط قيد الإعداد لاختبار الجدوى التشغيلية للتخطيط الاستراتيجي باستخدام التنبؤ بالأحوال الجوية القاسية والحركة الجوية على مدار الساعة.

٨- **الوثائق المرجعية**

٨-١ **القواعد القياسية**

٨-١-١ لم تُحدد بعد.

٨-٢ **الإجراءات**

٨-٢-١ لم تُحدد بعد.

٨-٣ **المواد الإرشادية**

- *دليل التوازن بين الطلب والسعة و إدارة تدفقات الحركة الجوية* (قيد الإعداد).

٨-٤ **وثائق الموافقة**

- *دليل التوازن بين الطلب والسعة و إدارة تدفقات الحركة الجوية* (قيد الإعداد).

- - - - - - - - -

الوحدة النموذجية رقم B1-35: تحسين أداء تدفق الحركة الجوية عن طريق تخطيط عمليات الشبكة

موجز	بغية استحداث عمليات محسنة لإدارة تدفقات الحركة الجوية أو مجموعات الرحلات من أجل تحسين الانسياب الشامل للحركة الجوية. سيؤدي المزيد من التعاون بين أصحاب المصلحة في الوقت الحقيقي بشأن أفضليات المستخدمين وقدرات النظام إلى الاستخدام الأفضل للمجال الجوي مع تحقيق نتائج إيجابية بشأن التكاليف الشاملة لإدارة الحركة الجوية.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة ٩٨٥٤ Doc	KPA-02– السعة, KAP-04 – الكفاءة, KPA-05 – البيئة, KPA-09 – التنبؤ, KPA-10 – السلامة	
البيئة التشغيلية/ مراحل الطيران	تنطبق بصورة أساسية في مراحل ما قبل الطيران مع بعض التطبيقات في مرحلة أثناء الطيران.	
الاعتبارات المتعلقة بنطاق التطبيق	المنطقة أو المنطقة دون الإقليمية بالنسبة لمعظم التطبيقات؛ ومطارات معينة في حالة تحديد الأولويات على أساس المستخدمين. هناك حاجة إلى هذه الوحدة بصفة خاصة في المناطق ذات الحركة الجوية الكثيفة. كما أن التقنيات الواردة في هذه الوحدة مفيدة أيضاً في المناطق ذات الحركة الجوية الأقل كثافة وذلك رهنا بدراسة الجدوى.	
عنصر/عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة ٩٨٥٤ Doc	التوازن بين الطلب والسعة التنسيق الزمني للحركة الجوية تنظيم وإدارة المجال الجوي	
مبادرات الخطة العالمية للملاحة الجوية	مبادرة الخطة العالمية – ١: الاستخدام المرن للمجال الجوي مبادرة الخطة العالمية – ٦: إدارة تدفق الحركة الجوية مبادرة الخطة العالمية – ٨: التصميم والإدارة التعاونية للمجال الجوي	
أوجه الترابط الرئيسية	ستحل محل: B0-35, B0-10 (جوانب الاستخدام المرن للمجال الجوي بصفة خاصة)	
القائمة المرجعية لمدى الاستعداد على الصعيد العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية	التاريخ التقديري: ٢٠١٨
	توفر الإلكترونيات	لا ينطبق
	توفر النظم الأرضية	التاريخ التقديري: ٢٠١٨
	توفر الإجراءات	التاريخ التقديري: ٢٠١٨
	عمليات الموافقة على العمليات	التاريخ التقديري: ٢٠١٨

١– نبذة وصفية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ تستحدث هذه الوحدة عمليات محسنة لإدارة تدفقات الحركة الجوية أو مجموعات الرحلات بغية تحسين الانسياب الشامل للحركة الجوية. و في إطار هذه الوحدة يزداد التعاون في الوقت الحقيقي بين مختلف أصحاب المصلحة بغية معرفة أفضليات المستخدم بشكل أفضل والإبلاغ بشأن قدرات النظام، وتطبيق التوازن بين الطلب والسعة في إطار مجموعة معينة

من المشاكل/الظروف وبصفة خاصة بغية أخذ أولويات شركات الطيران في الاعتبار فيما يتعلق بالرحلات المدرجة في جداولها الزمنية. وتوسع الوحدة أيضاً من نطاق مفهوم الاستخدام المرن للمجال الجوي ليشمل نطاقها الاعتبارات الخاصة بكفاءة الشبكة.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ وفرت الوحدة السابقة B0-35 أساسا متيناً لتنظيم تدفقات الحركة الجوية كما استحدثت الوحدة B0-10 الاستخدام المرن للمجال الجوي. وقد دلت التجربة على أنه يمكن إجراء المزيد من التحسينات : ينبغي إدماج إدارة المجال الجوي وإدارة تدفقات الحركة الجوية على نحو أفضل في مفهوم عمليات الشبكة، ويمكن تحسين تقنيات ولوغارثمات إدارة تدفقات الحركة الجوية، وبصفة خاصة يمكن أخذ أفضليات المستخدم في الاعتبار.

١-٣ التغيير الذي تحدثه الوحدة النموذجية

١-٣-١ تستحدث هذه الوحدة عمليات محسنة لإدارة تدفقات الحركة الجوية أو مجموعات الرحلات بغية تحسين الانسياب الشامل للحركة الجوية. وتبلور هذه الوحدة تقنيات إدارة تدفقات الحركة الجوية وتدمج إدارة المجال الجوي وتدفقات الحركة الجوية بغية تحقيق قدر أكبر من الكفاءة في مجال هذه الإدارة. وفي إطار هذه الوحدة يزداد التعاون في الوقت الحقيقي بين مختلف أصحاب المصلحة بغية معرفة أفضليات المستخدم بشكل أفضل والإبلاغ بشأن قدرات النظام، وتطبيق التوازن بين الطلب والسعة في إطار مجموعة معينة من المشاكل/الظروف وبصفة خاصة بغية أخذ أولويات شركات الطيران في الاعتبار فيما يتعلق بالرحلات المدرجة في جداولها الزمنية.

١-٤ العنصر ١: تحسين إدارة تدفقات الحركة الجوية والتكامل بينها وبين تنظيم إدارة المجال الجوي

١-٤-١ أوضحت الدراسات أن هناك مجال لتحسين لوغارثمات وتقنيات إدارة تدفقات الحركة الجوية. وسيتم في إطار الوحدة تنفيذ التحسينات التي تم التحقق منها في الفترة المرجعية.

١-٤-٢ وهناك حاجة إلى عملية تطوير معينة لاستيعاب استخدام الحرية في اختيار المسار التي تم تنفيذها في الوحدة BI-10.

١-٤-٣ ومع استحداث إدارة تدفقات الحركة الجوية لمفهوم تحويل المسارات إما بسبب القيود التي تفرضها مراقبة الحركة الجوية على السعة وإما لتفادي الظواهر الأخرى مثل الأحوال الجوية الخطرة، يبدو أن التكامل بقدر أكبر بين إدارة تدفقات الحركة الجوية وتنظيم وإدارة المجال الجوي سيفضي إلى فوائد كبيرة للحركة الجوية، ليس للحركة الجوية المدنية فحسب، بل أيضاً للتحديد الأكثر دينامية للمناطق التي قد يستخدمها القطاع العسكري.

١-٥ العنصر ٢: التنسيق الزمني

١-٥-١ عند الاقتراب بقدر أكبر من حدود السعة، قد تؤدي التغييرات الصغيرة في زمن الإقلاع الذي تسمح به الفواصل الزمنية لإدارة تدفقات الحركة الجوية إلى تجمع الحركة محلياً في بعض الأوقات التي تتسم بشدة الحساسية إزاء عدد قليل من نقاط الاختناق في الشبكة. ولذلك سيكون من المفيد توفر القدرة على توقع هذه الحالات بمجرد بداية الطيران إذ أن حالات عدم اليقين بشأن مسار الرحلة ستصبح أقل مقارنة بحالات عدم اليقين في مرحلة ما قبل الإقلاع وذلك باستخدام عمليات التنبؤ بالمسار وإجراء تسوية إضافية لا على مسار تدفق الحركة فحسب (الأميال على المسار) ولكن أيضاً بالنسبة للعديد من تدفقات الحركة المتلاقية في عدد قليل من أكثر النقاط اختناقاً في مجال جوي معين.

١-٦ العنصر ٣: التحديد الأولي للأولويات على أساس المستخدمين (UDPP)

١-٦-١ يرمي تحديد الأولويات على أساس المستخدمين إلى مساعدة مستخدمي المجال الجوي على التدخل المباشر بقدر أكبر في تنفيذ أنظمة تدفقات الحركة الجوية، وبصفة خاصة في الحالات التي يؤثر فيها التدهور غير المخطط للسعة بقدر كبير على تنفيذ الجداول الزمنية لهؤلاء المستخدمين. وتقدم هذه الوحدة آلية بسيطة تمكن شركات الطيران المتأثرة من التعاون فيما

بينها ومع إدارة تدفقات الحركة الجوية بغية التوصل إلى حلول تأخذ في الاعتبار اولوياتها التجارية/التشغيلية التي لا تكون معروفة لإدارة الحركة الجوية. وبسبب حالات التعقيد المحتملة للعمليات العديدة والمعقدة الخاصة بتحديد الأولويات والتخصيص، سيتم في إطار هذه الوحدة تنفيذ تحديد الأولويات على أساس المستخدمين في حالات معينة فقط، مثل تأثير الاضطرابات على مطار واحد على سبيل المثال.

١-٧ العنصر ٤: الاستخدام المرن للمجال الجوي

١-٧-١ وثائق الإيكاو عن الاستخدام المرن للمجال الجوي في إطار التعاون المدني/العسكري: يستحدث الاستخدام المرن الكامل للمجال الجوي آليات مقترنة بطرق جوية أكثر دينامية (الوحدة B1-10) بغية تحقيق الاستخدام المرن للمجال الجوي بقدر المستطاع واعتباره متوالية يمكن أن يستخدمها القطاع المدني والقطاع العسكري بطريقة أمثل.

١-٨ العنصر ٥: إدارة الحالات المعقدة

١-٨-١ يعتبر استحداث أدوات محسنة لتقييم الحالات المعقدة وعبء العمل وسيلة لتحسين الدقة والموثوقية فيما يتعلق بتحديد وتخفيف القيود على السعة في المرحلة التكتيكية لإدارة تدفقات الحركة الجوية وفي مرحلة أثناء الطيران على حد سواء. و بذلك يتم استغلال المعلومات عن حركة الوصول المخططة.

٢- تحسين الأداء التشغيلي المنشود

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

السعة	الاستخدام الأفضل للمجال الجوي وشبكة إدارة الحركة الجوية بالإضافة إلى الآثار الإيجابية الناجمة عن فعالية الكلفة الشاملة لإدارة الحركة الجوية. تحقيق المستوى الأمثل للتوازن بين الطلب والسعة الاستيعابية عن طريق تقييم عبء العمل/الحالات المعقدة كوسيلة لزيادة السعة.
الكفاءة	تخفيف الغرامات الجزائية على الرحلات، وهو إجراء يدعمه مستخدمو المجال الجوي.
البيئة	من المتوقع إجراء بعض التحسينات الصغيرة مقارنة بخط الأساس الخاص بالوحدة.
التنبؤ	مستخدمو المجال الجوي لهم رؤية أوضح ويعولون على احتمال احترام جداولهم الزمنية، ويمكن أن تكون لهم خيارات أفضل على أساس أولوياتهم.
السلامة	من المتوقع أن تقلل هذه الوحدة عدد الحالات التي يتم فيها تجاوز السعة أو عبء العمل المقبول.
تحليل التكاليف والفوائد	ستكون دراسة الجدوى نتيجة للعمل الجاري في مجال التحقق.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ هناك حاجة إلى وضع ما يلي:

أ) إجراءات جديدة لاستغلال التقنيات الجديدة: بالنسبة لمراقبة الحركة الجوية لإرسال التدابير في مرحلة أثناء الطيران إلى الطواقم ولإبلاغ المشغلين قبل المغادرة.

ب) قواعد تبادل المعلومات واتخاذ القرارات بالنسبة لجميع الجهات الفاعلة؛

ج) ينبغي تحديد قواعد تحديد الأولويات على أساس المستخدمين ومتطلبات التطبيق.

٤- القدرة اللازمة للنظام

٤-١ الإلكترونيات

٤-١-١ لا تأثير للإلكترونيات.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ تتطلب الاستفادة من النظم القائمة لتشغيل الوحدة B0-35 وظائف أرضية إضافية تكون في شكل لوغارثمات محسنة، وخدمات تفاعلية مع مقدمي خدمات الملاحة الجوية ومشغلي الطائرات عن طريق تطبيقات تعاملات تجارية ووصلات نظم إدارة المجال الجوي إما لإدماج هذه النظم و إما لاستلام معلومات عن إدارة المجال الجوي في الوقت الحقيقي بالاقتران مع الوحدة B1-10.

٥- الأداء البشري

٥-١ اعتبارات العوامل البشرية

٥-١-١ من المتوقع ألا تتأثر بقدر كبير أدوار ومسؤوليات مراقبي الحركة الجوية والطيارين بالنسبة للعمليات التكتيكية (باستثناء العمليات الأكثر تكتيكية لتحويل المسار و مجموعات الوصول المتعاقبة). ولكن ينبغي فهم أن القرارات التي تُتخذ بشأن الرحلات هي قرارات من أجل الصالح العام.

٥-١-٢ ويعتبر تحديد اعتبارات العوامل البشرية عنصر تمكين يتسم بالأهمية لتحديد العمليات والإجراءات الخاصة بهذه الوحدة النموذجية. وينبغي أن تُؤخذ 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 والدعم الاحتياطي.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ ستتطلب الإجراءات الجديدة التدريب الملائم لطبيعة العلاقات التعاونية، وبصفة خاصة بين وحدات إدارة تدفقات الحركة الجوية وموظفي العمليات في شركات الطيران.

٥-٢-٢ وسيتم تحديد التدريب على القواعد القياسية والإجراءات التشغيلية إلى جانب القواعد القياسية والتوصيات الدولية الضرورية لهذه الوحدة النموذجية التي ينبغي تنفيذها. وبالمثل سيتم تحديد متطلبات التأهيل وستدرج في جوانب مدى الاستعداد التنظيمي لهذه الوحدة النموذجية حالما تكون جاهزة.

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

- التنظيم/التوحيد: بغية تعزيز العمليات هناك حاجة إلى استكمال وثيقة الإيكاو ٤٤٤٤ Doc *إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية*.
- خطط الموافقة: ستحدد فيما بعد.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

أوروبا: استغلت بعض مراكز الملاحة الجوية الأوروبية بالفعل أدوات إدارة الحالات المعقدة بغية التنبؤ بشكل أفضل بعبء العمل في القطاع واتخاذ تدابير من قبيل تقسيم المجموعات لاستيعاب آثار تجمع الحركة الجوية.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

أوروبا: سيتم في إطار برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في الأجواء الأوروبية الموحدة SESAR التثبت من متطلبات وإجراءات تحديد الأولويات على أساس المستخدمين، فضلاً عن إدارة المجال الجوي وعمليات الشبكة ذات الصلة بالوحدة.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ المواد الإرشادية

استحدث مفهوم المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية الاستخدام المرن المتطور للمجال الجوي.

٨-٢ وثائق الموافقة

وثيقة الإيكاو Doc 4444 *إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية*

– – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة النموذجية رقم B2-35: المزيد من مشاركة المستخدم في الاستعمال الديناميكي للشبكة

موجز	تطبيقات التعاون بشأن اتخاذ القرارات التي يدعمها نظام إدارة المعلومات على نطاق المنظومة التي تساعد مستخدمي المجال الجوي على إدارة المنافسة ووضع الأولويات بالنسبة للحلول الخاصة بإدارة تدفقات الحركة الجوية عندما تكون الشبكة أو وحداتها (المطارات أو القطاع) غير قادرة على توفير القدرة التي تلبي طلبات المستخدمين. ويكفل ذلك المزيد من تطوير تطبيقات التعاون بشأن اتخاذ القرارات التي تمكن إدارة الحركة الجوية من أن توفر/تسند إلى المستخدمين الحلول المثلى لمشاكل تدفقات الحركة الجوية. وتشمل الفوائد تحسين استخدام القدرة المتاحة و تحقيق المستوى الأمثل لعمليات شركات الطيران في الحالات التي تتسم بالتدهور.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc ٩٨٥٤	KPA-02 – السعة KPA-09 – التنبؤ	
البيئة التشغيلية/ مراحل الطيران	مراحل ما قبل الطيران	
الاعتبارات المتعلقة بنطاق التطبيق	المناطق أو المناطق دون الإقليمية	
عنصر/عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة Doc ٩٨٥٤	التوازن بين الطلب والسعة التنسيق الزمني للحركة الجوية تنظيم وإدارة المجال الجوي عمليات مستخدمي المجال الجوي	
مبادرات الخطة العالمية للملاحة الجوية	مبادرة الخطة العالمية – ٦: إدارة تدفق الحركة الجوية مبادرة الخطة العالمية – ٨: التصميم والإدارة التعاونية للمجال الجوي	
أوجه الترابط الرئيسية	B1-30, B1-35, وربما B2-25	
القائمة المرجعية لمدى الاستعداد على الصعيد العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية	التاريخ التقديري: ٢٠٢٣
	توفر الإلكترونيات	التاريخ التقديري: ٢٠٢٣
	توفر النظم الأرضية	التاريخ التقديري: ٢٠٢٣
	توفر الإجراءات	التاريخ التقديري: ٢٠٢٣
	عمليات الموافقة على العمليات	التاريخ التقديري: ٢٠٢٣

١- نبذة وصفية

١-١ خط الأساس

١-١-١ تم في إطار الوحدة السابقة B1-35 استحداث الصيغة الأولية لعملية تحديد الأولويات على أساس المستخدمين التي ركزت على المسائل في المطار.

١-٢ التغيير الذي تحدثه الوحدة النموذجية

١-٢-١ يتم في إطار هذه الوحدة المزيد من تطوير تطبيقات التعاون بشأن اتخاذ القرارات على نحو يمكن إدارة الحركة الجوية من توفير/إسناد حلول المشاكل بصورة مثلى بغية مساعدة مجتمع المستخدمين على أخذ المنافسة في الاعتبار والعناية

بأولوياته في حالات عدم قدرة الشبكة أو وحداتها (المطارات، والقطاع) على توفير القدرة الفعلية التي تتناسب مع تلبية الاحتياجات الخاصة بالجداول الزمنية. وتستفيد هذه الوحدة من إدارة المعلومات على نطاق المنظومة بالنسبة للحالات الأكثر تعقيداً.

٢- تحسين الأداء التشغيلي المنشود

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

السعة	زيادة السعة المتاحة في الحالات التي تخضع فيها السعة للقيود.
التنبؤ	تتيح الوحدة لشركات الطيران إمكانية أخذ أولوياتها في الاعتبار وتحقيق مستوى عمليات أمثل في حالات تدهور الحركة الجوية.
تحليل التكاليف والفوائد	سيتم تحديدها عندما يبلغ البحث بشأن هذه الوحدة مرحلة أكثر تقدماً.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ من المطلوب إجراءات لتحديد الشروط (خاصة قواعد المشاركة، والحقوق والواجبات، ومبادئ الإنصاف وغير ذلك) وإعداد مذكرة بشأن عملية تحديد الأولويات على أساس المستخدمين لتطبيق هذه العملية. وستحتاج العملية إلى الإنجاز بطريقة لا تتعارض مع الاستخدام الأمثل لشبكة إدارة تدفقات الحركة الجوية أو تقلل من كفاءة هذه الشبكة.

٤- القدرة اللازمة للنظام

٤-١ الإلكترونيات

٤-١-١ ليست هناك حاجة إلى أي إلكترونيات إضافية للمشاركة في نظام إدارة المعلومات على نطاق المنظومة حيثما كان منطبقاً.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ ستدعم تكنولوجيا بيئة نظام إدارة المعلومات على نطاق المنظومة هذه النظم الأرضية و تكامل النظم أرض-أرض بين جميع المشاركين وبصفة خاصة خدمات الحركة الجوية وشركات الطيران. وظائف التشغيل التلقائي التي تتيح التفاوض فيما بين المستخدمين والربط بنظم إدارة تدفقات الحركة الجوية.

٥- الأداء البشري

٥-١ اعتبارات العوامل البشرية

٥-١-١ لم يتم تحديد مسائل هامة ومع ذلك سيتم في إطار هذه الوحدة استحداث عوامل إضافية لاتخاذ القرار بشأن عملية الإعداد والتخطيط للطيران التي ينبغي أن تكون مفهومة لموظفي شركات الطيران.

٥-١-٢ ولا تزال هذه الوحدة النموذجية في مرحلة البحث والتطوير، ولذلك فإن اعتبارات العوامل البشرية لا تزال قيد التحديد عن طريق النمذجة واختبار الإصدار التجريبي. وستصبح التغييرات على هذه الوثيقة في المستقبل 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.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ ستتطلب الإجراءات الجديدة التدريب الملائم لطبيعة العلاقات التعاونية، وبصفة خاصة بين وحدات إدارة تدفقات الحركة الجوية وموظفي العمليات في شركات الطيران.

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

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

- التنظيم/التوحيد: قواعد قياسية ومواد إرشادية جديدة لتمكين المستخدمين من التوصل إلى الحلول المثلى في مجال التعاون بشأن اتخاذ القرارات
- خطط الموافقة: ستحدد فيما بعد.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ لا يُوجد في هذا الوقت.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

أوروبا: بدأ برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في الأجواء الأوروبية الموحدة SESAR لتوه بغية صياغة مفهوم تحديد الأولويات على أساس المستخدمين، وينبغي أن يطور البرنامج هذه الوحدة بقدر أكبر قبل وصف الاختبارات الخاصة بها.

– – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة — من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي

الموضوع: الاستطلاع الأولي على الاستطلاع الأرضي

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة النموذجية رقم B0-84: القدرة الأولية على الاستطلاع الأرضي

الموجز		توفّر هذه الوحدة النموذجية القدرة الأولية على الاستطلاع الأرضي الأقل تكلفة المدعوم بتكنولوجيات جديدة مثل إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي ونظم الاستطلاع الملاحي لمنطقة واسعة. وسيعبَّر عن هذه القدرة في الخدمات المختلفة لإدارة الحركة الجوية، مثل معلومات الحركة والبحث والإنقاذ وتوفير الفصل.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854		مجال الأداء الرئيسي (٢) . السعة، مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة، مجال الأداء الرئيسي (١٠) . السلامة
نطاق العمليات ومراحل الطيران		جميع مراحل الرحلة الجوية على متن الطائرة في المجال الجوي القاري أو المجموعات الفرعية من المجال الجوي المحيطي وعلى الأسطح بالمطارات.
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق		تتسم هذه القدرة بأنها تابعة/تعاونية (إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي) ومستقلة/تعاونية (الاستطلاع الملاحي). ويتأثر الأداء الاجمالي لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي بأداء الكترونيات الطيران ومعدل الامتثال في التجهيز بالمعدات. يتأثر الأداء الاجمالي للاستطلاع الملاحي بهندسة المحطة الأرضية وارتفاع الطائرة والقدرة على الاستجواب الأرضي وأداء وصلة الاتصال.
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854		إدارة التضارب
مبادرات الخطة العالمية		مبادرة الخطة العالمية . ٩: الوعي بالمكان مبادرة الخطة العالمية . ١٦: نظم دعم القرار والتنبيه
أهم العناصر التي تعتمد عليها		لا توجد
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	مستعد الآن
	توافر إلكترونيات الطيران	مستعد الآن
	توافر النظم الأرضية	مستعد الآن
	توافر الإجراءات	مستعد الآن
	عمليات الموافقة على العمليات	مستعد الآن

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ قد تكون خدمة الاستطلاع المقدمة الى المنتفعين قائمة على خليط من ثلاثة أنواع رئيسية من الاستطلاع حسبما هي معرّفة في ICAO *Aeronautical Surveillance Manual* (Doc 9924).

أ) الاستطلاع غير التعاوني المستقل: يُستمد موضع الطائرة من القياس دون الاستفادة من تعاون الطائرة البعيدة.

ب) الاستطلاع التعاوني المستقل: يُستمد موضع الطائرة من القياسات التي يجريها نظام الاستطلاع الفرعي المحلي باستخدام عمليات الارسال من الطائرة. ويمكن تقديم المعلومات المستمدة من الطائرة (مثل الارتفاع الضغطي، هوية الطائرة) من تلك العمليات للارسال.

ج) الاستطلاع التعاوني التابع: يُستمد الموضع على متن الطائرة ويقدَّم الى نظام الاستطلاع الفرعي المحلي مع البيانات الاضافية الممكنة (مثل هوية الطائرة، الارتفاع الضغطي).

١-١-٢ تصف الوحدة النموذجية خدمات الاستطلاع التابع/التعاوني والمستقل/التعاوني.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ في الوقت الراهن، يتم إنجاز تحديد موضع الطائرة من الجو الى الأرض والاستطلاع من خلال استخدام الاستطلاع بالرادار الأولي والثانوي وتقرير الموضع الصوتي وعقد الاستطلاع التابع التلقائي والاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات الخ. ويستمد رادار الاستطلاع الأولي موضع الطائرة بالاستناد الى أصداء الرادار العائدة. ويُستخدم الرادار الثانوي لإرسال واستقبال بيانات الطائرة للارتفاع البارومتري، رمز تمييز الهوية. غير أن أجهزة الرادار الأولي والثانوي الحالية لا يمكن وضعها بسهولة في مواقع محيطية، أو تضاريس وعرة مثل المناطق الجبلية، وتعتمد بقدر كبير على مكونات آلية ذات متطلبات صيانة كبيرة.

١-٣ التغيير المترتب على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تتيح هذه الوحدة النموذجية الفرصة لتوسيع نطاق الخدمة المساوية لرادار مراقبة الحركة الجوية بتقنيتي استطلاع جديدتين يمكن استخدامهما منفصلتين أو معاً، وهما: إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي والاستطلاع الملاحي. وتوفّر هاتان التقنيتان بديلين لتكنولوجيا الرادار التقليدية بتكلفة تنفيذ وصيانة أقل، وتتيحان بذلك تقديم خدمات استطلاع في المناطق التي لا تتوافر فيها حالياً لأسباب جغرافية أو متعلقة بالتكلفة. وتتيح هاتان التقنيتان أيضاً، في ظروف معينة، تخفيض الحدود الدنيا للفصل بين الطائرات فتزيدان بذلك القدرة على استيعاب أحجام أكبر من الحركة.

١-٤ العنصر ١: إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي

١-٤-١ يُعترف بالاستطلاع التابع بمصادر موضع دقيقة مثل إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي بوصفه أحد الوسائل الهامة الممكّنة لعدة مكوّنات للمفهوم التشغيلي لإدارة الحركة الجوية بما في ذلك تزامن الحركة وإدارة التضارب (التوصية ٧/١، مؤتمر الملاحة الجوية الحادي عشر، ٢٠٠٣. ويُستخدم فعلاً إرسال معلومات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي للاستطلاع في بعض المناطق التي لا يغطيها الرادار (الحزمة صفر).

١-٤-٢ الاستطلاع التابع هو تكنولوجيا استطلاع متقدمة تتيح لالكترونيات الطيران إذاعة تمييز هوية الطائرة وموضعها وارتفاعها وسرعتها ومعلومات أخرى. وموضع الطائرة المذاع أدق مما هو الحال في رادار الاستطلاع الثانوي التقليدي لأنه عادة ما يستند الى النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية ويذاع مرة في الثانية على الأقل. وستوفر الدقة التي يتضمنها الموضع المحدد بالنظام العالمي لتحديد الموقع ومعدل التحديث العالي لمقدمي الخدمة والمنتفعين تحسينات في السلامة والسعة والكفاءة.

ملاحظة . تعتمد إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على امتلاك مصدر للدقة الموضعية المطلوبة (مثل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية اليوم).

١-٤-٣ من الناحية التشغيلية، فإن التكاليف الأقل للبنية الأرضية للاستطلاع التابع بالمقارنة مع أجهزة الرادار التقليدية تدعم قرارات الأعمال بزيادة أحجام الخدمة المساوية للرادار واستخدام إجراءات فصل مماثلة للرادار في المناطق النائية أو التي لا يغطيها الرادار. وبالاضافة الى التكاليف الأقل، فإن الطبيعة غير الآلية للبنية الأرضية لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي تسمح بأن تكون مواضعها في أماكن من الصعب إقامة تجهيزات رادار فيها. وعلى سبيل المثال، في خليج المكسيك، تركَّب محطات استقبال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على منصات النفط لتقديم خدمات مماثلة للرادار باستخدام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي كمصدر الاستطلاع. وبالمقارنة مع الخدمات غير الرادارية، تستطيع الطائرات في الرحلات الجوية الطيران على طرق جوية مباشرة أكثر، ويستطيع مقدمو الخدمة معالجة المزيد من الحركة في كل قطاع.

١-٤-٤ يحسّن استخدام الاستطلاع التابع أيضاً دعم البحث والإنقاذ الذي تقدمه شبكة الاستطلاع. وفي المناطق غير المغطاة بالرادار، يتيح معدل الدقة الموضعية والتحديث في إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي متابعة محسّنة لمسار الطيران مما يتيح تقرير فقدان الاتصال في وقت مبكّر ويعزز قدرة فرق البحث والإنقاذ على تحديد الموقع المعني بدقة.

١-٤-٥ علاوة على ذلك، يمكن أن تتيح معلومات الاستطلاع التابع تقاسم بيانات الاستطلاع عبر حدود أقاليم معلومات الطيران وأن تحسّن بقدر كبير أداء الوسائل التنبؤية باستخدام القوة الموجّهة للسرعة المستمدة من الطائرة وبيانات المعدّل الرأسي. وهذا مفيد بصفة خاصة لدعم وسائل شبكة السلامة. وترسل هذه المعلومات أيضاً من الجو الى الأرض بيانات مفيدة أخرى ذات صلة بمراقبة الحركة الجوية ومماثلة للطريقة S من بارامترات الطائرة للاتصال جو-أرض.

١-٤-٦ تتوافر القواعد والتوصيات الدولية لإرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ICAO Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications* , Volume IV — S*urveillance and Collision Avoidance Systems* and the *Manual on Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter* (Doc 9871)) and MOPS (RTCA-DO260-B/Eurocae ED102-A). وقد أوصى المؤتمر الحادي عشر للملاحة الجوية بإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على ١٠٩٠ ميجاهرتز للاستخدام الدولي ويحدث هذا. وينمو معدل التزويد بالمعدات الى جانب مهام الطريقة S ونظام تفادي الاصطدام المحمول على متن الطائرة وإرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي. وتوفر النسخة ٢ من إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي أيضاً لنظام تفادي الاصطدام المحمول على متن الطائرة معلومات الاتصال جو-أرض بمنطقة تحويل الحركة دعماً لأنشطة الرصد الممكنة حالياً فقط في التغطية برادار الاستطلاع الثانوي بالطريقة S.

١-٥ العنصر ٢: الاستطلاع الملاحي

١-٥-١ تقنية الاستطلاع الملاحي هي تقنية جديدة توفّر استطلاعاً تعاونياً مستقلاً. ويصبح نشرها أسهل باستخدام قدرة معدات الطريقة S المحمولة على متن الطائرة مع الإرسال التلقائي للرسائل. وفي هذه الحالة فإن الإشارة التي ترسلها طائرة تستقبلها شبكة من أجهزة الاستقبال تقع في أماكن مختلفة. ويسمح استخدام أوقات مختلفة للوصول في أجهزة الاستقبال المختلفة بتحديد مستقل لموضع مصدر الإشارات. ونظرياً، يمكن أن تكون هذه التقنية سلبية وتستخدم ما يوجد من الإشارات المرسلة من الطائرات أو تكون إيجابية وتصدر ردوداً بطريقة استجوابات الطريقة S للرادار الباحث الثانوي. أما الأجهزة المجيبة التقليدية بالطريقة A/C فهي تجيب عند استجوابها.

١-٥-٢ نُشرت نظم الاستطلاع الملاحي أساساً في المطارات الرئيسية للقيام باستطلاع الطائرات على السطح. وتُستخدم التقنية الآن لتوفير الاستطلاع فوق مساحة واسعة (نظام الاستطلاع الملاحي لمساحة واسعة). ويتطلب الاستطلاع الملاحي محطات أرضية أكثر من المحطات الأرضية التي تتطلبها إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي وشبكة موصلة موثوقة وله متطلبات هندسية أكبر من متطلبات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي، ولكن له ميزة التنفيذ المبكّر المتمثلة في الاستفادة من تزويد الطائرات بالمعدات الحالية للطريقة A/C.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات/المقياس الخاص بتحديد مدى النجاح

السلامة	تخفيض عدد الوقائع الكبرى. دعم البحث والانقاذ.
السعة	الحدود الدنيا المعتادة للفصل بين الطائرات هي ٣ أميال بحرية أو ٥ أميال بحرية تتيح زيادة كبيرة في كثافة الحركة بالمقارنة مع الحدود الدنيا الإجرائية. يمكن لتحسين التغطية والسعة والأداء الاتجاهي للسرعة والدقة أن يحسّن أداء مراقبة الحركة الجوية في كل من بيئة الرادار والبيئة التي لا يغطيها الرادار. وتحقق تحسينات أداء استطلاع المنطقة النهائية من خلال الدقة العالية واتجاه السرعة الأفضل والتغطية المحسّنة.
تحليل التكاليف والمنافع	إما المقارنة بين الحدود الدنيا الإجرائية والحدود الدنيا للفصل بين الطائرات بمسافة ٥ أميال بحرية ستتيح زيادة كثافة الحركة في مجال جوي معين، وإما المقارنة بين تركيب/تجديد محطات الرادار الباحث الثانوي بالطريقة S باستخدام الأجهزة المجيبة بالطريقة S وتركيب ارسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (و/أو نظم الاستطلاع الملاحي).

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ تتوافر أحكام *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية* (PANS-ATM, Doc 4444) ذات الصلة.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ بالنسبة لخدمات استطلاع إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي، يجب أن تكون الطائرات مزوّدة بجهاز إرسال ممتثل لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي على النحو المحدد للمجال الجوي. ويتم الإبلاغ من الكترونيات الطيران عن الموضع بدقة وبارامترات السلامة. ويقرر المنتفعون بالبيانات المستقبلة الدقة والسلامة المطلوبتين بالنسبة للتطبيق.

٤-١-٢ بالنسبة للاستطلاع الملاحي، من المستصوب أن تكون الطائرات مزودة بأجهزة مجيبة للرادار بالطريقة S.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ يجب أن تكون الوحدات المقدِّمة لخدمات الاستطلاع مزودة بنظم أرضية لمعالجة بيانات الاستطلاع قادرة على معالجة وعرض مواضع الطائرات. ومن الأفضل التوصيل بنظام لمعالجة بيانات الطيران في مركز إدارة الحركة الجوية للسماح بالتعرّف الإيجابي عن طريق الربط بين البيانات المستقبلة وبين بيانات خطة الطيران.

٤-٢-٢ قد توفر الوحدات الاستطلاع بإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي في البيئات التي يوجد فيها تزويد تام أو جزئي بمعدات الكترونيات الطيران بصورة تتوقف على قدرات وإجراءات نظام مراقبة الحركة الجوية.

٤-٢-٣ يجب أيضاً تصميم نظم إدارة الحركة الجوية لإتاحة تقديم خدمات فصل بين من إذاعة استطلاع تابع تلقائي الى إذاعة استطلاع تابع تلقائي ومن إذاعة استطلاع تابع تلقائي الى رادار وأهداف مدمجة.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ يكون لدى مراقب الحركة الجوية تمثيل مباشر لوضع الحركة، ويقلل مهمة المراقبين أو مشغّلي اللاسلكي لمقارنة تقارير الموضع.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ قد يحتاج المراقبون الى تلقّي تدريب محدد لتوفير الفصل وخدمة المعلومات والبحث والإنقاذ على أساس النظم المستخدمة لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي والاستطلاع الملاحي لمنطقة واسعة.

٥-٢-٢ من المطلوب لهذه الوحدة النموذجية التدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية ويمكن العثور عليها في الوصلات الى الوثائق في القسم ٨ من هذه الوحدة النموذجية. وبالمثل، فإن متطلبات المؤهلات محددة في المتطلبات التنظيمية في القسم ٦ وهي تشكل جزءاً لا يتجزأ من تنفيذ هذه الوحدة النموذجية.

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

٦-١ الاستخدام الحالي

٦-١-١ النظم المتقدمة لتوجيه ومراقبة التحركات على أرض المطار باستخدام تكنولوجيا الاستطلاع الملاحي يتم بها التشغيل في العديد من المواقع على النطاق العالمي.

- **أستراليا:** تُستَخدم إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي في التشغيل بجميع أنحاء القارة الأسترالية لتقديم خدمات الفصل بين الطائرات بمسافة ٥ أميال بحرية في المناطق المغطاة وغير المغطاة بالرادار، في المجال الجوي القاري والمحيطي. وبلغ تقاسم بيانات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي بين أندونيسيا وأستراليا مرحلة التشغيل الكامل مما يتيح شبكات سلامة والوعي بالوضع على الحدود. وبلغ الاستطلاع الملاحي لمنطقة واسعة مرحلة التشغيل في سيدني، أستراليا ويدعم الفصل بين الطائرات بمسافة ٣ أميال بحرية في المنطقة النهائية وعمليات جهاز الرصد الدقيق للمدرج. وبلغ الاستطلاع الملاحي لمنطقة واسعة مرحلة التشغيل في تسمانيا، أستراليا ويدعم الفصل بين الطائرات في مرحلة أثناء الطريق.
- **الولايات المتحدة:** ستُستَكمل في ٢٠١٣ تغطية الولايات المتحدة القارية بالاستطلاع عن طريق إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي.

٦-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

٦-٢-١ قيد الاستخدام حاليا.

٧- الوثائق المرجعية

٧-١ القواعد القياسية

- ICAO Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications*, Volume IV — *Surveillance and Collision Avoidance Systems*
- ICAO Doc 9828, *Report of the Eleventh Air Navigation Conference (2003)*
- ICAO Doc 9871, *Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter*
- RTCA MOPS DO260 and DO260A EUROCAE ED102 and ED102A.

٧-٢ الإجراءات

- وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . عمليات الطيران.*

٧-٣ المواد الإرشادية

- ICAO Doc 9924, *Aeronautical Surveillance Manual*
- ICAO *Assessment of ADS-B and Multilateration Surveillance to Support Air Traffic Services and Guidelines for Implementation* (Circular 326)
- ICAO Asia Pacific: ADS-B Implementation and Operations Guidance Document (AIGD) and other regional guidance materials

– – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة — *من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي*

الموضوع: الفصل الذاتي

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

الوحدة النموذجية رقم B0-85: الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية

الموجز	تطبيقان للوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية سيعززان السلامة والكفاءة عن طريق تزويد الطيارين بوسائل لتعزيز الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة وبلوغ الأهداف بصرياً بصورة أسرع: أ) الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران؛ ب) الفصل البصري عند الاقتراب.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة، مجال الأداء الرئيسي (١٠) . السلامة	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	أثناء الطريق، المنطقة النهائية، الاقتراب.	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	هناك تطبيقات قائمة على مقصورة القيادة لا تتطلب أي دعم من الأرض ومن ثم يمكن أن تستخدمها أي طائرة مزوّدة بالمعدات على نحو ملائم. ويعتمد هذا على تزويد الطائرة بجهاز إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي. ولا يُتاح بعد توافر الكترونيات الطيران بتكاليف منخفضة بقدر كاف من أجل الطيران العام.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	إدارة التضارب تزامن الحركة	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ٩: الوعي بالمكان مبادرة الخطة العالمية . ١٥: مقارنة السعة التشغيلية في الأحوال الجوية الآلية والأحوال الجوية البصرية	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	لا توجد	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	✓
	توافر إلكترونيات الطيران	✓
	توافر البنية الأساسية	✓
	توافر التشغيل الآلي الأرضي	غير متاح
	توافر الإجراءات	✓
	عمليات الموافقة على العمليات	٢٠١٢

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ يهدف الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران الى تحسين سلامة الرحلة الجوية وعمليات الطيران عن طريق مساعدة طواقم القيادة في اكتساب وعيهم بمكان الحركة من خلال توفير عروض ملائمة على متن الطائرة للحركة المحيطة بها أثناء جميع المراحل الجوية من الطيران. ومن المتوقع أن تؤدي طواقم القيادة مهامها الجارية بمزيد من الكفاءة، سواء من حيث اتخاذ القرار والأفعال الناجمة عنه، وينبغي على هذا النحو تعزيز سلامة الرحلة الجوية وعمليات الطيران. وستتفاوت المنافع الفعلية على نحو يتوقف على المجال الجوي وقواعد الطيران التشغيلية.

١-١-٢ قد تؤدي عمليات الطيران للاقتراب حيث تحافظ طواقم القيادة على فصلها الخاص عن الطائرات التي تسبقها إلى زيادة سعة الهبوط و/أو زيادة عدد التحركات التي يمكن تحقيقها في العديد من المطارات بالمقارنة مع المعدلات التي يتم

الحصول عليها عند تطبيق الفصل بواسطة مراقبة الحركة الجوية. ومن خلال استخدام عرض للحركة على متن الطائرة، سيعزز تطبيق الفصل البصري عند الاقتراب هذا النوع من التشغيل عن طريق توفير اكتساب رؤية محسّنة للطائرة التي تسبقها وعن طريق توسيع نطاق استخدام تصاريح الفصل الخاصة عند الاقتراب.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ يتوافر تطبيقا الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران والفصل البصري عند الاقتراب ويشكل هذا خط الأساس.

١-٣ التغيير المترتب على الوحدة النموذجية

١-٣-١ توفر هذه الوحدة النموذجية منافع كفاءة مختلفة في جميع مراحل الطيران. وينطبق الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران على جميع مراحل الطيران، وينطبق الفصل البصري عند الاقتراب على مرحلة الاقتراب من الطيران. وعلى الرغم من أن كل تطبيق يوفر تحسينات للسعة والكفاءة، فإن الآلية لكل منهما مختلفة.

١-٣-٢ تستخدم طواقم القيادة تطبيق الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران، وهو أكثر تطبيق استطلاع أساسي للطائرة. ويُستخدم الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران بوصفه الأساس لجميع التطبيقات الأخرى الموصوفة في هذه الوثيقة. ويستخدم التطبيق عروض مقصورة القيادة لتزويد طاقم القيادة بتصوير بياني للحركة باستخدام المدى والاتجاه الزاوي النسبيين، يكمّلهما الارتفاع وهوية الرحلة الجوية ومعلومات أخرى. وهو يُستخدم للمساعدة على اكتساب صورة بصرية من الشبّاك للحركة المحمولة جواً ويمكّن طاقم القيادة من تكوين وعي مكاني بالحركة فيما وراء المدى البصري.

١-٣-٣ يتيح العرض اكتشاف طاقم القيادة للحركة ويساعد على التعرّف إيجابياً على الحركة التي أبلغت عنها مراقبة الحركة الجوية. ويتوقع أيضاً من المعلومات المقدمة على العرض أن تقلل الحاجة الى تكرار معلومات أو اخطارات الحركة الجوية ويتوقع أن تزيد الكفاءات التشغيلية.

١-٣-٤ هدف تطبيق الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية . الفصل البصري عند الاقتراب هو جعله إجراء خاصاً للفصل عند الاقتراب أسهل وأكثر موثوقية لحصول طاقم القيادة على صورة بصرية للطائرة التي تسبقه وعن طريق دعمه في الحفاظ على فصله الخاص عن الطائرة التي تسبقه. وسيحسّن هذا التطبيق كفاءة حركة الوصول بالمطارات وسلامتها وانتظامها. وعلاوة على المعلومات عن الحركة التي يقدمها المراقب، سيدعم عرض الحركة طاقم القيادة في البحث البصري عن الطائرة التي تسبقه متى كانت هذه مزوّدة بجهاز إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي. وفضلاً عن هذا، سيوفر عرض الحركة معلومات حديثة ستدعم طواقم القيادة لحفاظها بصرياً على مسافة مأمونة وليست طويلة بصورة لا لزوم لها ولاكتشاف التخفيضات غير المتوقعة في سرعة الطائرة التي تسبقها. وفي هذه الحالات، سيتمكن طاقم القيادة من المناورة عن طريق ضبط سرعته الخاصة بصورة أدق مع الحفاظ على رؤية الطائرة التي تسبقه. وليس الهدف هو تخفيض المسافة بين الطائرتين بالمقارنة مع العمليات الحالية عند تطبيق الفصل الخاص بل لتفادي أن تصبح هذه المسافة طويلة على نحو مفرط بسبب الاكتشاف المتأخر لوضع اقتراب غير متوقع. ومن المتوقع أن يدعم استخدام عرض الحركة الحصول على صورة بصرية محسّنة للطائرة المتقدمة، وأن يوسّع نطاق استخدام تصاريح الفصل الخاصة عند الاقتراب.

١-٣-٥ من المتوقع تخفيض الاتصالات الصوتية المرتبطة بمعلومات الحركة. ومن المتوقع تحسين سلامة العمليات نظراً لأنه من المرتقب أن يقلل هذا الإجراء من احتمال حالات مواجهة الاضطراب الظلي. ومن المتوقع أيضاً الحصول على بعض منافع الكفاءة عندما تقترب الطائرة السابقة والطائرة اللاحقة من نفس المدرج بسبب تخفيض في عدد عمليات الاقتراب الفاشل.

١-٤ العنصر ١: الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية . الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران

١-٤-١ يمكن استخدام تطبيق الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران في جميع طرز الطائرات المجهزة بمعدات مرخصة. (جهاز استقبال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي وعرض للحركة). وترد التفاصيل فيما يلي.

١-٤-٢ يمكن استخدام تطبيق الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران في جميع أنواع المجالات الجوية، من الفئة A الى الفئة G. واستخدام هذا التطبيق مستقل عن نوع استطلاع مراقبة الحركة الجوية (إن وجد) ونوع خدمات الحركة الجوية المقدمة في المجال الجوي الذي يُجرى فيه الطيران.

١-٥ العنصر ٢: الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية . الفصل البصري عند الاقتراب

١-٥-١ التطبيق معد أساساً لطائرات النقل الجوي ولكن يمكن أن تستخدمه جميع الطائرات المجهزة بالمعدات بصورة مناسبة خلال الاقتراب من أي مطارات يُستخدم فيها الفصل الخاص.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ تُقترح في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة النموذجية.

الكفاءة	تحسين الوعي بالمكان لتحديد فرص تغيير المستوى بالحدود الدنيا الحالية للفصل (الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران) وتحسين اكتساب الرؤية البصرية وتخفيض عمليات الاقتراب الفاشل (الفصل البصري عند الاقتراب).
السلامة	تحسين الوعي بالمكان (الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران) وتخفيض احتمال حالات مواجهة الاضطراب الظلي (الفصل البصري عند الاقتراب).
تحليل التكاليف والمنافع	المنافع يدفعها الى حد كبير ارتفاع كفاءة الطيران والوفورات المترتبة عليه في وقود الطوارئ. أوضح تحليل منافع مشروع يوروكنترول لإجراءات تتابع الطائرات CRISTAL لبرنامج CASCADE والتحديث اللاحق أن الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران لنظام ATSAW (بالوعي بالمكان على متن الطائرة فيما يتعلق بالحركة الجوية) وإجراءات تتابع الطائرات تستطيع معاً توفير المنافع التالية فوق شمال المحيط الأطلسي: أ) توفير ٣٦ مليون يورو (٥٠ ألف يورو لكل طائرة) سنوياً؛ ب) وتخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بواقع ١٦٠ ٠٠٠ طن سنوياً. تُعزى أغلبية هذه المنافع الى الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران. وسيتم تنقيح النتائج بعد استكمال العمليات الرائدة التي بدأت في ديسمبر/كانون الأول ٢٠١١.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ تُقترح الإجراءات لاستخدام عرض الحركة بإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي لإدراجها في *Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations* (PANS OPS, Doc 8168) لتدخل حيّز التطبيق في نوفمبر/تشرين الثاني ٢٠١٣.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ ثمة حاجة إلى إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الممتثل لـ AMC2024 / DO-260A/DO-260B /ED102 A على أغلبية الطائرات العاملة. وهناك حاجة محتملة لترخيص بيانات إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي.

٤-١-٢ من المطلوب استقبال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الممتثل لـ DO-314/ED160 أو DO-317A/ED194 لدعم الفصل البصري عند الاقتراب.

٤-١-٣ من المطلوب استقبال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الممتثل لـ DO-319/ED164 أو DO-317A/ED194 لدعم الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ من المرتقب في بعض البيئات (مثل الولايات المتحدة) تعديل البنية الأساسية الأرضية لتوفير إعادة بث إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي وإذاعة خدمة معلومات الحركة.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ لا يغيّر تطبيقا الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران والفصل البصري عند الاقتراب أدوار ومسؤوليات المراقبين والطيارين.

٥-١-٢ يظل المراقبون مسؤولين عن توفير الفصل بين الطائرات امتثالاً لتعريف خدمات الحركة الجوية.

٥-١-٣ لا يزال الطيارون مسؤولين عن السيطرة والملاحة بأمان وكفاءة لطائراتهم كل على حدة في المجال الجوي بأكمله. وفي المجال الجوي المراقَب، لا يزال يتعين عليهم اتباع التصاريح والتعليمات المقدمة من المراقبين. والاختلاف الوحيد بالمقارنة مع العمليات الحالية هو أن إجراءات الطيار ستتضمن استخدام عرض الحركة لتعزيز الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة. ويُترك لطاقم القيادة أن يقرر استخدام تطبيق الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران أو الفصل البصري عند الاقتراب.

٥-١-٤ يجب أن يعي طاقم القيادة بأنه يمكن أن توجد طائرات محيطة لا تُظهَر على عرض الحركة لأسباب مختلفة (الطائرة المحيطة بدون قدرة إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي أو التي تبث بيانات غير مؤهلة أو خارج حجم العرض، وإزالة التشويش من عرض الحركة بالنسبة للحركة على الأرض).

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ يجب تدريب طواقم القيادة على الاستخدام السليم لتطبيقي الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران والفصل البصري عند الاقتراب. وهناك عدة جوانب ينبغي تناولها في التدريب تتضمن الإفراط في الاعتماد على عرض الحركة على حساب مصادر المعلومات الأخرى وقضاء وقت مفرط في النظر إلى أسفل والوعي بمسائل الكُمون والتشغيل في بيئة مجهزة جزئياً بمعدات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي.

- من المهم توفير التدريب الملائم لطواقم القيادة لاستخدام وفهم عرض الحركة وكيفية عرض المعلومات عليه.
- ينبغي أن يركز التدريب على استخدام تطبيقي الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران والفصل البصري عند الاقتراب على استخدام عرض الحركة كمعلومات مكمّلة لمصادر المعلومات الموجودة، لتفادي الاعتماد المفرط على تطبيقي الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران والفصل البصري عند الاقتراب على حساب المصادر الأخرى أو التدخل في الإجراءات القائمة.
- ينبغي تدريب طواقم الطيران، وخاصة إذا كانوا يطيرون وفقاً لقواعد الطيران البصري، على تفادي قضاء وقت مفرط في النظر إلى أسفل على حساب إلقاء نظرات منتظمة إلى الخارج عبر النافذة.

- ينبغي أن يتناول التدريب تطوّر وضع الحركة، نظراً لأن المعلومات المعروضة يتم تحديثها باستمرار ويمكن أن تختلف عن المعلومات المتلقاة من المراقب، التي تستند إلى وضع في الماضي.
- ينبغي أن يضمن التدريب أن طواقم القيادة تعي بأن صورة الحركة المعروضة قد تكون غير متكملة، بسبب وضع تزويد جزئي بالمعدات، أو تصفية بيانات منخفضة الجودة.
- ينبغي توفير تدريب تجديدي دوري على الاستخدام السليم لتطبيقي الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران والفصل البصري عند الاقتراب لمنع فرط الثقة لدى طاقم القيادة عند استخدام عرض الحركة كمصدر مكمّل لمعلومات الحركة.

٥-٢-٢ فضلاً عن ذلك، ينبغي أيضاً أخذ الاعتبار التدريبي التالي في الحسبان:

- ينبغي أيضاً توفير التدريب على خطر إساءة تفسير عرض الحركة والمناورة بصورة غير ملائمة لأن العرض يقدم معلومات جزئية فقط ويستند الى مرجع متحرك.
- ينبغي أن يضمن التدريب أن طواقم القيادة تعي بالحاجة الى تحديد مرجع إخطار الحركة وعرض الحركة بنظام التنبيه بالحركة وتفادي التصادم للمساعدة في اكتساب الرؤية البصرية للحركة عند صدور إخطار بالحركة من نظام التنبيه بالحركة وتفادي التصادم وبيان حركة ذلك النظام في عرض منفصل.

٥-٣ المسائل الأخرى

٥-٣-١ ينبغي إيلاء اهتمام خاص لتدريب طواقم قيادة الطيران العام فيما يتعلق بأوجه الاستخدام الملائمة لتطبيقي الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران والفصل البصري عند الاقتراب. وبعض الوسائل المتوقعة لتقديم هذه المعلومات والتأكيد على أوجه الاستخدام الملائمة والقيود على الحركة المعروضة للوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران إلى مجتمع الطيران العام تشمل، ولكن لا تقتصر على، ما يلي: تكملات دليل تشغيل الطائرة والمواد التدريبية المورَّدة مباشرة من صانع الكترونيات الطيران والتدريب المحدد خلال استعراضات الطيران نصف السنوية والتعليمات المباشرة من المشغّلين ذوي القواعد الثابتة أثناء أي إجراءات للتحقق فيما يتعلق بالإيجار.

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

- التنظيم والتوحيد: الشروط الحالية المنشورة التي تتضمن العناصر الواردة في القسم ٨-٤.
- خطط الموافقة: قد توجد حاجة إلى إرشاد/شروط للموافقة التشغيلية على أساس التطبيق الإقليمي للوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

- **الولايات المتحدة:** ستتوافر في الولايات المتحدة القارية بحلول عام ٢٠١٣ خدمات إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي/إذاعة خدمة معلومات الحركة/إذاعة خدمة معلومات الطيران.

- **أوروبا:** استُخدم الوعي الأساس بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران تشغيلياً من فبراير/شباط ٢٠١٢ (بواسطة الخطوط الجوية الدولية السويسرية) في سياق المشروع الرائد للوعي بالمكان على متن الطائرة فيما يتعلق بالحركة الجوية لبرنامج يوروكنترول CASCADE. وستتبعها الخطوط الجوية الرائدة الأخرى (الخطوط الجوية البريطانية والخطوط الجوية دلتا والخطوط الجوية للولايات المتحدة وفيرجن أتلانتيك).

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

٧-٢-١ قيد التشغيل حالياً.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- EUROCAE ED-160/RTCA DO-314، وثيقة متطلبات السلامة والأداء والتشغيل البيني من أجل تعزيز الفصل البصري عند الاقتراب (الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية . الفصل البصري عند الاقتراب)
- EUROCAE ED-164/RTCA DO-319، وثيقة متطلبات السلامة والأداء والتشغيل البيني من أجل تعزيز الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة خلال عمليات الطيران (الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية . الوعي الأساسي بالمكان على متن الطائرة خلال عمليات الطيران)
- وثيقة اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران DO-317A/EUROCAE، الوثيقة ED-194، الحدود الدنيا لمواصفات الأداء التشغيلي من أجل نظام تطبيقات الاستطلاع للطائرات

٨-٢ الإجراءات

٨-٢-١ تُقترح الإجراءات لاستخدام عرض الحركة لإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي لإدراجها في the *Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations* (PANS-OPS, Doc 8168) لدخولها حيّز التطبيق في نوفمبر/ تشرين الثاني ٢٠١٣.

٨-٣ المواد الإرشادية

- EUROCONTROL Flight Crew Guidance on Enhanced Traffic Situational Awareness during Flight Operations;
- EUROCONTROL Flight Crew Guidance on Enhanced Visual Separation on Approach;
- EUROCONTROL ATSAW Deployment Plan (draft); and
- Draft ICAO Manual on Airborne Surveillance Applications (Doc xxxx) (available 2012).

٨-٤ وثائق الموافقة

- RTCA/EUROCAE ASA MOPS, DO-317A/ED-194;
- AC 20-172;
- TSO C195.

– – – – – – – – –

الوحدة النموذجية رقم B1-85: زيادة الطاقة الاستيعابية والكفاءة عن طريق إدارة الفصل بين الطائرات

الموجز		تحسّن إدارة الفصل بين الطائرات إدارة تدفقات الحركة والمباعدة بين الطائرات. وتنجم عن هذا منافع تشغيلية من خلال الإدارة الدقيقة للمسافات الفاصلة بين الطائرات ذات المسارات المشتركة أو المندمجة، وبذلك يتم بلوغ الحد الأقصى للمرور بالمجال الجوي بينما يخفَّض عبء مراقبة الحركة الجوية الى جانب حرق الطائرات للوقود بمزيد من الكفاءة الذي يخفّف التأثير البيئي.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854		مجال الأداء الرئيسي (٣) . فعالية التكاليف، مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة، مجال الأداء الرئيسي (٥) . البيئة، مجال الأداء الرئيسي (١٠) . السلامة
نطاق العمليات ومراحل الطيران		أثناء الطريق، الوصول، الاقتراب، المغادرة.
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق		منطقة أثناء الطريق والمنطقة النهائية.
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854		إدارة التضارب موازنة الطلب والطاقة الاستيعابية تزامن الحركة
مبادرات الخطة العالمية		مبادرة الخطة العالمية . ٧: الإدارة الديناميكية والمرنة لطرق خدمات الحركة الجوية مبادرة الخطة العالمية . ٩: الوعي بالمكان مبادرة الخطة العالمية . ١٧: تطبيقات وصلة البيانات.
أهم العناصر التي تعتمد عليها		B0-85
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	ستوضع في ٢٠١٤
	توافر إلكترونيات الطيران	ستوضع في ٢٠١٦
	توافر التشغيل الآلي الأرضي	ستوضع في ٢٠١٤
	توافر الإجراءات	ستوضع في ٢٠١٤
	عمليات الموافقة على العمليات	ستوضع في ٢٠١٦

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تعرَّف إدارة الفصل بين الطائرات بأنها النظام الشامل الذي يتيح وسائل محسّنة لإدارة تدفقات الحركة والمباعدة بين الطائرات، بما في ذلك استخدام الوسائل الأرضية التي تساعد المراقب في تقييم صورة الحركة وتحديد مسافات الخلوص الملائمة للدمج والمباعدة بين الطائرات بكفاءة وسلامة واستخدام الوسائل على متن الطائرة التي تسمح لطاقم القيادة بالامتثال لتصريح إدارة الفصل بين الطائرات. والهدف هو أن تحقق أي طائرة صدرت إليها التعليمات و/أو أن تحافظ على المسافة الفاصلة المخصصة لها بالنسبة لطائرة أخرى. ويمكن تحديد الفصل بين الطائرات في هيئة وقت أو مسافة.

١-١-٢ ستشمل عمليات إدارة الفصل بين الطائرات في المرحلة الأولى مرحلة الوصول من الرحلة الجوية (من بداية النزول الى النقطة الثابتة للاقتراب الابتدائي أو النهائي) من مجال جوي خاضع للاستطلاع، توجد فيه اتصالات مباشرة بين المراقب والطيار (الاتصال الصوتي أو عبر وصلة البيانات بين المراقب والطيار). ومع تطور التطبيقات ستطبَّق على مراحل أخرى من الرحلة الجوية.

١-١-٣ تشمل إدارة الفصل بين الطائرات في الوقت ذاته القدرات الأرضية المطلوبة ليدعم المراقب تصريحاً لإدارة الفصل بين الطائرات والقدرات المطلوبة على متن الطائرة ليتبع طاقم القيادة تصريح إدارة الفصل بين الطائرات.

١-١-٤ يُعتبر تطبيق إدارة الفصل بين الطائرات أيضاً مكملاً لعمليات النزول المستمر عن طريق إتاحة أوضاع النزول المستمر بالدوران شبه البطيء المتسم بكفاءة استهلاك الوقود. ومن المتوقع أن يتيح الاستخدام الذي يجمع بين عمليات النزول المستمر وإدارة الفصل بين الطائرات إجراء عمليات النزول المستمر في حركة ذات كثافة أعلى من تلك التي تُستخدم فيها حالياً.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ نظراً لأن هذه التطبيقات قيد التطوير لا يوجد خط أساس حالياً.

١-٣ التحسين الذي تحدثه الوحدة النموذجية

١-٣-١ إدارة الفصل بين الطائرات هي مجموعة من القدرات الوظيفية التي يمكن الجمع بينها لإنتاج تطبيقات تشغيلية لتحقيق أو الحفاظ على مسافة فاصلة أو مباعدة عن طائرة معينة (يشار إليها كهدف أو طائرة مرجعية). وسيتم تزويد مراقبة الحركة الجوية بمجموعة جديدة من التصاريح (عن طريق الصوت أو وصلة البيانات) التي توجه، مثلاً، بأن يحدد طاقم القيادة ويحافظ على مباعدة زمنية معينة من طائرة مرجعية. وستقلل هذه التصاريح الجديدة استخدام توجيه مراقبة الحركة الجوية ومراقبة السرعة، الذي يتوقع أن يقلل العدد الإجمالي من عمليات الإرسال. ومن المتوقع أن تقلل هذه التخفيضات عبء عمل مراقبة الحركة الجوية لكل طائرة.

١-٣-٢ سيؤدي طاقم القيادة هذه المهام الجديدة باستخدام وظائف الكترونيات الطيران الجديدة مثل الاستطلاع على متن الطائرة وعرض معلومات الحركة ووظائف المباعدة مع إخطارات. وتشمل أمثلة قليلة لإدارة الفصل بين الطائرات في مراحل الطيران المختلفة ما يلي: الطيران المستقيم . تنفيذ التسلسل الزمني أو أميال التتابع بين الطائرات قبل بداية النزول؛ الوصول . إدارة الفصل بين الطائرات خلال عمليات النزول في الوضع الأمثل؛ الاقتراب . تحقيق والحفاظ على مسافة فاصلة ملائمة الى نقطة الاقتراب الثابت؛ والمغادرة . الحفاظ على مسافة فاصلة لا يوجد أقرب منها للمغادرة السابقة. وتوفر هذه الأمثلة مسارات طيران أكثر كفاءة وأداء أفضل جدولة وحرق وقود أقل وآثاراً بيئية مخفّضة عند الجمع بينها وبين عمليات النزول المستمر. وتشمل المنافع الأخرى ما يلي:

أ) تعليمات مراقبة حركة جوية مخفّضة وعبء عمل مخفّض للمراقبين.

ب) عدم وجود زيادة غير مقبولة في عبء عمل طواقم القيادة.

٢- التحسين التشغيلي للأداء المعتزم

٢-١ تقترح في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة النموذجية.

فعالية التكاليف	متسقة، ينتج عن الاختلاف الضئيل في المباعدة بين طائرتين مزاوجتين (مثلاً، عند الدخول في إجراء للوصول وعند الاقتراب النهائي) تخفيض حرق الوقود.
الكفاءة	تلغي الإخطارات المبكّرة بالسرعة إقتضاء إطالة المسار لاحقاً. من المتوقع أن يسمح استمرار عمليات النزول وفقاً للأنماط المثلى في بيئات متوسطة الكثافة بعمليات نزول وفقاً للأنماط المثلى عندما يكون الطلب 70%=>. ينتج عنها تخفيض أوقات الانتظار وأوقات الطيران.
البيئة	جميع منافع الكفاءة لها تأثير على البيئة. وينتج عن ذلك تخفيض الانبعاثات.
السلامة	تقليل تعليمات مراقبة الحركة الجوية وعبء عملها: بدون زيادة غير مقبولة في عبء عمل طاقم القيادة.
تحليل التكاليف والمنافع	يحدَّد لاحقاً

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ لا يزال يتعين وضع الإجراءات الجوية والأرضية لإدارة الفصل بين الطائرات. وستتضمن شروط التطبيق والعبارات وعمليات تبادل الرسائل.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ تشمل التكنولوجيا اللازمة بالنسبة للطائرة التي تؤدي عملية إدارة الفصل بين الطائرات ما يلي: القدرة على استقبال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي وعنصر الكترونيات الطيران (إدارة الفصل بين الطائرات بمقصورة القيادة/وظائف المباعدة مع الإخطارات) الذي يوفّر قدرات إدارة الفصل بين الطائرات (أي لتوفير سرعة إدارة الفصل بين الطائرات ودوران إدارة الفصل بين الطائرات) وعرض لمعلومات الحركة الجوية على شاشة مقصورة القيادة قائم على مقصورة القيادة.

٤-١-٢ بالنسبة للطائرة المرجعية/المستهدفة: القدرة على إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الممتثلة لنفس ما تمتثل له إجراءات تتابع الطائرات.

٤-١-٣ في حالة استخدام الاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات، فيجب أن يمتثل لمجموعة رسائل الموضوعة عن طريق SC-214.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ قد يكون من المطلوب التشغيل الآلي الأرضي لدعم تطبيق إدارة الفصل بين الطائرات. وحيث يتم تنفيذه فمن الأرجح تخصيصه على أساس مجموعة إجراءات إدارة الفصل بين الطائرات المسموح بها في منطقة نهائية معينة. وقد يشمل هذا تنفيذ رسائل إضافية للاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات. ومن أجل عمليات الوصول يوصى باستخدام أداة لإدارة الوصول.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ لا تعدَّل المسؤولية عن الفصل، ولا يزال المراقب مسؤولاً عن تأمين الفصل بين هذه الطائرات.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ يتعين تدريب الطيار وتأهيله لتولّي المهام الجديدة ولتأمين الاستخدام الصحيح للإجراءات الجديدة والكترونيات الطيران.

٥-٢-٢ يتعين تدريب المراقب وتأهيله لتولّي المهام ولتأمين الاستخدام الصحيح للإجراءات الجديدة ووسائل الدعم الأرضي.

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

- التنظيم والتوحيد: المعايير المنشورة المحدّثة/الجديدة المطلوبة التي تتضمن المواد الواردة في القسمين ٨-١ و٨-٤.

- خطط الموافقة: يتم تحديدها لاحقاً.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ في الولايات المتحدة، أجريت تجارب تشغيلية لإدارة الفصل بين الطائرات في لويزفيل (كنتاكي) من ٢٠٠٩ الى ٢٠١٠.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

- ***SESAR* (برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد):** المصادقة على SESAR في بيئة المنطقة النهائية مع بنية ملاحة المنطقة الدقيقة لمناورتي الترتيب والدمج الأساسيتين لنظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات خلال الإطار الزمني ٢٠١٢-٢٠١٣.
- **مشروع SESAR 05.06.06 المباعدة المحمولة على المتن . الترتيب والدمج:** هدف P5.6.6 . من المقرر أن يسهم مشروع "نظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات للترتيب والدمج" في تقوية المفهوم التشغيلي والمصادقة على "تطبيق المباعدة المحمولة على المتن والتدريب والدمج".
- **الولايات المتحدة:** تقوم الإدارة الوطنية للطيران والفضاء حالياً بوضع خطط لإثبات وظيفة إدارة الفصل بين الطائرات أثناء الطيران في ٢٠١٣. وتنفّذ إدارة الطيران الاتحادية المتطلبات للمباعدة الأرضية لإدارة الفصل بين الطائرات عن طريق برنامجين للتشغيل الآلي لإدارة الطيران الاتحادية هما: إدارة الانسياب القائمة على الوقت وتحديث التشغيل الآلي في مرحلة أثناء الطريق. ولدى إدارة الطيران الاتحادية عدة شركاء من شركات الطيران على استعداد لدعم جمع البيانات التشغيلية وقياس المنافع في الوقت الذي يتم فيه اكتساب القدرات الأولية على إدارة الفصل بين الطائرات خلال الطيران . المباعدة. ودعمت إدارة الطيران الاتحادية جهود فريق عامل مشترك بين اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران والمنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني لإعداد وثيقة متطلبات السلامة والأداء والتشغيل المتبادل لإدارة الفصل بين الطائرات خلال الطيران . المباعدة (المعروفة أيضاً بإسم المباعدة المحمولة على المتن . إدارة الفصل بين الطائرات)، التي نتجت عنها RTCA DO-328, RTCA SC-186 وبدأ الفريق العامل WG-51 التابع للمنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني الأعمال الأولية بشأن مادة الحدود الدنيا لمواصفات الأداء التشغيلي من أجل الكترونيات الطيران لإدارة الفصل بين الطائرات خلال الطيران . المباعدة. ومن المتوقع الانتهاء من هذا الجهد في أواخر ٢٠١٣.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- EUROCAE ED-195 / RTCA DO-328, Safety, Performance and Interoperability Requirements ***Document for Airborne Spacing – Flight Deck Interval Management (ASPA-FIM);***
- ***RTCA DO-xxxx (in preparation), Enhanced CPDLC Message set per SC214/WG/78;***
- ***ASA MOPS DO-317A/ED-194 will be updated to include FIM equipment standards by the end of 2013; and***
- ***Standards for FIM would need t***o be developed for Annex 10, Volume IV.

٨-٢ الإجراءات

٨-٢-١ سيتم تحديدها.

٨-٣ المواد الإرشادية

- EUROCONTROL, Flight Crew Guidance on Enhanced Traffic Situational Awareness during *Flight Operations;*
- *EUROCONTROL, Flight Crew Guidance on Enhanced Situational Awareness on the Airport Surface;*
- *EUROCONTROL, Flight Crew Guidance on Enhanced Visual Separation on Approach*.

٨-٤ وثائق الموافقة

- *RTCA DO-xxxx (in preparation), Enhanced CPDLC Message set per SC214/*WG78.

– – – – – – – – –

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة النموذجية رقم B2-85: النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات

الموجز	الاتيان بفوائد تشغيلية من خلال التفويض المؤقت للمسؤولية الى مقصورة القيادة عن توفير الفصل بطائرات معيّنة مزودة بالمعدات على نحو مناسب، وبذلك تقليل الحاجة الى تصاريح لحل التضارب وفي الوقت ذاته تخفيف عبء عمل مراقبة الحركة الجوية وإتاحة أوضاع طيران أكثر كفاءة. يكفل طاقم القيادة الفصل عن طائرة معينة مزودة بالمعدات على نحو مناسب حسب ما يتم إيصاله في تصاريح جديدة، ترفع عن عاتق المراقب عبء المسؤولية عن الفصل بين هذه الطائرات. غير أن المراقب يحتفظ بالمسؤولية عن الفصل عن الطائرات التي لا تشملها هذه التصاريح.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٢) . السعة، مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة، مجال الأداء الرئيسي (٥) . البيئة، مجال الأداء الرئيسي (٦) . المرونة، مجال الأداء الرئيسي (٩) . إمكانية التنبؤ.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	مرحلة أثناء الطريق والمرحلة المحيطية ومراحل الاقتراب والمغادرة والوصول.	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	يتعين القيام بحالة السلامة بعناية ولا يزال يتعين تقييم التأثير على السعة في حالة تفويض الفصل بالنسبة لوضع معين مما يعني ضمناً لائحة جديدة بشأن المعدات على متن الطائرة وأدوار ومسؤوليات التزويد بها (الإجراءات الجديدة والتدريب). وترتّقب التطبيقات الأولى للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات في المجال الجوي المحيطي وفي الاقتراب بالنسبة للمدارج المتوازية التي تفصل بينها مسافات ضيقة.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	إدارة التضارب	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ١٦: نظم دعم القرار والتنبيه.	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B1-85	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	ستوضع في ٢٠٢٣
	توافر إلكترونيات الطيران	ستوضع في ٢٠٢٣
	توافر النظم الأرضية	ستوضع في ٢٠٢٣
	توافر الإجراءات	ستوضع في ٢٠٢٣
	عمليات الموافقة على العمليات	ستوضع في ٢٠٢٣

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ يوصف النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات على النحو التالي في وثيقة الايكاو *المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية* (الوثيقة Doc 9854):

١-٢ الفصل التعاوني

١-٢-١ الفصل التعاوني هو الحالة التي يتم فيها تفويض دور الفصل. ويعتبر التفويض مؤقتا وتكون الحالة التي تنهى هذا

التفويض معروفة. ويمكن أن يكون التفويض محدداً بأنواع من المخاطر أو مخصصاً لمخاطر بعينها. وإذا تم قبول التفويض فإن الوكيل الذي يقبله يكون مسؤولاً عن الالتزام بالتفويض باستخدام طرق الفصل المناسبة.

١-٣ خط الأساس

١-٣-١ خط الأساس يوفّره التطبيق الأول للاستطلاع المحمول على متن الطائرة الموصوف في الوحدتين النموذجيتين B0-86 و B1-85. وهذه العمليات لنظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات . النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات ستكون الخطوة التالية.

١-٤ التغيير المترتب على الوحدة النموذجية

١-٤-١ ستضع هذه الوحدة النموذجية موضع الاستعمال طرائق جديدة للفصل بالاعتماد على قدرات الطائرة بما في ذلك الاستطلاع المحمول على المتن الذي تدعمه إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي ووضع المسؤولية عن الفصل على عاتق الطيار عن طريق التفويض من المراقب. ويعتمد هذا على تعريف الحدود الدنيا الجديدة للفصل المحمول على المتن.

١-٤-٢ بالعنصر: النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات يضمن طاقم القيادة الفصل عن طائرات معينة حسبما يتم الابلاغ عنه في تصاريح جديدة، مما يرفع عن عاتق المراقب المسؤولية عن الفصل بين هذه الطائرات. غير أن المراقب يبقى مسؤولاً عن الفصل عن الطائرات التي لا تشملها هذه التصاريح وعن الطائرات المشاركة في النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات والطائرات المحيطة بها.

١-٤-٣ النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات: يضمن طاقم القيادة الفصل عن طائرات معينة حسبما يتم الابلاغ عنه في تصاريح جديدة، مما يرفع عن عاتق المراقب المسؤولية عن الفصل بين هذه الطائرات. غير أن المراقب يبقى مسؤولاً عن الفصل عن الطائرات التي لا تشملها هذه التصاريح وعن الطائرات المشاركة في النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات والطائرات المحيطة بها.

١-٤-٤ تشمل التطبيقات المعتادة المحمولة على متن الطائرة للفصل بين الطائرات ما يلي:

أ) إدارة الفصل بين الطائرات مع تفويض الفصل: تحافظ طواقم القيادة على فصل قائم على الوقت وراء طائرة معينة.

ب) العبور والمرور الجانبيان: تكيّف طواقم القيادة مسار الطيران الجانبي لضمان أن الفصل الأفقي عن طائرة معينة أكبر من الحد الأدنى للفصل المحمول على متن الطائرة القابل للتطبيق.

ج) العبور الرأسي: تكيّف طواقم القيادة مسار الطيران الرأسي لضمان أن الفصل الرأسي عن طائرة معينة أكبر من الحد الأدنى للفصل المحمول على متن الطائرة القابل للتطبيق.

د) عمليات الاقتراب المزاوجة التي تحافظ فيها طواقم القيادة على الفصل عند الاقتراب النهائي من مدارج متوازية.

هـ) في المجال الجوي المحيطي تعتبر عدة إجراءات تحسيناً لإجراءات تتابع الطائرات باستخدام الحدود الدنيا الجديدة للفصل المحمول على متن الطائرة:

١) النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات . تتابع الطائرات بالتعاقب.

٢) النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات . إجراءات تتابع الطائرات.

٣) النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات . دمج الطائرات المتتابعة.

٢- التحسين التشغيلي للأداء المعتزم

٢-١ تُقترح في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة النموذجية.

السعة	الزيادة عن طريق السماح بحدود دنيا مخفّضة للفصل والتخفيف المحتمل لعبء عمل مراقب الحركة الجوية.
الكفاءة	مسارات الطيران المثلى.
البيئة	استهلاك الوقود الأقل بفضل مسارات الطيران الأمثل.
المرونة	المزيد من المرونة ليؤخذ بعين الاعتبار قيد، مثل الأحوال الجوية.
إمكانية التنبؤ	يحقَّق حل التضارب على النحو الأمثل ومن المحتمل أن يتم ذلك بصورة موحدة أكثر بفضل مستويات أداء المعدات المحمولة على متن الطائرة.
تحليل التكاليف والمنافع	يحدَّد لاحقاً عن طريق موازنة تكلفة المعدات والتدريب والعقوبات المخفّضة.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ يتعين تعريف إجراءات نظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات . النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات لأغراض إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية وإجراءات خدمات الملاحة الجوية . عمليات الطائرات مع إيضاحات للأدوار والمسؤوليات.

٤- القدرات (الجوية والأرضية) اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ تشمل التكنولوجيا اللازمة لأداء الطائرات للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات: القدرة على استقبال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي وعنصر الكترونيات الطيران (معدات النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات/مهام حل التضارب مع الإخطارات) وعرض لمعلومات الحركة الجوية على شاشة مقصورة القيادة قائم على مقصورة القيادة.

٤-١-٢ بالنسبة للطائرة المرجعية/المستهدفة: القدرة على إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الممتثلة لما يحدد لاحقاً.

٤-١-٣ في حالة استخدام الاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات، فيجب أن يمتثل لمجموعة الرسائل الموضوعة عن طريق SC-214.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ على الأرض ثمة حاجة لوسائل محددة لتقييم قدرات الطائرة ولدعم مهمة التفويض. ويتطلب هذا تشاركاً تاماً في معلومات المسار بين جميع المتصرفين. وقد يكون من الضروري ضبط تنبيه بحدوث تعارض مؤقت بطريقة محددة من أجل هذا الإجراء (يقتصر ذلك على تفادي الاصطدام فقط).

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ يتعين أن يتم بعناية تقييم تغير دور المراقبين والطيارين وفهمه من جانب كلا الطرفين على أي حال، ولا تزال هذه الوحدة النموذجية في مرحلة البحث والتطوير ولذلك فإن الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية لا يزال يجري تحديدها من خلال إعداد النماذج والاختبار التجريبي. وستكون الاصدارات المستقبلية لهذه الوثيقة أكثر تحديداً بشأن العمليات والإجراءات اللازمة لأخذ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية بعين الاعتبار. وسيكون ثمة تركيز خاص على تحديد مسألة التفاعل بين الانسان والآلة إن وجدت أي مسائل من هذا القبيل وتوفير استراتيجيات تخفيف المخاطر الشديدة لتفسيرها.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ يتعين تدريب الطيار وتأهيله لتولّي الدور والمسؤولية الجديدين ولتأمين الاستخدام الصحيح للإجراءات والكترونيات الطيران الجديدة.

٥-٢-٢ يتعين تدريب المراقب وتأهيله لتولّي الدور والمسؤولية الجديدين ولتأمين الاستخدام الصحيح للإجراءات ووسائل الدعم الأرضي الجديدة (مثلاً ليحدد بصورة حسنة الطائرات/التجهيزات التي يمكن أن تستعمل الخدمات).

٥-٣ المسائل الأخرى

٥-٣-١ يتعين النظر في مسائل المسؤولية.

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

- التنظيم والتوحيد: من المطلوب إجراء عمليات تحديث للحدود الدنيا للفصل المنشورة الحالية التي تتضمن العناصر الواردة في القسم ٨-٤.
- خطط الموافقة: تحدد لاحقاً.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ لا يوجد في هذا الوقت.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

المشروعات الأوروبية

- بدأ مشروع التكنولوجيات والخوارزميات المتقدمة للفصل المأمون (ASSTAR) (٢٠٠٥-٢٠٠٧) العمل في تطبيقات النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات والفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة في أوروبا الذي تابعته مشاريع برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد على النحو التالي:

— مشروع برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد 04.07.04.b ASAS-ASEP Oceanic Applications

٧-٢-١ صُمِّمت تطبيقات تتابع الطائرات بالتعاقب ودمج الطائرات المتتابعة للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات لاستخدامها في المجالات الجوية المحيطية والمجالات الجوية الأخرى التي لا يغطيها الرادار.

٧-٢-٢ ينقل تتابع الطائرات بالتعاقب للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات المسؤولية عن الفصل بين الطائرة المتتابعة بالتعاقب وطائرة مرجعية من المراقب الى طاقم القيادة لفترة المناورة. وسيفرض هذا النقل للمسؤولية شروط دقة وسلامة عالية على إلكترونيات الطيران (كل من وضع الطائرة المتابعة بالتعاقب والطائرة المرجعية والاستطلاع المحمول على المتن ومنطق تتابع الطائرات بالتعاقب للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات نظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات). ويُقصد بتتابع الطائرات بالتعاقب للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات أن يكون وسيلة لتحسين المرونة الرأسية، مما يسمح للطائرة بالقيام بتغيير مستوى حيث لن تسمح به الحدود الدنيا الإجرائية الحالية للفصل، عن طريق إتاحة تغييرات المستوى الى مستوى طيران طائرة مرجعية يتم تشغيلها على مستوى طيران مختلف، ولكن على المسار المطابق نفسه.

٧-٢-٣ ينقل دمج الطائرات المتتابعة للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات المسؤولية عن الفصل بين الطائرة المدمجة المتتابعة وطائرة مرجعية من المراقب الى طاقم القيادة لفترة المناورة. وسيفرض هذا النقل للمسؤولية شروط دقة وسلامة عالية على الكترونيات الطيران (كل من وضع الطائرة المدمجة المتتابعة والطائرة المرجعية والاستطلاع المحمول على المتن ومنطق دمج الطائرات المتتابعة للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات نظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات). ويُقصد بدمج الطائرات المتتابعة للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات أن يكون وسيلة لتحسين المرونة الجانبية، مما يسمح للطائرات بالقيام بتغيير خطوط سيرها حيث لن تسمح به الحدود الدنيا الإجرائية الحالية للفصل، عن طريق إتاحة المناورة الجانبية لمتابعة طائرة مرجعية يتم تشغيلها على مستوى طيران في نفس الاتجاه، ثم المحافظة على مسافة دنيا خلفها.

٧-٢-٤ سيتطلب التطبيقان كلاهما أن يستخدم الطاقم معلومات الاستطلاع المحمول على المتن المقدمة في مقصورة القيادة لتحديد الفرصة المحتملة لاستخدام التطبيقين والمحافظة على فصل مخفّض عن الطائرة المرجعية خلال المناورات.

مشروع برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد 04.07.06 إدارة المسار والفصل أثناء الطريق . الفصل بنظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات (الفصل التعاوني)

٧-٢-٥ يتمثل الهدف الرئيسي لهذا المشروع في تقييم الأخذ بتطبيق الفصل لنظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات في سياق برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (مع الأخذ في الحسبان جميع المنصات، بما في ذلك المنصات العسكرية ومنصات نظام الطائرة غير المأهولة).

٧-٢-٦ سيكون المشروع مركّزاً على إمكان التفويض في ظروف معينة ومحددة للمسؤولية عن مهام فصل الحركة لمقصورة قيادة الطائرات المزودة بالمعدات بصورة مناسبة.

٧-٢-٧ تخطط الولايات المتحدة لمواصلة تطبيقات "المسافة المحددة" وفقاً لتقرير لجنة وضع قواعد الطيران بشأن استقبال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي المؤرخ ٣٠ سبتمبر/أيلول ٢٠١١. ويتمثل مفهوم الولايات المتحدة في أن المسؤولية التامة عن الفصل تظل لدى المراقب، ولكن المراقب يكلف طاقم القيادة بمهمة أو مهام تتيح تطبيق معيار فصل بديل بالنسبة للعملية. وتدرس الولايات المتحدة تطبيقات "إدارة المسافات الفاصلة" "للمسافة المحددة" بالنسبة لعمليات المنطقة النهائية (الوصول والمغادرة)، وكذلك بالنسبة للعمليات المحيطية في المجال الجوي الإجرائي.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ المواد الإرشادية

- ICAO AN-Conf/11-IP/5 draft ASAS Circular (2003)
- FAA/EUROCONTROL ACTION PLAN 23 – D3 –The Operational Role of Airborne Surveillance in

Separating Traffic (November 2008)

- FAA/EUROCONTROL ACTION PLAN 23 – D4 – ASAS application elements and avionics supporting functions (2010)

– – – – – – – – –

مشروع

الوحدة النموذجية رقم B3-85: الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة

الموجز	الإتيان بمنافع تشغيلية من خلال تفويض المسؤولية التام لمقصورة القيادة عن توفير الفصل بين الطائرات المزودة بالمعدات على نحو مناسب في المجال الجوي المعيّن، ومن ثم تقليل الحاجة الى حل التضارب. وستشمل المنافع الحدود الدنيا المخفّضة للفصل وتخفيف عبء عمل المراقب ومسارات الطيران المثلى وتقليل استهلاك الوقود.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٢) . السعة، مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة، مجال الأداء الرئيسي (٥) . البيئة، مجال الأداء الرئيسي (٦) . المرونة، مجال الأداء الرئيسي (٨) . مشاركة مجتمع إدارة الحركة الجوية، مجال الأداء الرئيسي (١٠) . السلامة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	مرحلة أثناء الطريق، المرحلة المحيطية.	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	يتعين تقييم حالة السلامة بعناية ولا يزال يتعين تقييم التأثير على السعة، مما يعني ضمناً لائحة جديدة بشأن المعدات على متن الطائرة وأدوار ومسؤوليات التزويد بها (الإجراءات والتدريب). وأول مجال لتطبيق الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة هو مناطق الكثافة المنخفضة.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	إدارة التضارب	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ١٦: نظم دعم القرار والتنبيه.	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B0-86 و B2-85 و B2-101	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	ستوضع في ٢٠٢٨
	توافر إلكترونيات الطيران	ستوضع في ٢٠٢٨
	توافر النظم الأرضية	ستوضع في ٢٠٢٨
	توافر الإجراءات	ستوضع في ٢٠٢٨
	عمليات الموافقة على العمليات	ستوضع في ٢٠٢٨

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ يرد وصف الفصل المحمول على متن الطائرة في المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية (الوثيقة Doc 9854).

الفصل الذاتي

١-١-٢ الفصل الذاتي هو الوضع الذي يكون فيه مستخدم المجال الجوي هو الفاصل بالنسبة لنشاطه فيما يتعلق بواحد أو أكثر من الأخطار.

١-١-٣ الفصل الذاتي التام هو الوضع الذي يكون فيه مستخدم المجال الجوي هو الفاصل بالنسبة لنشاطه فيما يتعلق بجميع الأخطار. وفي هذه الحالة، لن يتعلق الأمر بخدمة توفير الفصل، غير أنه قد تُستخدم خدمات أخرى لإدارة الحركة الجوية، بما في ذلك خدمات إدارة التضارب الاستراتيجي.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ خط الأساس يوفّره أول تطبيق للاستطلاع المحمول على متن الطائرة الوارد وصفه في الوحدات النموذجية B0-86 إجراءات تتابع الطائرات و B1-85 إدارة الفصل بين الطائرات بنظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات . المباعدة المحمولة على المتن وB2-85 النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات عن طريق التفويض المؤقت. وستكون هذه العمليات لنظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات . الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة هي الخطوة التالية، التي توفر مزيداً من الاستقلال للطائرات المزودة بالمعدات.

١-٣ التغيير المترتب على الوحدة النموذجية

١-٣-١ ستدخل هذه الوحدة النموذجية الفصل الذاتي بالاعتماد على قدرات الطائرة بما في ذلك الاستطلاع المحمول على متن الطائرة الذي تدعمه إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي ووضع المسؤولية عن الفصل على عاتق الطيار في مجال جوي معين.

١-٣-٢ الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة: يكفل طاقم القيادة فصل طائرته عن جميع الحركة المحيطة بها. ولا تقع على عاتق المراقب أي مسؤولية عن الفصل. وتكون التطبيقات الأولى في المجال الجوي المحيطي والمجال الجوي منخفض الكثافة.

١-٣-٣ تشمل التطبيقات المعتادة للفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة ما يلي:

أ) الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة في المجال الجوي الذي تراقبه مراقبة الحركة الجوية.

ب) الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة في المجال الجوي المخصص أثناء الطريق.

ج) الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة في المجال الجوي أثناء الطريق عند التزويد بمعدات مختلطة.

د) الرحلة الجوية بالفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة . بدون محوّل فوريه السريع على مسار محيطي.

٢- التحسين التشغيلي للأداء المعتزم

٢-١ تُقترح في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة النموذجية.

السعة	الزيادة عن طريق السماح بحدود دنيا مخفّضة للفصل والتخفيف المحتمل لعبء عمل مراقب الحركة الجوية بل حتى إلغاء الدور التكتيكي لخدمة الحركة الجوية في المجال الجوي منخفض الكثافة.
الكفاءة	مسارات الطيران المثلى.
البيئة	استهلاك الوقود الأقل بفضل مسارات الطيران الأمثل.
المرونة	المزيد من المرونة ليؤخذ بعين الاعتبار تغيّر في قيد هو الحالة الجوية.
مشاركة مجتمع *إدارة الحركة الجوية*	زيادة دور الطيار.
السلامة	تثبَت لاحقاً.
تحليل التكاليف والمنافع	يحدَّد لاحقاً عن طريق موازنة تكلفة المعدات والتدريب والعقوبات المخفّضة.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ يتعين تعريف إجراءات نظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات . الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة لأغراض إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية وإجراءات خدمات الملاحة الجوية . عمليات الطائرات كما يتعين تحديد الحدود الدنيا للفصل القابلة للتطبيق. ويجب تعريف الإجراءات التشغيلية لدخول المجال الجوي المعيّن والخروج منه.

٤- القدرات (الجوية والأرضية) اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ لأغراض الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة فإن القدرات الرئيسية هي على الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة. ويتألف الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة من ثلاث مهام رئيسية، أي، الاستطلاع المحمول على متن الطائرة والكشف عن التضارب وحل التضارب.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ للفصل الذاتي في مجال جوي مختلط يصرَّح فيه بخليط مزوّد وغير مزوّد بالمعدات، توجد على الأرض حاجة لوسائل محددة لتقييم قدرات الطائرة ولدعم ورصد تنفيذ الفصل بواسطة الطائرة التي تقوم بالفصل الذاتي، والقيام في الوقت ذاته بإدارة الفصل للطائرات الأخرى. ويتطلب هذا تشاركاً تاماً في معلومات المسار بين جميع المتصرفين.

٤-٢-٢ للفصل الذاتي في مجال جوي مخصص، يتعين التحقق من أن الكثافة المتنبأ بها تسمح بهذه الطريقة لعمليات التخفيف ومن أن الطائرات مصرّح لها بالطيران عبر هذا المجال الجوي. ويمكن أن تكون وسائل محددة ضرورية لإدارة الانتقال من مجال جوي للفصل الذاتي الى مجال جوي تقليدي.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ يتعين أن يقيَّم بعناية تغير دور المراقبين والطيارين. ومن المطلوب التدريب المحدد والتأهيل.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ يتعين تدريب الطيار وتأهيله لتولّي الدور والمسؤولية الجديدين والاستخدام الصحيح للإجراءات الجديدة والكترونيات الطيران. وثمة حاجة لدعم التشغيل الآلي للطيار والمراقب اللذين سيتعين لذلك تدريبهما على البيئة الجديدة والتعرّف على الطائرات/التجهيزات التي يمكنها الانتفاع بالخدمات في بيئات طريقة مختلطة.

٥-٣ المسائل الأخرى

٥-٣-١ يتعين النظر في مسائل المسؤولية.

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

التنظيم والتوحيد: التحديثات حسبما هي مطلوبة من أجل التبادل الأفضل لمعلومات الطيران في:

- وثيقة الايكاو Doc 4444، إجراءات خدمات الملاحة الجوية ـ إدارة الحركة الجوية
- ICAO Doc 8168, Aircraft Operations
- FAA AC TBD, EASA AMD TBD
- من المتوقع إدخال تغييرات على الملحق ٢ ـ قواعد الجو والملحق ٦ ـ تشغيل الطائرات والملحق ١٠ ـ اتصالات الطيران والملحق ١١ ـ خدمات الحركة *الجوية*.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ لا يوجد في هذا الوقت.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

- التكنولوجيات والخوارزميات المتقدمة للفصل المأمون
- المشروع 04.07.03.b لبرنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد
- التطبيقات المحيطية لنظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات ـ النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات

٧-٢-١ صُمِّمت تطبيقات النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات لتتابع الطائرات بالتعاقب ولدمج الطائرات المتتابعة لاستخدامها في المجال الجوي المحيطي والمجالات الجوية الأخرى التي لا يغطيها الرادار.

٧-٢-٢ ينقل النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات لتتابع الطائرات بالتعاقب المسؤولية عن الفصل بين الطائرات المتتابعة بالتعاقب وطائرة مرجعية من المراقب الى طاقم القيادة لفترة المناورة. وسيفرض هذا النقل للمسؤولية شروط دقة وسلامة عالية على إلكترونيات الطيران (كل من تحديد مواقع الطائرات المتتابعة بالتعاقب والطائرة المرجعية والاستطلاع المحمول على متن الطائرة وإجراءات النظام المحمول على مت الطائرة للفصل بين الطائرات لتتابع الطائرات بالتعاقب). ويُقصد بالنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات لتتابع الطائرات بالتعاقب أن يكون وسيلة لتحسين المرونة الرأسية، مما يسمح للطائرة بالقيام بتغيير مستوى حيث لن تسمح به الحدود الدنيا الحالية للفصل الإجرائي بذلك، عن طريق إتاحة تغييرات المستوى الى مستوى طيران طائرة مرجعية يتم تشغيلها على مستوى طيران مختلف، ولكن على المسار المطابق نفسه.

٧-٢-٣ ينقل النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات لدمج الطائرات المتتابعة المسؤولية عن الفصل بين الطائرات المتتابعة المدمجة وطائرة مرجعية من المراقب الى طاقم القيادة لفترة المناورة. وسيفرض هذا النقل للمسؤولية شروط دقة وسلامة عالية على الكترونيات الطيران (كل من وضع تحديد مواقع الطائرات المتتابعة المدمجة والطائرة المرجعية والاستطلاع المحمول على متن الطائرة وإجراءات النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات لدمج الطائرات المتتابعة). ويُقصد بالنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات لدمج الطائرات المتتابعة أن يكون وسيلة لتحسين المرونة الجانبية، مما يسمح للطائرة بتغيير طريقها حيث لن تسمح به الحدود الدنيا الحالية للفصل الإجرائي بذلك، عن طريق إتاحة مناورة جانبية لمتابعة طائرة مرجعية يتم تشغيلها على مستوى طيران في نفس الاتجاه، ثم المحافظة على مباعدة دنيا خلفها.

٧-٢-٤ يتطلب كل من التطبيقين أن يستخدم الطاقم معلومات الاستطلاع المحمول على متن الطائرة المقدمة في مقصورة القيادة لتحديد الفرصة المحتملة لاستخدام التطبيقين والمحافظة على فصل مخفّض عن الطائرة المرجعية خلال المناورات.

مشروع برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد 04.07.05 الفصل الذاتي في بيئة الطرائق المختلطة

٧-٢-٥ يتمثل أحد أهداف مسار تطور برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد في إتاحة الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة في عمليات الطرائق المختلطة. ويُقصد بذلك إتاحة الرحلات الجوية بالفصل الذاتي والرحلات الجوية التي يقوم بفصلها مقدم خدمات الملاحة الجوية لتشغيلها في نفس المجال الجوي. ويتألف المشروع من مرحلتين ترميان الى تحقيق الهدفين التاليين:

- المرحلة الأولى: تقييم التوافق بين العقد رباعي الأبعاد وتطبيقات النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات كخطوة في سبيل عمليات مستقلة.
- المرحلة الثانية: إعداد والمصادقة على مفهوم تشغيل لتطبيقات الفصل الذاتي المحمول على متن الطائرة في بيئة الطرائق المختلطة، أي مع الطريقة التقليدية والطريقة الجديدة المحمولة على متن الطائرة (ASEP-C and P) والطرائق الجديدة لمقدم خدمات الملاحة الجوية.

٧-٢-٦ يتمثل الهدف الرئيسي في المصادقة على إدماج رباعية الأبعاد ونظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات والحركة التقليدية في مهمة إدارة الفصل. وسينصب التركيز على تفاعل طرائق الفصل التقليدية والجديدة والعواقب بالنسبة للسعة والكفاءة والسلامة وإمكانية التنبؤ. وفضلاً عن ذلك، ستتم دراسة العلاقات بين السلامة والسعة بهدف تقليل عدد الوقائع الخطيرة على الرغم من ازدياد الحركة.

برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد WP4.7.6 المسار أثناء الطريق وإدارة الفصل . الفصل بنظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات (الفصل التعاوني)

٧-٢-٧ يتمثل الهدف الرئيسي لهذا المشروع في تقييم إدخال تطبيق الفصل بنظام المساعدة المحمول على المتن للفصل بين الطائرات في سياق برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (مع أخذ جميع المنصات، بما في ذلك المنصات العسكرية ونظام الطائرة غير المأهولة، بعين الاعتبار). وسيركز المشروع على إمكان القيام في ظروف معينة ومحددة بتفويض المسؤولية عن مهام فصل الحركة لمقصورة القيادة للطائرات المجهزة بالمعدات على نحو مناسب.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ المواد الإرشادية

- ICAO AN-Conf/11-IP/5 draft ASAS Circular (2003)
- FAA/EUROCONTROL ACTION PLAN 23 – D3 –The Operational Role of Airborne Surveillance in Separating Traffic (November 2008)
- FAA/EUROCONTROL ACTION PLAN 23 – D4 –ASAS application elements and avionics supporting functions (2010)

٨-٢ وثائق الموافقة

- وثيقة الإيكاو Doc 4444، إجراءات خدمات الملاحة الجوية ـ إدارة الحركة الجوية
- ICAO Doc 8168, Aircraft Operations
- FAA AC TBD, EASA AMD TBD

– – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة — من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي

الموضوع: مستويات *الطيران المثالية*

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمداً

مسترجع

الوحدة النموذجية رقم B0-86: تحسين القدرة على بلوغ مستويات الطيران المثالية وذلك بواسطة إجراءات الصعود والهبوط التي يُستخدم فيها نظام الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B)

الموجز	تتيح هذه الوحدة النموذجية لأي طائرة بلوغ مستوى طيران مرض أكثر بالنسبة لكفاءة الطيران أو تفادي الاضطراب من أجل السلامة. وتتمثل المنفعة الرئيسية لإجراءات تتابع الطائرات في وفورات الوقود الكبيرة ونقل المزيد من الشحنات مدفوعة الأجر.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٢) . السعة، مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة، مجال الأداء الرئيسي (٥) . البيئة، مجال الأداء الرئيسي (١٠) . السلامة	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	أثناء الطريق	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	هذا يمكن تطبيقه على الطرق الجوية في المجالات الجوية الإجرائية.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	إدارة التضارب تنظيم المجال الجوي وإدارته عمليات مستخدمي المجال الجوي	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ٧: الإدارة الديناميكية والمرنة لطرق خدمات الحركة الجوية مبادرة الخطة العالمية . ٩: الوعي بالمكان	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	لا توجد	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	✓
	توافر إلكترونيات الطيران	✓
	توافر البنية الأساسية	✓
	توافر التشغيل الآلي الأرضي	✓
	توافر الإجراءات	✓
	عمليات الموافقة على العمليات	✓

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ يسهّل استخدام إجراءات تتابع الطائرات الصعود والهبوط أثناء الطريق لإتاحة استخدام أفضل لمستويات الطيران المثالية من منظور لكفاءة الطيران أو السلامة في البيئات التي كان فيها الافتقار لاستطلاع مراقبة الحركة الجوية و/أو الحدود الدنيا الكبيرة للفصل المنفّذة حالياً عامل تحديد. وإجراءات تتابع الطائرات مصممة لتمكين أي طائرة من الصعود أو الهبوط من خلال ارتفاع طائرة أخرى عند عدم الوفاء بمتطلبات الفصل الإجرائي. وفوائد إجراءات تتابع الطائرات للنظام هي وفورات كبيرة في الوقود وإصابات أقل للركاب وطاقم المقصورة عند مغادرة ارتفاع به اضطراب. وهذا هو أول تطبيق استطلاع على متن الطائرة تتولد عنه منافع تشغيلية عن طريق حد أدنى جديد للفصل.

١-١-٢ تحول قدرة الطائرة على الصعود من خلال ارتفاع طائرة أخرى عندما لا تسمح إجراءات الفصل العادية بهذا دون محاصرة الطائرة على ارتفاع غير مرض ومن ثم تكبّد حرق الوقود بصورة غير مثالية لفترات طويلة أو إصابات ممكنة لطاقم المقصورة والركاب. وينتج عن هذا مباشرة تخفيض في حرق الوقود والانبعاثات. وبمجرد إثبات الإجراءات في الميدان، ستسمح أيضاً بتخفيض في اقتضاء حمل وقود الطوارئ، الذي سينتج عنه بدوره تخفيض حرق الوقود والانبعاثات.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ دخلت إجراءات تتابع الطائرات باستخدام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي مرحلة التشغيل داخل إقليم أوكلاند المحيطي لمعلومات الطيران في أغسطس/آب ٢٠١١ ومن ثم يمكن اعتباره خط أساس.

١-٣ التحسين الذي تحدثه الوحدة النموذجية

١-٣-١ يتيح الأخذ بالحدود الدنيا بالفصل القائمة على إجراءات تتابع الطائرات وإذاعة الاستطلاع التابع التلقائي للطائرة الصعود أو الهبوط من خلال ارتفاع طائرة أخرى عندما لا يمكن الوفاء بمتطلبات الفصل الإجرائي. ويخفّض هذا حرق الوقود والانبعاثات بتمكين الطائرة من التغلب على قيود الارتفاع بسبب طائرة تطير على ارتفاع أعلى أو أدنى والطيران على ارتفاع أكثر كفاءة. وتوفر إجراءات تتابع الطائرات أيضاً منافع للسلامة بإتاحة وسيلة للتصرف إزاء سيناريوهات الطوارئ مثل الصعود أو الهبوط للخروج من اضطراب واحتمال تفادي أحوال جوية خطرة. وبمجرد إثبات الإجراءات في الميدان، ستتيح أيضاً تخفيضاً في اقتضاء حمل وقود الطوارئ، الذي سينتج عنه بدوره تخفيض حرق الوقود والانبعاثات ونقل شحنات أكبر مدفوعة الأجر.

٢- التحسين التشغيلي للأداء المعتزم

٢-١ تقترح في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة النموذجية.

السعة	تحسين في السعة على طريق جوي معيّن.
الكفاءة	زيادة الكفاءة بمرحلة أثناء الطريق المحيطية والقارية المحتملة.
البيئة	انبعاثات مخفّضة.
السلامة	تخفيض الإصابات الممكنة لطاقم المقصورة والركاب.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ تم وضع إجراءات لتتابع الطائرات باستخدام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي ويجري استخدامها داخل إقليم أوكلاند المحيطي لمعلومات الطيران ويجري العمل في تعديل *لإجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية* (PANS-ATM, Doc 4444). وستتوافر معلومات إضافية في تعميم للايكاو . Safety Assessment for the development of Separation Minima and Procedures for ITP using Automatic Dependant Surveillance – Broadcast (ADS-B) Version 1.5.4.

٣-٢ تقتضي إجراءات تتابع الطائرات استخدام الاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات وفقاً لتعديل إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية لتاريخ تطبيق هو نوفمبر/تشرين الثاني ٢٠١٣.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

١-٤ الكترونيات الطيران

١-٤-١ ستحتاج الطائرة التي تؤدي إجراءات تتابع الطائرات الى قدرة استقبال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الممتثلة لـ DO-312/ED-159 or DO-317A/ED-194 أو DO-317A/ED-194. وستحتاج الطائرة الأخرى المشتركة في الإجراءات الى قدرة إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي الممتثلة لـ AMC 20-24/DO-260A/DO-260B/ED-102A أو DO-317A/ED-194.

٤-١-٢ من المطلوب الاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات الممتثل لـ DO-306 chg 1/ED-122 chg 1.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ يوصى بمواءمة منطقيات التحقق من التضارب مع الحد الأدنى للفصل بإجراءات تتابع الطائرات.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ لا تعدّل المسؤولية عن الفصل، ولا يزال المراقب مسؤولاً عن ضمان الفصل بين هذه الطائرات.

٥-١-٢ أُخذِت العوامل البشرية بعين الاعتبار خلال وضع العمليات والإجراءات المرتبطة بهذه الوحدة النموذجية. وتم أيضاً تناول التفاعل بين الإنسان والآلة بالنسبة لجوانب التشغيل الآلي من هذا التحسين للأداء وذلك في الوقت ذاته من حيث اعتبارات الهندسة البشرية وكذلك في تطبيقها العملي (أنظر القسم ٦ للاطلاع على أمثلة). غير أنه يستمر وجود إمكان جوانب فشل كامنة ومن المطلوب توخي اليقظة خلال جميع إجراءات التنفيذ. ومن المطلوب كذلك إبلاغ مسائل العوامل البشرية، المحددة خلال التنفيذ، للمجتمع الدولي بواسطة الايكاو كجزء من أي مبادرة للإبلاغ عن السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ يحتاج طاقم القيادة الى تدريب وتأهيل لفهم حدود المعدات ولضمان الاستخدام الصحيح لإجراءات تتابع الطائرات ودعم الكترونيات الطيران. وبصفة خاصة، يجب تدريب طواقم القيادة على الطابع الحرج لإعادة اعتماد معايير إجراءات تتابع الطائرات قبل الشروع في أي عملية صعود أو هبوط بإجراءات تتابع الطائرات.

٥-٢-٢ يحتاج المراقب الى تدريب وتأهيل لتولي المهام ولضمان الاستخدام الصحيح لإجراءات تتابع الطائرات ووسائل الدعم الأرضي.

٥-٣ المسائل الأخرى

٥-٣-١ في المجال الجوي الإجرائي الذي توفَّر فيه وسيلة التحقق من التضارب ليستخدمها المراقب، يوصى بشدة بمواءمة مثل هذه البرامجية للتحقق من التضارب مع الحد الأدنى للفصل بإجراءات تتابع الطائرات.

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

- الاحتياجات من حيث التنظيم والتوحيد: استخدِم المعايير المنشورة الحالية التي تشمل الوثائق الواردة في القسم ٨-٤.
- خطط الموافقة: سيتم تحديدها. وقد تكون ثمة حاجة الى إرشادات/معايير الموافقة التشغيلية بالاستناد الى التطبيق الاقليمي للوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ صادقت تجربة EUROPEAN (ISAVIA, NATS, EUROCONTROL, AIRBUS, SAS) CRISTAL ITP بالمصادقة على مفاهيم إجراءات تتابع الطائرات.

٧-١-٢ يخضع المشروع الرائد EUROCONTROL CASCADE لتقييم تشغيلي في شمال المحيط الأطلسي في إقليم ريكيافيك وشانويك لمعلومات الطيران بالاشتراك مع الخطوط الجوية البريطانية والخطوط الجوية دلتا والسويسرية والخطوط الجوية للولايات المتحدة والخطوط الجوية فيرجين أتلانتيك، بمشاركة خمس وعشرين طائرة إيرباص وبوينغ. وقد بدأ التقييم في ٧ فبراير/شباط ٢٠١٢.

٧-١-٣ إجراءات تتابع الطائرات هي جزء من التجارب التي تُجرى ضمن إطار برنامج مبادرة آسيا وجنوب المحيط الهادئ لخفض الانبعاثات. ومبادرة آسيا وجنوب المحيط الهادئ لخفض الانبعاثات هي برنامج مشترك بين الخدمات الجوية لأستراليا ومؤسسة الخطوط الجوية لنيوزيلندا وهيئة الطيران المدني لسنغافورة وإدارة الطيران المدني لليابان.

٧-١-٤ تخضع إجراءات تتابع الطائرات لتقييم تشغيلي (تجربة) في إقليم أوكلاند المحيطي لمعلومات الطيران، باستخدام اثني عشرة طائرة B474-400s مزودة بالمعدات تقوم بتشغيلها يونايتد ايرلاينز. وقد بدأ هذا التقييم التشغيلي في ١٥ أغسطس/آب ٢٠١١ ومن المتوقع أن يستغرق سنتين تقريباً.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

الولايات المتحدة: يتم حالياً استكمال تجارب لإثبات فائدة إجراءات تتابع الطائرات باستخدام استقبال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- EUROCONTROL ATSAW Deployment Plan(draft)
- EUROCAE ED-159/RTCA DO-312 "Safety, Performance and Interoperability Requirements Document for the In-trail Procedure in Oceanic Airspace (ATSA-ITP) Application".

٨-٢ وثائق الموافقة

- FAA AC 20-172a
- FAA TSO-C195a
- FAA Memo; Interim Policy and Guidance Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) Aircraft Surveillance Systems Supporting Oceanic In-Trail Procedures (ITP). Dated: May 10, 2010
- DO-312/ED-159
- DO-317A/ED-194
- ICAO circular – "Safety Assessment for the development of Separation Minima and Procedures for In-Trail Procedure (ITP) using automatic dependant surveillance – broadcast *(ADS-B) Version 1.5.4*"

– – – – – – – – –

مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة — من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي

الموضوع: ***نظام تفادي الاصطدام المحمولة***

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمداً

الوحدة رقم B0-101 : إدخال تحسينات على نظام تفادي الاصطدام المحمول على متن الطائرة (ACAS)

الموجز	إتاحة تحسينات قصيرة الأمد على نظم تفادي الاصطدام الحالية المحمولة على متن الطائرات (ACAS) وذلك بغية خفض التنبيهات المزعجة مع الحفاظ على المستويات السائدة حاليا في مجال السلامة. وهذا من شأنه أن يقلل من الانحرافات عن المسار ويكفل المزيد من السلامة في حالة تجاوز حدّ الفصل بين الطائرات.	
الآثار الرئيسية المترتبة في الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٤) – الكفاءة؛ مجال الأداء الرئيسي (١٠) – السلامة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	مراحل الطيران أثناء الطريق ومراحل الطيران عند الاقتراب.	
اعتبارات تتعلق بالتطبيق	منافع السلامة والمنافع التشغيلية تزداد بازدياد عدد الطائرات المزودة بهذه المعدات.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	إدارة التضارب – CM	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية–٢: تقليص الحدود الدنيا للفصل الرأسي مبادرة الخطة العالمية–٩: إدراك البيئة البيئة المحيطة مبادرة الخطة العالمية–١٦: نظم دعم القرارات ونظم التنبيه	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	لا توجد	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	✓
	توافر إلكترونيات الطيران	✓
	توافر النظم الأرضية	لا ينطبق
	توافر الإجراءات	✓
	عمليات الموافقة على العمليات	✓

١– نبذة سردية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ تتناول هذه الوحدة التحسينات القصيرة الأمد على نظم تفادي الاصطدام الحالية المحمولة على متن الطائرات (ACAS). ونظم ACAS هي بمثابة شبكة السلامة التي تشكل الملاذ الأخير للطيارين. وهي جزء من منظومة إدارة الحركة الجوية إلا أنّها مستقلة عن مسألة توفير متطلبات الفصل بين الطائرات.

١–٢ خط الأساس

١–٢–١ يتعين حمل نظام ACAS على متن الطائرات التي يزيد وزنها المصدق عند الإقلاع عن ٥.٧ أطنان. والنسخة المتوفرة حاليا من الإصدار الثاني لهذا النظام هي النسخة ٧.

١–٣ التّغييرات المترتّبة على الوحدة النموذجية

١–٣–١ تتضمن هذه الوحدة تحسينات اختيارية كثيرة على نظام تفادي الاصطدام المحمول على متن الطائرة، وذلك بغية التقليل إلى الحد الأدنى من "التنبيهات المزعجة" مع الحفاظ على مستويات السلامة السائدة.

١–٣–٢ أما الإصدار ٧.١ من نظام التنبيه بالحركة وتفادي الاصطدام (TCAS) فهو يتضمن منافع كبيرة من حيث السلامة والتشغيل بالنسبة لعمليات النظام ACAS.

١-٣-٣ وتشير دراسات السلامة إلى أنّ نظام ACAS II يقلل بنسبة تتراوح بين ٧٥ و ٩٠ في المائة من احتمال الاصطدام الجوي بين الطائرات المجهزة إما بجهاز مرسل مجيب (فقط) أو بنظام ACAS II. وثمة تطابق بين القواعد والتوصيات الدولية (SARPs) المتعلقة بنظام ACAS II وبين الحدود الدنيا لمواصفات الأداء التشغيلي (MOPS) المعتمدة من قبل اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران والمنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني. وقد تم في ٢٠٠٩ و ٢٠١٠ تحديث SARPs و MOPS من أجل حلّ مشاكل السلامة وتحسين الأداء التشغيلي. وتتضمن وثيقة اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران DO185B ووثيقة المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني ED143 هذه التحسينات المعروفة أيضا باسم الإصدار ٧.١ من نظام TCAS.

١-٣-٤ وقد جاء الإصدار ٧.١ من نظام TCAS بسمات جديدة منها رصد المعدل الرأسي للطائرة ذاتها خلال تلقيها للبيان الاستشاري للقرار (RA) وتغيير مقولة البيان من "Adjust Vertical Speed, Adjust" إلى "Level Off". وقد تأكد أن الصيغة الجديدة لمنطق مقولات نظام تفادي الاصطدام من شأنها قطعا أن تعود بفوائد كبيرة على السلامة، وذلك بشرط أن تكون معظم الطائرات الموجودة في المجال الجوي مجهزة بالمعدات المناسبة. وقد وافقت الايكاو على التوصية باعتماد نظام ACAS المحسّن (الإصدار ٧.١ من نظام TCAS) في تركيب المنظومات الجديدة اعتبارا من ٢٠١٤/١/١ وفي تركيب كل المنظومات في موعد لا يتجاوز ٢٠١٧/١/١.

١-٣-٥ وفي مواجهة حالة من الحالات التي تتطلب استخدام نظام TCAS، يشكل الرد السريع والصحيح على الـRAs أساس تحقيق الحد الأقصى من منافع السلامة. ويشير الرصد التشغيلي إلى أنّ الطيارين لا يتبعون بدقة ما يصدر إليهم من RAs (أو أنّهم لا يتبعونها بالمرة). ففي أوروبا مثلا تبلغ نسبة الـRAs التي لا تجد آذانا صاغية ٢٠ في المائة تقريبا.

١-٣-٦ وأداء نظام TCAS في مجال السلامة والعمليات يعتمد كثيرا على المجال الجوي الذي يعمل فيه النظام. إذْ يبيّن الرصد التشغيلي للنظام أنّ الـRAs غير اللازمة قد تطرأ عندما تكون الطائرة بصدد الاقتراب من مستوى طيرانها المفتوح وعلى بعد ١٠٠٠ قدم فاصلة مع معدل رأسي مرتفع. وفي أوروبا، يتم إصدار نحو ٥٠ في المائة من مجموع الـRAs بعد أن تكون الطائرة في مستوى ١٠٠٠ قدم. وقد سلّم المؤتمر الحادي عشر للملاحة الجوية بهذه المسألة وطلب البحث عن وسائل آلية لتحسين التوافق في إدارة الحركة الجوية.

١-٣-٧ وعلاوة على ذلك، هناك سمتان اختياريتان تستطيعان تعزيز أداء نظام ACAS:

أ) الجمع بين نظام TCAS وبين الطيار الآلي/جهاز توجيه الطيران لضمان الحصول على استجابات دقيقة لـRAs إمّا تلقائيا أو يدويا بواسطة جهاز توجيه الطيران (وظيفة الطيار الآلي/جهاز توجيه الطيران APFD).

ب) استحداث أسلوب جديد لمعرفة الارتفاع من أجل تحسين توافق نظام TCAS مع إدارة الحركة الجوية (وظيفة TCAP).

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

١-٢ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة 9883 Doc) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

الكفاءة	تحسين نظام ACAS من شأنه أن يقلل من الـRAs التي لا لزوم لها، وأن يقلل من الانحرافات عن المسار
السلامة	من شأن نظام ACAS أن يزيد من السلامة في حالة تجاوز حدّ الفصل بين الطائرات
تحليل التكاليف والمنافع	يُحدَّد لاحقا

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

١-٣ ترد إجراءات نظام ACAS في وثيقة *إجراءات خدمات الملاحة الجوية–إدارة الحركة الجوية* (Doc 4444) وفي PANS-OPS (Doc 8168). ولا يتضمن هذا التحديث تغييرا في هذه الإجراءات.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ إلكترونيات الطيران

- الحدود الدنيا لمواصفات الأداء التشغيلي الواردة في الوثيقتين RTCA DO185B و EUROCAE DO143 متاحة لتنفيذها في نظام TCAS.
- يجري العمل على تنقيح المرفق (ج) من الوثيقة RTCA DO325 لجعله متوافقا مع الوظيفتين (وظيفة APFD ووظيفة TCAP).

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ يتأثر أداء نظام ACAS بالسلوك البشري، وهو يؤدي وظيفة الملاذ الأخير بالنسبة للطائرة ذات طاقم الطيران المتكوّن من طياريْن. وقد تم تطوير الإجراءات التشغيلية (PANS-OPS و PANS-ATM) وتحسينها لفائدة المؤهلين من أفراد طاقم القيادة. وتمكنت شركة ايرباص (Airbus) من تصديق وظيفة الطيار الآلي/جهاز توجيه الطيران APFD على متن طائرات A380. وتنطوي هذه الوظيفة على جوانب بشرية.

٥-١-٢ وأُخذت العوامل البشرية في الحسبان عند تطوير العمليات والإجراءات ذات الصلة بهذه الوحدة. وتم التطرّق، في المجالات التي ستشهد تطبيق التشغيل الآلي، إلى واجهة التفاعل بين الإنسان والآلة من الزاويتين الوظيفية والعملية. ومع ذلك، لا تزال احتمالات الإخفاق قائمة، ومن ثم ينبغي التحلي باليقظة في جميع أعمال التنفيذ. ومن المطلوب أيضا أن يتم عن طريق الايكاو إبلاغ المجتمع الدولي بالمسائل المتعلقة بالعامل البشري، التي تم تحديدها خلال التنفيذ، وذلك كجزء من أي مبادرة في مجال الإبلاغ عن شؤون السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ التدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية مطلوب لهذه الوحدة ويمكن الحصول عليه بالنقر على وصلات الربط بالوثائق الموجودة في القسم ٨ من هذه الوحدة. وبالمثل، يرد تحديد متطلبات التأهيل، التي تشكل جزءا لا يتجزأ من تنفيذ الوحدة، في الشروط التنظيمية المنصوص عليها في القسم ٦. ويرد في الوثيقة *Airborne Collision Avoidance System (ACAS) Manual* (Doc 9863) وصف للمبادئ التوجيهية الخاصة بالتدريب. والتدريب المتواصل أمر مستصوب.

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

- التنظيم والتوحيد: استخدام الشروط الحالية المنشورة التي تتضمن المواد الواردة في القسم ٨-٤.
- خطط الموافقة: يجب أن تكون هذه الخطط وفق مقتضيات التنفيذ كمذكرة وكالة السلامة الجوية الأوروبية 2010-03 التي تشترط ٢٠١٢/٣/١ موعدا لتركيب هذا النظام في الأجهزة الجديدة و٢٠١٥/١٢/١ موعدا لتركيبه في كل المنظومات، أو مذكرة الايكاو التي توصي بتركيب النظام في الأجهزة الجديدة اعتبارا من ٢٠١٤/١/١ وفي كل المنظومات في موعد لا يتجاوز ٢٠١٧/١/١ .

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ تم بالفعل تركيب الإصدار ٧,١ من نظام TCAS على متن طائرات جديدة مثل طائرات ايرباص A380. ومن المستصوب أن تقوم الدول والمنظمات الدولية بإجراء الرصد التشغيلي، إذا كان بوسعها ذلك.

٧-٢ التجارب المقررة أو الجارية

٧-٢-١ قامت شركة ايرباص (Airbus) بتركيب وتقييم وتصديق منظومات APFD على متن طائرات A380. وقامت بتطوير وتقييم منظومات TCAP على متن طائرات A380. ومن المتوقع التصديق على هذه المنظومات بنهاية سنة ٢٠١٢.

٧-٢-٢ وأقام مشروع برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (مشروع SESAR) الدليل على أنّ وظيفتي APFD و TCAP من شأنهما أن يعودا على الفضاء الأوروبي بفوائد على مستوى السلامة والتشغيل.

٧-٢-٣ منظومة TCAP: إذا تم نظريا تجهيز كل الطائرات في أوروبا بهذه المنظومة، فإنّ احتمال تلقي RA عند الاستواء في مستوى ١٠٠٠ قدم يتقلص بنسبة ٩٧ في المائة؛ وبنسبة ٥٠ في المائة إذا كان التجهيز يشمل نصف الطائرات. وتجدر الإشارة إلى أنّ أكثر من نصف الـRAs في أوروبا يتم إصدارها خلال مرحلة الاستواء، وهذا من شأنه أن يشكل تحسنا واضحا في توافق إدارة الحركة الجوية.

٧-٢-٤ ومن المتوقع أن يتم في ٢٠١٢ إجراء تقييم لأداء المجال الجوي للولايات المتحدة.

٧-٢-٥ منظومة APFD (الطيار الآلي/جهاز توجيه الطيران): يتم في هذا الإطار تحديد النتائج على شكل نسب مخاطر محتملة تكون بمثابة مؤشر متري رئيسي للسلامة فيما يتعلق بتجهيز الطائرات بنظام TCAS. ونسبة الخطر= (خطر تصادم طائرات مجهزة بنظام TCAS)/(خطر تصادم طائرات غير مجهزة بنظام TCAS). فإذا تم نظريا تجهيز كل الطائرات بهذا النظام، فإنّ نسبة الخطر المحتمل تنزل من ٣٣ في المائة (الوضع الحالي) إلى ١٥.٥ في المائة، وإلى ٢٢ في المائة إذا كان التجهيز يشمل نصف الطائرات.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- الملحق السادس للايكاو – تشغيل الطائرات، الجزء الأول – النقل الجوي التجاري الدولي –الطائرات
- المحلق العاشر للايكاو – اتصالات الطيران، المجلد الرابع – رادار الرصد ونظم منع الاصطدام (بما في ذلك التعديل ٨٥- يوليو ٢٠١٠)
- EUROCAE ED-143/RTCA DO-185B, Minimum Operational Performance Standards for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II)
- RTCA DO-325, Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Automatic Flight Guidance and Control Systems and Equipment. Appendix C estimated 2013
- RTCA DO185B/EUROCAE DO143 MOPS for TCAS implementation

٨-٢ الإجراءات

- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services - Air Traffic* Management
- ICAO Doc Doc 8168, *Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations*, Volume I — Flight

٨-٣ المواد الإرشادية

- ICAO Doc 9863, *Airborne Collision Avoidance System (ACAS)* Manual

٨-٤ وثائق الموافقة

- FAA TSO-C119c
- EASA ETSO-C119c
- FAA AC120-55C
- FAA AC20-151a
- RTCA DO-185B, MOPS for TCAS II
- RTCA DO-325, Appendix C, for APFD and TCAP
- EUROCAE ED-143, MOPS for TCAS II

– – – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمداً

الوحدة رقم B2-101 : النظام الجديد لتفادي الاصطدام

الموجز	تطبيق نظام لتفادي الاصطدام المحمول على متن الطائرة (ACAS) مكيّف مع العمليات القائمة على المسارات، ينطوي على تحسين وظائف المراقبة التي يدعمها جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ADS-B) وعلى منطق في مقولات تفادي الاصطدام متكيفة مع الحالات وغايتها تقليص التنبيهات المزعجة والحد من الانحرافات. وتطبيق نظام جديد محمول على متن الطائرة لمنع الاصطدام من شأنه أن يتيح تنفيذ عمليات ناجعة أكثر واتخاذ إجراءات فيما يتعلق بالمجال الجوي للمستقبل، ويحقق في الوقت نفسه الامتثال للوائح المتعلقة بالسلامة. وهو سيُميّز بدقة بين التنبيهات الضرورية و"التنبيهات المزعجة"، بما يفضي إلى التقليص من أعباء عمل المراقبين حيث سيقل الوقت الذي يخصصونه للرد على مثل هذه التنبيهات. كم أنّه سيفضي إلى الحد من من احتمالات حدوث اصطدامات جوية قريبة.	
الآثار الرئيسية المترتبة في الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٢) – السعة؛ مجال الأداء الرئيسي (١٠) – السلامة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	كل المجالات الجوية	
اعتبارات تتعلق بالتطبيق	المنافع تزداد بازدياد عدد الطائرات المجهزة. وينبغي أن يتم بعناية إنجاز دراسة الجدوى المتعلقة بالسلامة.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	إدارة التضارب – CM	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية–٢: الحدود الدنيا المنخفضة للفصل الرأسي مبادرة الخطة العالمية–٩: إدراك البيئة البيئة المحيطة مبادرة الخطة العالمية–١٦: نظم دعم القرارات ونظم التنبيه	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B0-101، B1-102، B1-85	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	متوقع في ٢٠٢٣
	توافر إلكترونيات الطيران	متوقع في ٢٠٢٣
	توافر النظم الأرضية	لا ينطبق
	توافر الإجراءات	✓
	عمليات الموافقة على العمليات	✓

١– نبذة سردية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ نظام ACAS II الحالي فعال جدا في الحد من مخاطر الاصطدامات الجوية. وتشير دراسات السلامة إلى أنّ نظام ACAS II يقلل بنسبة تتراوح بين ٧٥ و ٩٠ في المائة من احتمال الاصطدام في الجو بين الطائرات المجهزة إما بجهاز مرسل مجيب (فقط) أو بنظام ACAS II. بيد أنّه من أجل بلوغ هذا المستوى العالي من السلامة، كثيرا ما تتداخل معايير التنبيه المستخدمة في هذا النظام مع الفصل الأفقي والرأسي المتوخى في العديد من إجراءات المجال الجوي الآمنة والقانونية. وتشير بيانات الرصد لنظام ACAS II في الولايات المتحدة إلى أنّ نحو ٩٠ في المائة من الRAs ناجم عن التفاعل بين معايير التنبيه الخاصة بهذا النظام وبين إجراءات الفصل العادية ضمن إدارة الحركة الجوية (مثل الفصل في مستوى ٥٠٠ قدم بموجب قواعد

الطيران الآلي/قواعد الطيران البصري (IFR/VFR)، أو إجراءات الاقتراب البصري المتوازي، أو الاستواء بمعدل رأسي مرتفع قدره ١٠٠٠ قدم فوق/تحت مستوى الحركة بموجب قواعد الطيران الآلي، أو إجراءات نمط الحركة وفق قواعد الطيران البصري). ومن أجل بلوغ أوجه النجاعة المرجوة في المجال الجوي للمستقبل، قد يتطلب الأمر خفض عتبات التنبيه بتفادي الاصطدام وذلك بغية التقليل أكثر فأكثر من الفصل مع جعل من "التنبيهات المزعجة" ضمن الحد الأدنى. ولقد تبين من الفحص الأولي لإجراءات نظام NextGen، كالعمليات المتوازية واللصيقة (CSPO) أو استخدام الأميال الثلاثة المعتمدة في إدارة الحركة الجوية للفصل أثناء الطريق، أنّ الأداء الحالي لنظام ACAS من المرجح ألا يكون كافيا لتلبية احتياجات عمليات المجال الجوي في المستقبل. ومن ثم، لا بد من إيجاد نهج جديد في منع التصادم في الجو.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ خط الأساس بالنسبة لهذه الوحدة هو نتائج التحسينات التي أدخلتها الوحدة B0-101 على نظام ACAS.

١-٣ التّغييرات المترتّبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ إنّ تطبيق نظام محسن محمول على متن الطائرات لتفادي الاصطدام من شأنه أن يقلص إلى أدنى حد من "التنبيهات المزعجة" ويحافظ في الوقت نفسه على مستويات السلامة السائدة. كما أنّ هذا النظام من شأنه أن يكون قادرا أكثر على التكيف مع التغيرات في إجراءات المجال الجوي وفي البيئة.

١-٣-٢ ومن شأنه أيضا أن يستوعب الحدود الدنيا للفصل وغيرها من إجراءات المجال الجوي الجديدة مثل إدارة المسار الرباعية الأبعاد أو تطبيقات ACAS، وكذا الخاصيات الموجودة في المركبات الجديدة (ومنها بالأخص نظم الطائرات الموجهة عن بعد RPAs).

١-٣-٣ وسيتيح تطبيق نظام جديد محمول على متن الطائرات لتفادي الاصطدام المزيد من نجاعة العمليات وإجراءات المجال الجوي للمستقبل، مع التقيد في الوقت نفسه باللوائح في مجال السلامة. فهو سيُميّز بدقة بين التنبيهات الضرورية و"التنبيهات المزعجة" على نطاق عمليات الفصل الأفقية والرأسية المتوقعة في إجراءات المجال الجوي للمستقبل، بما يفضي إلى التقليص من أعباء عمل المراقبين حيث سيقل الوقت الذي يخصصونه للرد على "التنبيهات المزعجة".

١-٣-٤ وستُسهّل إجراءات المجال الجوي للمستقبل الاستخدام الأمثل للمجال الجوي الضيق، مع المحافظة على معايير السلامة. أما عملية تنقيح إجراءات الفصل الأفقي والرأسي فمن شأنها أن تجعل المناطق المزدحمة تستوعب المزيد من الطائرات في جميع مجالات الطيران. وسيُيسّر نظام ACAS الجديد إنجاز العمليات المتوازية واللصيقة، ليزيد بذلك من حجم أنشطة المطارات، ومن السعة أثناء الطريق عبر تطبيق الحدود الدنيا للفصل 3NM.

١-٣-٥ وعلاوة على ذلك، سيتم تنقيح معايير وإجراءات التنبيه ضمن النظام الجديد لتفادي الاصطدام.

١-٣-٦ ويتوقف تنفيذ هذه الوحدة على الجهود المبذولة لتطوير تكنولوجيا جديدة تختلف عن التكنولوجيا السائدة حاليا فيما يتعلق بأنظمة التنبيه بالحركة وتفادي الاصطدام (TCAS).

١-٤ ملاحظات أخرى

١-٤-١ قامت إدارة الطيران الاتحادية بالولايات المتحدة على مدى السنوات الثلاث الماضية بتمويل أعمال بحث وتطوير فيما يتعلق بتوخي نهج جديد في تفادي الاصطدام في الجو. ويستفيد هذا النهج الجديد من التطوّرات الأخيرة في البرمجة الديناميكية وفي غيرها من تقنيات الحاسوب وذلك بغية توليد تنبيهات عبر إدخال تحسينات غير موصولة بالشبكة على البيانات الاستشارية للقرار (RAs). وهو يستخدم الكم الهائل من البيانات الفعلية للطائرة في وضع نموذج ديناميكي في غاية الدقة لسلوك الطائرة ولأداء أجهزة الاستشعار. وبالاعتماد على التكاليف المحددة سلفا في هذا الشأن وباستخدام تقنيات حاسوبية متطورة، يضع هذا النهج جدولا محسَّنا بالإجراءات المثلى الواجب اتخاذها على ضوء المعلومات المتعلقة بحالة الطائرة المتسللة.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات/ مقاييس تحديد مدى النجاح الوحدة

٢-١ ترد في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

٢-٢ وتضمن مقاييس الأداء الرئيسية احتمالات وقوع الاصطدامات الجوية القريبة (P/NMAC) ومعدل التنبيه بواسطة RA.

السعة	التقليص من استخدام الطيف 1030/1090 ميغاهرتز
السلامة	أ) تحسين دقة البيان الاستشاري للقرار (RA) بغية دعم إجراءات المجال الجوي للمستقبل، كالحدود الدنيا الجديدة للفصل، مع تقليص: ١) معدل الـRAs؛ ٢) معدل التنبيهات المزعجة؛ ب) الحد من احتمالات وقوع الاصطدامات الجوية القريبة ١) احتمالات وقوع الاصطدامات الجوية القريبة

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ ترد الإجراءات التشغيلية اللازمة لنظام ACAS المقبل في الوثيقة PANS-OPS (Doc 8168) وفي إجراءات خدمات الملاحة الجوية–إدارة الحركة الجوية (Doc 4444). ومن شأن قدرات هذا النظام أن تدعم تنفيذ هذه الإجراءات.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ إلكترونيات الطيران

٤-١-١ يتطلب الأمر تقنيات خوارزمية وحاسوبية محسنة وأيضا تقنيات هجينة متطابقة مع جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ABS-B) من أجل زيادة دقة معدلات الـRA وتحسين التمييز بين التنبيهات "المزعجة" والتنبيهات الصالحة. ويمكن الاطلاع على المسائل والمتطلبات التقنية اللازمة في *الملحق السادس– تشغيل الطائرات، الجزء الأول — النقل الجوي التجاري الدولي — الطائرات*، وفي الدليل Airborne Collision Avoidance System (ACAS) Manual (Doc 9863) .

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ ما تزال هذه الوحدة في مرحلة البحث والتطوير، ومن ثم فإنّ العمل يجرى على تحديد الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية بواسطة النمذجة واختبار الإصدارات التجريبية. وستتضمن الصيغ المقبلة من هذه الوثيقة المزيد من التفاصيل عن العمليات والإجراءات اللازمة لمراعاة هذه الاعتبارات. وسيتم التركيز بالخصوص، إن وجدت هذه الاعتبارات، على مسألة تحديد واجهة التواصل بين الإنسان والآلة وعلى وضع استراتيجيات في مجال الحد من مخاطر الاعتبارات المتعلقة بالعوام البشرية.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ ستتضمن هذه الوحدة في نهاية المطاف عددا من الدورات التدريبية اللازمة للموظفين. وسيتم إدراج هذه الدورات وإبراز أهميتها في الوثائق الداعمة لهذه الوحدة. وستصبح المؤهلات المطلوبة والموصى بها جزاءً من الاحتياجات التنظيمية التي ينبغي تلبيتها قبل تنفيذ هذا التحسين لأداء المنظومة.

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

- التنظيم والتوحيد: التحديثات اللازمة لتركيب نظام ACAS واتباع إجراءاته في الحدّ من احتمالات الاصطدام تستدعي الرجوع إلى الوثائق التالية:
  - ICAO Annex 6 — *Operation of Aircraft,* Part I — *International Commercial Air Transport* — Aeroplanes
  - ICAO Annex 6 — *Operation of Aircraft,* Part II — *International General Aviation* — Aeroplanes
  - ICAO Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications*, Volume IV — *Surveillance Radar and Collision Avoidance Systems*
  - ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic.* Management
- خطط الموافقة: تُحدَّد لاحقا.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ ينص ملحق الايكاو السادس على ضرورة تركيب نظام ACAS II على متن فئات معينة من الطائرات بحسب وزنها الأقصى عند الإقلاع. والإصدار TCAS II v7 هو حاليا بمثابة المواصفات الدنيا التي تمتثل لمعيار ACAS II فيما يتعلق بالمعدات. وستشترط بعض المجالات الجوية أن تكون الطائرات مجهزة بالإصدار TCAS II, v7.1 اعتبارا من سنة ٢٠١٥.

٧-٢ التجارب المقرّرة أو الجارية

٧-٢-١ ينبغي مراعاة التكاليف التي سيتحملها مشغلو الطائرات إذا كان عليهم تركيب نظام ACAS الجديد.

الولايات المتحدة: هناك تجربة لنظام ACAS مقررة لعام ٢٠١٢. والغرض من هذه التجربة هو التحقّق من الجدوى التشغيلية ضمن بيئة الملاحة القائمة على الأداء.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

RTCA DO-298 *Safety Analysis of Proposed Change to TCAS RA Reversal Logic*

٨-٢ المواد الإرشادية

J. Kochenderfer and J. P. Chryssanthacopoulos, "*Robust airborne collision avoidance through dynamic programming*," Massachusetts Institute of Technology, Lincoln Laboratory, Project Report ATC-371, 2010.

٨-٣ وثائق الموافقة

- ICAO Annex 6 — *Operation of Aircraft,* Part I — *International Commercial Air Transport* — Aeroplanes
- ICAO Annex 6 — *Operation of Aircraft,* Part II — *International General Aviation* — Aeroplanes
- ICAO Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications*, Volume IV — *Surveillance Radar and Collision Avoidance Systems*
- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic* Management

– – – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمداً

مجال تحسين الأداء رقم (٣): السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة — من خلال إدارة الحركة الجوية على أساس تعاوني وعالمي

الموضوع: *شبكات الأمان*

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمداً

مشروع

الوحدة رقم B0-102 : زيادة فعالية شبكات الأمان على أرض المطار

الموجز	رصد البيئة التشغيلية أثناء مراحل الطيران من أجل التنبيه في الوقت المناسب على أرض المطار والتحذير من تزايد احتمالات الخطر على سلامة الرحلة. وفي هذه الحالة، تُقترح العمليات التالية: التنبيه بحدوث تعارض مؤقت، وتحذيرات الاقتراب من المنطقة، والتنبيه بالحد الأدنى للارتفاع المأمون. وتشكل شبكات الأمان على أرض المطار مساهمة قيمة في السلامة، وهي تظل مطلوبة ما دام المفهوم التشغيلي يقوم على العنصر البشري.	
الآثار الرئيسية المترتبة في الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (١٠) – السلامة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	جميع مراحل الطيران	
اعتبارات تتعلق بالتطبيق	المنافع تزداد بازدياد كثافة حركة الطيران وتشعبها. وليست كل شبكات الأمان على أرض المطار صالحة لكل البيئات. ينبغي الإسراع بتنفيذ هذه الوحدة.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	إدارة التضارب – CM	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية–٩: إدراك البيئة البيئة المحيطة مبادرة الخطة العالمية–١٦: نظم دعم القرارات ونظم التنبيه	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	لا توجد	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	لا ينطبق
	توافر إلكترونيات الطيران	جاهز حاليا
	توافر النظم الأرضية	جاهز حاليا
	توافر الإجراءات	جاهز حاليا
	عمليات الموافقة على العمليات	جاهز حاليا

١– نبذة سردية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ تهدف هذه الوحدة إلى تطبيق خط أساس فيما يتعلق بشبكات الأمان على أرض المطار. والقصد من هذه الشبكات هو مساعدة مراقبي الحركة الجوية في وضع تنبيهات مناسبة التوقيت، قد تتضمن بيان استشاري للقرار (RA)، بشأن تزايد احتمالات الخطر على سلامة الرحلة الجوية (كالاصطدام، والنفاذ غير المرخص إلى المجال الجوي، وارتطام الطائرات بالمرتفعات وهي تحت السيطرة).

١–٢ التّغييرات المترتّبة على الوحدة النموذجية

١–٢–١ تندرج شبكات الأمان على أرض المطار ضمن المهام الوظيفية لنظم إدارة الحركة الجوية، والغرض الوحيد منها هو رصد البيئة التشغيلية أثناء مراحل الطيران من أجل التنبيه في الوقت المناسب على أرض المطار على وجود خطر متزايد محتمل على سلامة الرحلة. وهي تشكل مساهمة قيمة في السلامة، وتظل مطلوبة ما دام المفهوم التشغيلي يقوم على العنصر البشري.

١-٢-٢ وهذه الشبكات مُستَخدَمة منذ الثمانينات، وقد تم التنصيص عليها في وثيقة إجراءات خدمات الملاحة الجوية–إدارة الحركة الجوية (Doc 4444) في أوائل العقد الأول من القرن الحالي. وقام الموردون للنظم الأرضية بجعل شبكات الأمان على أرض المطار من بين المنتجات التجارية الجاهزة للاستعمال.

١-٢-٣ وهذه الوحدة هي بمثابة الصيغة المعيارية لشبكات الأمان كما هي منفذة أو يجري تنفيذها في العديد من المناطق.

١-٣ العنصر ١: التنبيه بشأن التعارض القصير الأجل (STCA)

١-٣-١ يُقصد بهذا العنصر مساعدة المراقب على منع وقوع تصادم بين الطائرات عبر إصدار تنبيهات مناسبة التوقيت بشأن وجود انتهاك محتمل أو فعلي للحد الأدنى من الفصل بين الطائرات. والمفروض من النظام STCA أن ينبّه الطيار إلى تجاوز حد الفصل وأن يمكّنه أيضا من الوقت الكافي لاتخاذ إجراء تصحيحي، ويحول بذلك دون إصدار RA بواسطة نظام ACAS. وهذا ما يتطلب في بعض السياقات استخدام حدود دنيا للفصل ضمن نظام التنبيه STCA تكون أقل بكثير من الحدود الدنيا المستخدمة ضمن حيز الفصل. ولا يكتسب نظام التنبيه STCA فعاليته إلا عندما يعمد المراقب إلى إجراء تقييم فوري للوضع ويتخذ إجراء مناسبا إذا اقتضى الأمر.

١-٣-٢ ولا يوجد حاليا توافق بين نظام التنبيه STCA (الذي لا ينبه سوى مراقب الحركة الجوية إلى وجود تعارض محتمل) وبين نظام ACAS (الذي يزوّد الطيار دون غيره ببيان القرار الاستشاري أو الإلزامي). ومع ذلك، يمكن للنظامين أن يتكاملا ولا بد من وجود إجراءات تراعي نقائص ومزايا كل منهما.

١-٤ العنصر ٢: تحذير الاقتراب من المنطقة (APW)

١-٤-١ يُقصد بهذا العنصر تنبيه المراقب إلى وجود اختراق غير مرخص لحيز من المجال الجوي وذلك بوضع تنبيهات مناسبة التوقيت على وجود انتهاك محتمل أو فعلي للمسافات المطلوبة ضمن ذلك الحيز. ونظام التنبيه APW يمكن استخدامه لوقاية أنواع الحيز الثابت من المجال الجوي (كمناطق الخطر) وأيضا وبشكل متزايد أنواع الحيز الدينامي المتعددة المهام وذلك بغية إتاحة الاستخدام المرن للمجال الجوي.

١-٥ العنصر ٣: التنبيه بالحد الأدنى للارتفاع المأمون (MSAW)

١-٥-١ يُقصد بهذا العنصر تنبيه المراقب إلى وجود خطر متزايد لارتطام الطائرة بالمرتفعات وهي تحت السيطرة، وذلك بوضع تنبيهات مناسبة التوقيت على اقتراب الطائرة من الأرض أو من بعض العقبات. ولا يكتسب نظام التنبيه MSAW فعاليته إلا عندما يعمد المراقب إلى إجراء تقييم فوري للوضع ويتخذ إجراء مناسبا إذا اقتضى الأمر.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات/ مقاييس تحديد مدى النجاح الوحدة

السلامة	التقليص كثيرا من عدد الحوادث الكبرى
تحليل التكاليف والمنافع	دراسة جدوى هذا العنصر ترتكز بالكامل على السلامة وعلى إدارة المخاطر وفق مبدأ التقليص منها إلى الحد الأدنى

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ الأحكام المتعلقة بإجراءات خدمات الملاحة الجوية–إدارة الحركة الجوية متوفرةٌ. لكن ينبغي لها أن تنص على إجراء تحليل منتظم للبيانات والملابسات المحيطة بكل تنبيه من التنبيهات، وذلك بغية الوقوف على النقائص وتداركها فيما يتعلق بشبكات الأمان على الأرض، وتصميم المجال الجوي، وإجراءات مراقبة الحركة الجوية.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ إلكترونيات الطيران

٤-١-١ ينبغي أن تكون الطائرات قادرة على إجراء الاستطلاع التعاوني باستخدام التكنولوجيات المتداولة مثل Mode C/S transponder أو ADS-B out .

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ ينبغي أن تكون وحدات خدمة الحركة الجوية (ATS) التي تقدم خدمات الاستطلاع مجهزةً بشبكات أمان على أرض المطار، وملائمة وصالحة للبيئة التي تعمل فيها.

٤-٢-٢ وينبغي توفير أدوات غير موصولة بالشبكة ومناسبة لدعم تحليل كل تنبيه من تنبيهات السلامة.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ لا بد للتنبيهات أن تكون عادة مفيدة وصادرة في الوقت المناسب، وللمراقب أن يدرك ما هي الظروف التي يتم فيها التفاعل وفق ممارسات المراقبة العادية، وما هي الظروف التي يتم التفاعل فيها مع شبكات الأمان المحمولة على متن الطائرة. والمسألتان الرئيسيتان فيما يتعلق بأداء العنصر البشري يتمثلان في التنبيهات المزعجة التي ينبغي تقليصها إلى الحد الأدنى، وفي المتسع من الوقت الذي يُتيحه التنبيه الصالح، والذي ينبغي يكون كافيا لإتمام إجراء من الإجراءات.

٥-١-٢ واستخدام شبكات الأمان على أرض المطار سيعتمد على مدى ثقة المراقب. فهذه الثقة هي عصارة جملة من العوامل كالموثوقية والشفافية. ومن ثم، لا مجال لانعدام الثقة أو للرضا عن النفس؛ ولا بد من التدريب والخبرة لتطوير عنصر الثقة إلى والارتقاء به إلى الحد المناسب.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ لا بد من تزويد المراقبين بتدريب خاص على شبكات الأمان على أرض المطار، ومن تقييم كفاءاتهم في مجال استخدام هذه الشبكات وتقنيات استعادة السيطرة.

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

٦-١ الاستخدام الحالي

٦-١-١ معظم وحدات خدمات الحركة الجوية عبر العالم، التي تقدم خدمات المراقبة وتستخدم نظم الاستطلاع الحديثة، مجهزةٌ بشبكات الأمان على أرض المطار وهي من حيث المبدأ تفي بالغرض. لكن هناك في كثير من الحالات نقص في الخبرات والأدوات أو تضارب في أولويات تخصيص الموارد المحدودة، مما يجعل تلك الشبكات غير فعالة.

٦-٢ التجارب المقررة أو الجارية

٦-٢-١ لا حاجة لإجراء تصديق عام.

٧- الوثائق المرجعية

٧-١ القواعد القياسية

EUROCONTROL Specifications for STCA, APW, MSAW and APM, available at http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets

٢-٧ الإجراءات

PANS-ATM (Doc 4444), section 15.7.2 and 15.7.4

٣-٧ المواد الإرشادية

EUROCONTROL Guidance Material for STCA, APW, MSAW and APM, available at http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets

– – – – – – – – – – –

مشروع

الوحدة رقم B1-102 : وجود شبكات أمان على أرض المطار عند الاقتراب

الموجز		تعزيز السلامة بالحد من مخاطر حوادث ارتطام الطائرات بالمرتفعات خلال الاقتراب النهائي، وذلك بواسطة نظام رصد مسار الاقتراب (APM). وينبه هذا الجهاز المراقب إلى تزايد مخاطر الارتطام خلال الاقتراب النهائي. أما الفائدة الرئيسية فهي التقليص بشكل كبير من عدد الحوادث الكبرى.
الآثار الرئيسية المترتبة في الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854		مجال الأداء الرئيسي (١٠) – السلامة.
نطاق العمليات ومراحل الطيران		مرحلة الاقتراب
اعتبارات تتعلق بالتطبيق		ستزيد هذه الوحدة من فوائد السلامة خلال عملية الاقتراب النهائي، ولاسيما عندما تشكل المرتفعات والعراقيل مخاطر على السلامة. والمنافع تزداد بازدياد كثافة حركة الطيران وتشعبها
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854		إدارة التضارب – CM
مبادرات الخطة العالمية		مبادرة الخطة العالمية–٩: إدراك البيئة البيئة المحيطة مبادرة الخطة العالمية–١٦: نظم دعم القرارات ونظم التنبيه
أهم العناصر التي تعتمد عليها		B0-102
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	لا ينطبق
	توافر إلكترونيات الطيران	جاهز حاليا
	توافر النظم الأرضية	متوقع في ٢٠١٤
	توافر الإجراءات	متوقع في ٢٠١٤
	عمليات الموافقة على العمليات	متوقع في ٢٠١٤

١– نبذة سردية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ تهدف هذه الوحدة إلى إحداث زيادة كبيرة في فعالية شبكات الأمان على أرض المطار.

١–٢ خط الأساس

١–٢–١ يرد خط الأساس في الوحدة B0-102. بيد أنّه يمكن تنفيذ خط الأساس وتحسينات هذه الوحدة كمجموعة واحدة.

١–٣ التّغييرات المترتّبة على الوحدة النموذجية

١–٣–١ تضيف هذه الوحدة نظاما لرصد مسار الاقتراب (APM) إلى شبكات الأمان التي توفرها الوحدة B0-102. وينبّه هذا النظام المراقب إلى تزايد مخاطر حوادث ارتطام الطائرات بالمرتفعات، وذلك بإصدار تنبيه في الوقت المناسب على اقتراب الطائرة من المرتفعات أو العراقيل خلال مرحلة الاقتراب النهائي.

١-٣-٢ وتتضمن هذه الوحدة نظام APM محسنا قادرا حاليا على التقليص إلى أدنى حد ممكن من عدد التنبيهات المزعجة أو الخاطئة، وذلك بواسطة استخدام نموذج دقيق لمسار الاقتراب.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات/ مقاييس تحديد مدى النجاح الوحدة

السلامة	التقليص كثيرا من عدد الحوادث الكبرى.
تحليل التكاليف والمنافع	دراسة جدوى هذا العنصر ترتكز بالكامل على السلامة وعلى إدارة المخاطر وفق مبدأ التقليص منها إلى الحد الأدنى.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

١-٣ الأحكام المتعلقة بإجراءات خدمات الملاحة الجوية–إدارة الحركة الجوية (Doc 4444) تحتاج إلى مراجعة واستكمال.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

١-٤ إلكترونيات الطيران

١-١-٤ ينبغي أن تكون الطائرات قادرة على إجراء الاستطلاع التعاوني باستخدام التكنولوجيات المتداولة مثل Mode C/S transponder أو ADS-B out . وينبغي أن يشمل ذلك أيضا كل المركبات الجوية (المأهولة وغير المأهولة) التي تعمل داخل أو قرب حدود المجال الجوي الخاضع للمراقبة.

٢-٤ النظم الأرضية

١-٢-٤ حسب الاقتضاء، ينبغي تزويد نظام وحدات خدمة الحركة الجوية (ATS) بالقدرة على رصد مسار الاقتراب. وينبغي تحديث جهاز تنبيهات السلامة غير الموصول بالشبكة لكي يستطيع تقديم هذا النوع من التنبيهات.

٥- أداء العنصر البشري

١-٥ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

١-١-٥ لا بد للتنبيهات أن تكون عادة مفيدة وصادرة وفي الوقت المناسب، وللمراقب أن يدرك ما هي الظروف التي يتم فيها التفاعل وفق ممارسات المراقبة العادية، وما هي الظروف التي يتم التفاعل فيها مع شبكات الأمان المحمولة على متن الطائرة.

٢-١-٥ والمسألتان الرئيسيتان فيما يتعلق بأداء العنصر البشري تتمثلان في التنبيهات المزعجة التي ينبغي تقليصها إلى الحد الأدنى، وفي المتسع من الوقت الذي يُتيحه التنبيه الصالح، والذي ينبغي يكون كافيا لإتمام إجراء من الإجراءات.

٣-١-٥ واستخدام شبكات الأمان على أرض المطار سيعتمد على مدى ثقة المراقب. فهذه الثقة هي عصارة جملة من العوامل كالموثوقية والشفافية. ومن ثم، لا مجال لانعدام الثقة أو للرضا عن النفس؛ ولا بد من التدريب والخبرة لتطوير عنصر الثقة إلى والارتقاء به إلى الحد المناسب.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ لا بد للمراقبين من تدريب خاص على شبكات الأمان على أرض المطار، ومن تقييم لكفاءاتهم في مجال استخدام هذه الشبكات وتقنيات استعادة السيطرة.

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

٦-١ التجارب المقررة أو الجارية

أوروبا: يعمل برنامج بحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) من أجل إدخال تحسينات على شبكات الأمان على أرض المطار مثل الخوارزميات المتعددة الافتراضات واستخدام بارامترات للطائرة موصولة بالأجهزة الأرضية. وقد شُرع في عام ٢٠١١ في إجراء التجارب المستمرة للمهام الوظيفية المحسنة.

٧- الوثائق المرجعية

٧-١ القواعد القياسية

EUROCONTROL Specifications for STCA, APW, MSAW and APM, available at http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets (سيتم استكمالها)

٧-٢ الإجراءات

ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*, paragraphs 15.7.2 and 15.7.4 (سيتم استكمالها ومراجعتها)

٧-٣ المواد الإرشادية

- EUROCONTROL Specifications for STCA, APW, MSAW and APM, available at http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets (سيتم استكمالها)
- ICAO Manual for Ground-based Safety Nets (سيتم استكمالها)

– – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمداً

مشروع

مجال تحسين الأداء رقم (٤): كفاءة مسار الطيران— من خلال العمليات القائمة على المسار

الموضوع: *عمليات النزول المستمر*

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمداً

مشروع

الوحدة النموذجية رقم B0-05: تحسين المرونة والكفاءة في خطوط سير عمليات الهبوط (عمليات النزول المستمر)

الموجز	استخدام إجراءات المجال الجوي والوصول القائمة على الأداء للسماح للطائرات بالطيران على خط سيرها الأمثل باستخدام عمليات النزول المستمر. وسيحقق هذا المرور الأمثل ويسمح بخطوط سير متسمة بكفاءة استهلاك الوقود ويزيد السعة في المناطق النهائية.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة، مجال الأداء الرئيسي (٥) . البيئة، مجال الأداء الرئيسي (٩) . إمكانية التنبؤ، مجال الأداء الرئيسي (١٠) . السلامة	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	الاقتراب/عمليات الوصول وأثناء الطريق.	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	الأقاليم أو الدول أو المواقع المنفردة الأكثر احتياجاً لهذه التحسينات. ولغرض التبسيط ونجاح التنفيذ، يمكن تقسيم التشعّب الى ثلاثة مستويات: أ) الأقل تشعباً . الأقاليم/الدول/المواقع التي لديها بعض الخبرة التشغيلية الأساسية في الملاحة القائمة على الأداء التي يمكن أن تستفيد من تحسينات في الأجل القريب، تشمل دمج الإجراءات وتحقيق الأداء الأمثل. ب) أكثر تشعباً . الأقاليم/الدول/المواقع التي قد تملك أو لا تملك خبرة في الملاحة القائمة على الأداء، لكنها قد تستفيد من إدخال إجراءات جديدة أو محسّنة. غير أن كثيراً من هذه المواقع قد تواجهها تحديات بيئية وتشغيلية ستزيد من تشعبات وضع الإجراءات وتنفيذها. ج) الأكثر تشعباً . الأقاليم/الدول/المواقع في هذا المستوى ستكون الأكثر تحدياً وتشعباً لإدخال العمليات المتكاملة والمثلى للملاحة القائمة على الأداء. ويمثل حجم الحركة والقيود على المجال الجوي تشعبات إضافية يجب مواجهتها. ويمكن أن يكون للتغييرات التشغيلية لهذه المناطق تأثير عميق على الدولة بأكملها أو الاقليم أو الموقع بأكمله.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	تنظيم المجال الجوي وإدارته عمليات المطار التنسيق الزمني للحركة، تنظيم المجال الجوي وإدارته	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ١٠: تصميم المنطقة النهائية وإدارتها مبادرة الخطة العالمية . ١١: عمليات المغادرة الآلية القياسية وعمليات الوصول الآلي القياسي بالأداء الملاحي المطلوب وملاحة المنطقة	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	لا توجد	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	√
	توافر إلكترونيات الطيران	√
	توافر النظم الأرضية	√
	توافر الإجراءات	√
	عمليات الموافقة على العمليات	√

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تتكامل هذه الوحدة النموذجية مع المجال الجوي والإجراءات الأخرى (عمليات النزول المستمر والملاحة القائمة على الأداء وإدارة المجال الجوي) لزيادة الكفاءة والسلامة والدخول وإمكانية التنبؤ.

١-١-٢ مع الزيادات في الطلب على الحركة، تزداد التحديات في مركز مناطق مبنى المطار بشأن الحجم والأحوال الجوية الخطيرة (مثل الاضطراب الشديد وانخفاض الرؤية) والمطارات المجاورة والمجال الجوي للنشاط الخاص في الجوار القريب الذي تستخدم إجراءاته نفس المجال الجوي، والسياسات التي تحدّ من السعة والمرور والكفاءة.

١-١-٣ لا يكون دائماً انسياب الحركة والتحميل (عبر طرق الدخول والخروج) مقيسين بصورة حسنة أو موازنين أو يمكن التنبؤ بهما. ويميل تفادي العوائق والمجال الجوي (في شكل حدود دنيا ومعايير للفصل) وإجراءات خفض الضوضاء، وكذلك تخفيف خطر ملاقاة الاضطراب الظلي، الى أن تنتج عن ذلك حالات انعدام الكفاءة التشغيلية (مثل الوقت الاضافي أو المسافة التي تُقطَع، ومن ثم استهلاك مزيد من الوقود).

١-١-٤ يمكن أيضاً أن يسبب التوجيه بدون كفاءة الاستخدام الناقص لسعة ميدان الطيران والمجال الجوي المتوافرة. وأخيراً، تُطرَح تحديات للدول عن طريق خدمة عملاء متعددين (دوليين وداخليين ذوي قدرات مختلفة): الخلط بين الحركة التجارية وحركة الأعمال والطيران العام وفي كثير من الأحيان الحركة العسكرية المتجهة الى المطارات داخل منطقة نهائية التي تتفاعل وأحياناً تعوق عمليات بعضها البعض.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ قد يختلف خط الأساس لهذه الوحدة النموذجية من دولة الى أخرى أو من إقليم الى آخر أو من موقع الى آخر. وتلاحَظ حقيقة أن بعض جوانب التحوّل الى الملاحة القائمة على الأداء كانت فعلاً موضوعاً لتحسينات محلية في عدة مجالات، وتحقق هذه المجالات وهؤلاء المستخدمون منافع بالفعل.

١-٢-٢ يؤدي الافتقار الى مواد إرشادية صادرة عن الايكاو للموافقة التشغيلية على الملاحة القائمة على الأداء الى إبطاء التنفيذ ويعتَبر أحد العوائق الرئيسية للتنسيق.

١-٢-٣ لا يزال يوجد بعض العمل الذي يتعيّن القيام به لتنسيق تسميات الملاحة القائمة على الأداء، ولا سيما في الخرائط وأنظمة الدول/الأنظمة الاقليمية (مثلاً، لا تزال معظم الأنظمة الأوروبية تذكر ملاحة المنطقة الأساسية وملاحة المنطقة الدقيقة).

١-٣ التغيير المترتب على الوحدة النموذجية

١-٣-١ سرعان ما تنجم عن عمليات الطيران في العديد من المناطق النهائية أغلبية تأخيرات المجال الجوي الحالية في عدة دول. وينبغي أن تكون فرص المرور الأمثل وتحسين المرونة وإتاحة خطوط سير للصعود والنزول مع كفاءة استهلاك الوقود وزيادة السعة في أكثر المناطق ازدحاماً مبادرة تُحظى بدرجة عالية من الأولوية في الأجل القريب.

١-٣-٢ القدرات الأساسية التي ينبغي دعمها هي ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب عند الحاجة الى ذلك وعمليات النزول المستمر إن أمكن ذلك وزيادة الكفاءات في قواعد الفصل النهائي في المجال الجوي وتصميم المجال الجوي وتصنيفه بصورة فعالة وانسياب مراقبة الحركة الجوية واستطلاع مراقبة الحركة الجوية. وينبغي أيضاً عند الامكان دعم فرص خفض آثار الانبعاثات وضوضاء الطائرات.

١-٤ العنصر ١: عمليات النزول المستمر

١-٤-١ النزول المستمر هو إحدى الوسائل المتوافرة لمشغّلي الطائرات ومقدمي خدمات الملاحة الجوية للانتفاع بقدرات الطائرات الحالية وخفض الضوضاء وحرق الوقود وانبعاث غازات الدفيئة. وعلى مر السنين، تم وضع نماذج للطرق الجوية المختلفة لتسهيل عمليات النزول المستمر وجرت عدة محاولات لتحقيق توازن بين المثال الأعلى للإجراءات المؤاتية للبيئة ومتطلبات مطار أو مجال جوي محدد.

١-٤-٢ يمكن أن توفر عمليات النزول المستمر ما يلزم لخفض في حرق الوقود والانبعاثات، مع زيادة استقرار الطيران وإمكانية التنبؤ بمسار الطيران للمراقبين والطيارين على السواء، دون المساس بالمعدل الأمثل للوصول الى المطار.

١-٤-٣ يتيح عمليات النزول المستمر تصميم المجال الجوي وتصميم الإجراء والتسهيل بواسطة مراقبة الحركة الجوية، الذي فيه تنزل الطائرة عند وصولها باستمرار، الى أقصى مدى ممكن، باستخدام الحد الأدنى لدفع المحرك، وذلك بصورة مثالية في شكل عام منخفض المقاومة، قبل نقطة الاقتراب النهائي. وتبدأ أي عملية نزول مستمر من قمة النزول وتستخدم خطوط سير للنزول تخفّض الاتصالات بين المراقب والطيار وقطاعات الطيران المستوي.

١-٤-٤ وفضلاً عن ذلك فهي توفّر ما يلزم لخفض في الضوضاء وحرق الوقود والانبعاثات، مع زيادة استقرار الطيران وإمكانية التنبؤ بخط سير الرحلة الجوية للمراقبين والطيارين على السواء.

١-٥ العنصر ٢: الملاحة القائمة على الأداء

١-٥-١ الملاحة القائمة على الأداء هي مجموعة عالمية من القواعد القياسية لملاحة المنطقة، تعرّفها الايكاو بالاستناد الى متطلبات ملاحة الطائرة عند المغادرة أو الوصول أو الاقتراب أو أثناء الطريق.

١-٥-٢ يتم التعبير عن هذه المتطلبات للأداء كمواصفات للملاحة من حيث الدقة والسلامة والاستمرارية والتوافر والوظيفة المطلوبة لمجال جوي أو مطار معيّن.

١-٥-٣ ستزيل الملاحة القائمة على الأداء الاختلافات الاقليمية بين شتى المواصفات الموجودة اليوم للأداء الملاحي المطلوب وملاحة المنطقة. ويشمل مفهوم الملاحة القائمة على الأداء نوعين من مواصفات الملاحة:

أ) مواصفة ملاحة المنطقة: مواصفة ملاحة قائمة على ملاحة المنطقة لا تشمل اقتضاء لرصد الأداء على متن الطائرة والتنبيه الذي تعيّنه البادئة RNAV، مثل RNAV 5، RNAV 1.

ب) مواصفة الأداء الملاحي المطلوب: مواصفة ملاحة قائمة على ملاحة المنطقة تشمل اقتضاء لرصد الأداء على متن الطائرة والتنبيه، الذي تعيّنه البادئة RNAV، مثل RNAV 4.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات/المقياس الخاص بتحديد مدى النجاح

٢-١ تُقترح في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة النموذجية.

الكفاءة	• وفورات في التكلفة ومنافع بيئية من خلال خفض حرق الوقود. • التصريح بعمليات قد ينتج فيها عن حدود الضوضاء بخلاف ذلك اختصار العمليات أو تقييدها. • تخفيض في عدد عمليات الإرسال اللاسلكي المطلوبة. • الإدارة المثلى لقمة النزول في المجال الجوي أثناء الطريق

البيئة	حسب ما ورد بشأن الكفاءة
إمكانية التنبؤ	• مسارات طيران أكثر اتساقاً ومسارات اقتراب ثابتة. • حاجة أقل الى التوجيهات.
السلامة	• مسارات طيران أكثر اتساقاً ومسارات اقتراب ثابتة. • انخفاض في حدوث ارتطام الطائرات بالمرتفعات وهي تحت السيطرة. • الفصل عن الطائرات المحيطة (خاصة الطيران الحر أثناء الطريق). • انخفاض في عدد حالات التضارب.
تحليل التكاليف والمنافع	الوفورات التالية هي مثال للوفورات المحتملة نتيجة لتنفيذ عمليات النزول المستمر. *من المهم اعتبار أن منافع عمليات النزول المستمر تعتمد الى حد بعيد على كل بيئة محددة لإدارة الحركة الجوية.* غير أنها إذا نُفِّذت ضمن إطار دليل الايكاو لعمليات النزول المستمر، من المرتقب أن تكون نسبة المنافع/التكاليف إيجابية. فيما يلي مثال الوفورات بعد تنفيذ عمليات النزول المستمر في المنطقة النهائية للوس أنجلس (KLAX): أ) CDOs RIIVR2/SEAVU2/OLDEE1 and 4 ILS. ١) نُفِّذت في ٢٥ سبتمبر/أيلول ٢٠٠٨، وتُستخدم طوال الوقت في المنطقة النهائية للوس أنجلس. ب) نحو ٣٠٠–٤٠٠ طائرة في اليوم تطير في RIIVR2/SEAVU2/OLDEE1 STARs مما يمثّل نحو نصف جميع عمليات وصول الطائرات النفاثة الى المنطقة النهائية للوس أنجلس. ١) تخفيض بنسبة ٥٠ في المئة في عمليات الارسال اللاسلكي. ج) وفورات كبيرة في الوقود. بمتوسط ١٢٥ رطلاً للرحلة الجوية. ١) ٣٠٠ رحلة جوية في اليوم * ١٢٥ رطلاً للرحلة الجوية * ٣٦٥ يوماً = ١٣,٧ مليون رطل في السنة. ٢) توفير أكثر من مليوني جالون في السنة = تفادي التلوّث بأكثر من ٤١ مليون رطل من ثاني أكسيد الكربون. ميزة الملاحة القائمة على الأداء على مقدم خدمات الملاحة الجوية هي أن الملاحة القائمة على الأداء تغني عن الحاجة الى شراء مساعِدات ملاحية وتعميم استخدامها لكل طريق جوي أو إجراء آلي. والمنفعة لكل واحد هي أن الملاحة القائمة على الأداء توضح كيفية استخدام نظم ملاحة المنطقة وتسهّل عملية الموافقة التشغيلية للمشغّلين عن طريق توفير مجموعة محدودة من مواصفات الملاحة المعدة للاستخدام العالمي. المنافع من حيث السلامة للملاحة القائمة على الأداء كبيرة، حتى أن المطارات الواقعة في أفقر مناطق العالم يمكن أن تكون لديها عمليات اقتراب محاذية للمدرج مع إرشاد أفقي ورأسي لأي نهاية مدرج دون أن يتعين تركيب ومعايرة ورصد مساعِدات ملاحية أرضية باهظة التكلفة. ولذلك، بالملاحة القائمة على الأداء يمكن أن يكون لدى جميع المطارات اقتراب آلي ثابت سيسمح للطائرات بالهبوط بعكس اتجاه الريح، على عكس الهبوط باتجاه الريح.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ يقدم The ICAO *Continuous Descent Operations (CDO) Manual* (Doc 9931) إرشادات بشأن تصميم المجال الجوي وإجراءات الطيران الآلي وتسهيل مراقبة الحركة الجوية وتقنيات الطيران اللازمة لإتاحة خطوط سير النزول المستمر.

٣-٢ لذلك فهو يقدم إرشادات أساسية وللتنفيذ من أجل:

أ) مقدمي خدمة الملاحة الجوية؛

ب) مشغلي الطائرات؛

ج) مشغلي المطارات؛

د) منظمي الطيران.

٣-٣ يقدم ICAO *Performance-based Navigation (PBN) Manual* (Doc 9613) إرشادات عامة بشأن تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء. ويحدد هذا الدليل العلاقة بين تطبيقات ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب ومزايا وقيود اختيار أحدهما أو الآخر بوصفه اقتضاء الملاحة لمفهوم مجال جوي.

٣-٤ ويهدف أيضاً لتقديم إرشادات عملية الى الدول ومقدمي خدمات الملاحة الجوية ومستخدمي المجال الجوي بشأن كيفية تنفيذ تطبيقات ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب، وكيفية ضمان أن متطلبات الأداء ملائمة للتطبيق المعتزم.

٣-٥ سيتعيّن تحليل إدارة قمة النزول مع عمليات النزول المستمر في المجال الجوي لأثناء الطريق (خاصة في سياق الطيران الحر أثناء الطريق) لأن عمليات النزول المستمر ستتضمن قمة مفروضة للنزول.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ عمليات النزول المستمر هي تقنية لتشغيل الطائرات يساعدها تصميم ملائم للمجال الجوي والإجراءات وتصاريح ملائمة من مراقبة الحركة الجوية تتيح تنفيذ خط سير أمثل لرحلة جوية بالنسبة الى القدرة التشغيلية للطائرة، مع درجات منخفضة لضبط دفع المحرك و، عند الإمكان، في شكل عام للمقاومة المنخفضة، وبذلك يخفَّض حرق الوقود والانبعاثات خلال النزول.

٤-١-٢ يتخذ خط السير الرأسي الأمثل شكل مسار نزول مستمر، مع حد أدنى من قطاعات الطيران المستوي حسب ما هو مطلوب فقط للتباطؤ وتغيير الشكل العام للطائرة أو الاعتماد على نظام إرشاد للهبوط (مثل نظام الهبوط الآلي).

٤-١-٣ ستختلف زاوية المسار الرأسي الأمثل حسب طراز الطائرة ووزنها الفعلي والريح ودرجة حرارة الهواء والضغط الجوي وأحوال تكوّن الجليد واعتبارات ديناميكية أخرى.

٤-١-٤ يمكن الطيران في عملية نزول مستمر بدعم أو بدون دعم مسار طيران عمودي صادر عن الحاسوب (أي وظيفة الملاحة العمودية لنظام إدارة الرحلة) ومع أو بدون مسار جانبي ثابت. غير أن المنفعة القصوى لرحلة جوية منفردة تتحقق عن طريق الإبقاء على الطائرة بأعلى ارتفاع ممكن حتى تصل الى نقطة النزول المثلى. ويتم تحديد هذا بأسرع ما يمكن عن طريق نظام إدارة الرحلة المحمول على متن الطائرة.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ ضمن أي مفهوم للمجال الجوي، ستتأثر متطلبات الملاحة القائمة على الأداء ببيئات الاتصال والاستطلاع وإدارة الحركة الجوية والبنية الأساسية للمساعِدات الملاحية والقدرات الوظيفية والتشغيلية المطلوبة للوفاء بمقتضيات تطبيق إدارة الحركة الجوية.

٤-٢-٢ تعتمد متطلبات الأداء للملاحة القائمة على الأداء أيضاً على ما يتوافر من أساليب الملاحة الارتدادية، غير ملاحة المنطقة ودرجة التكرارية المطلوبة لضمان الاستمرارية الكافية للوظائف. ويحتاج التشغيل الآلي الأرضي الى تغييرات قليلة أساساً لدعم عمليات النزول المستمر: من المحتمل أن يتخذ ذلك شكل راية تنبيه على لوحة العرض. وللدمج الأفضل سيتعين رفع مستوى وظيفة حساب المسار الأرضي.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ يتعين اتخاذ القرار بالتخطيط لملاحة المنطقة أو الأداء الملاحي المطلوب على أساس كل حالة على حدة بالتشاور مع مستخدم المجال الجوي. وتحتاج بعض المناطق الى ملاحة منطقة بسيطة فقط لإحراز المنافع القصوى، بينما أن مناطق أخرى مثل الأراضي شديدة الانحدار القريبة أو الحركة الجوية الكثيفة قد تتطلب الأداء الملاحي المطلوب الأكثر صرامة.

٥-١-٢ أخِذت العوامل البشرية بعين الاعتبار خلال وضع العمليات والإجراءات المرتبطة بهذه الوحدة النموذجية. وحيث يتعين استخدام التشغيل الآلي، تم أخذ التفاعل بين الانسان والآلة بعين الاعتبار في الوقت ذاته من منظور وظيفي ومن منظور خاص بالهندسة البشرية (أنظر القسم ٦ للإطلاع على أمثلة). غير أنه يستمر وجود إمكان جوانب فشل كامنة ومن المطلوب توخي اليقظة خلال جميع إجراءات التنفيذ. ومن المطلوب كذلك إبلاغ مسائل العوامل البشرية، المحددة خلال التنفيذ، للمجتمع الدولي بواسطة الايكاو كجزء من أي مبادرة للإبلاغ عن السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ نظراً الى أنه من المطلوب التصريح بالأداء الملاحي المطلوب فإن عمليات الاقتراب أيضاً تتطلب قدراً كبيراً من التدريب، وينبغي أن يعمل مقدمو خدمات الملاحة الجوية بالتعاون الوثيق مع شركات الطيران لتحديد حيث ينبغي تنفيذ نهج التصريح بالأداء الملاحي المطلوب. ويتعين في جميع الحالات أن يكون تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء اتفاقاً بين مستخدم المجال الجوي ومقدم خدمات الملاحة الجوية والسلطات التنظيمية.

٥-٢-٢ من المطلوب لهذه الوحدة النموذجية التدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية ويمكن العثور عليها في الوصلات الى الوثائق في القسم ٨ من هذه الوحدة النموذجية. وبالمثل، فإن متطلبات المؤهلات محددة في المتطلبات التنظيمية في القسم ٦ وهي تشكل جزءاً لا يتجزأ من تنفيذ هذه الوحدة النموذجية.

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

- الاحتياجات من حيث التنظيم والتوحيد: استخدِم المتطلبات المنشورة الحالية التي تشمل المواد الواردة في القسم ٨-٤.

- خطط الموافقة: يجب أن تكون وفقاً لمتطلبات التطبيق مثل تصميم المجال الجوي، عمليات الحركة الجوية، متطلبات الملاحة القائمة على الأداء للانتقالات على نصف القطر الثابت، المجاري من نصف القطر الى النقاط المحددة، الوقت المطلوب للوصول، الحائد الموازي، الخ.

٦-١ فهم السياق السياسي مهم لإقامة الحجة لصالح التنفيذ المحلي لعمليات النزول المستمر وضمان مستويات عالية للمساهمة. وقد تكون عمليات النزول المستمر هدفاً استراتيجياً على المستوى الدولي أو القطري أو المحلي، وبصفتها هذه، قد تؤدي الى استعراض لبنية المجال الجوي.

٦-٢ على سبيل المثال، قد يفترض بالفعل إنتاج خطوط كفاف الضوضاء اقتراباً نهائياً بالنزول المستمر على ثلاث درجات. وبذلك، حتى لو تحسّن أداء الضوضاء في بعض المناطق حول المطار، قد لا يؤثر على خطوط كفاف الضوضاء الحالية. وبالمثل، قد لا تؤثر عمليات النزول المستمر على أداء الطيران داخل المنطقة التي توجد فيها أهم خطوط كفاف الضوضاء، أي تلك التي تصوّر مستويات الضوضاء التي يستند إليها اتخاذ القرارات.

٦-٣ بالاضافة الى تقييم السلامة، ينبغي وضع تقييم شفاف لتأثير عمليات النزول المستمر على عمليات الحركة الجوية الأخرى والبيئة وتوفيره لجميع الأطراف المهتمة بالأمر.

٦-٤ مع تقدم تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء، ينبغي تحديد متطلبات دولية موحدة للانتقالات على نصف القطر الثابت، المجاري من نصف القطر الى النقاط المحددة، الوقت المطلوب للوصول، الحائد الموازي، الملاحة العمودية، المراقبة رباعية الأبعاد، إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي، وصلة البيانات، الخ.

٦-٥ يجب أن يكون نظام إدارة السلامة جزءاً من أي عملية تطوير، ويظهر كل نظام بشكل مختلف بالنسبة لكل من عمليات الملاحة القائمة على الأداء. وبالنسبة لتطوير الانتاج، ينبغي تناول نظام إدارة السلامة من خلال عملية إنتاج ممتثلة للقاعدة ISO 9000 وسير العمل وتحسينات التشغيل الآلي وإدارة البيانات. ويتم رصد عملية الانتاج لمراقبة الخلل وسير العمل. ومن أجل الإجراءات التي توضع للحركة الجوية، قد تكون وثيقة لإدارة مخاطر السلامة مطلوبة لكل إجراء جديد أو معدّل. وسيؤدي ذلك الاقتضاء لإطالة الوقت المطلوب لتنفيذ الإجراءات الجديدة، ولا سيما إجراءات الطيران المستند الى الملاحة القائمة على الأداء.

٦-٦ ينبغي قياس التقدم على مؤشرات الأداء الرئيسية الموصى بها من الفريق العامل (الفرق العاملة)، حسبما تمت الموافقة عليها. والملاحة القائمة على الأداء:

أ) لا تضيف فلسفة ملاحية جديدة، بل مجرد وسيلة عملية لتنفيذ إجراءات الملاحة من أجل قدرة الطائرات الموجودة لأكثر من ثلاثين سنة.

ب) لا تتطلب أن تقوم الدول بعمرة كاملة للبنية الأساسية للملاحة، بل يمكن تنفيذها خطوة فخطوة.

ج) لا تتطلب أن تنفّذ الدول أكثر مواصفات الملاحة تقدماً، بل تحتاج الى تلبية الاحتياجات التشغيلية فقط.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ عمليات النزول المستمر

- **الولايات المتحدة:** يتم حالياً تنفيذ عمليات النزول وفقاً للأنماط المثلى في مطار لوس أنجلس الدولي ومطار شارلوت/دوغلاس الدولي ومطار منيابوليس–سان بول الدولي ومطار فينيكس سكاي هاربر الدولي ومطار لاس فيغاس الدولي.

٧–١–٢ الملاحة القائمة على الأداء

- **الولايات المتحدة:** يتم حالياً وضع إجراءات جديدة من أجل المدن الكبرى المتجاورة في الولايات المتحدة لإدماج عناصر الملاحة القائمة على الأداء مثل المسارات المنحنية الى داخل العمليات. وسيتم في ٢٠١٣ إكمال وضع الإجراءات من أجل شمال تكساس والمدن المتجاورة التي تشكل واشنطن العاصمة. وسيتم في ٢٠١٤–٢٠١٥ التنفيذ لهذين الموقعين.

٧–٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

٧–٢–١ عمليات النزول المستمر:

- **الولايات المتحدة:** يجري حالياً وضع إجراءات جديدة من أجل مطار دنفر الدولي ومطار سياتل/سياتل–تاكوما الدولي والمجال الجوي لشيكاغو الذي سيتضمن عمليات النزول وفقاً للأنماط المثلى. والتاريخ المتوقع للإكمال هو ٢٠١٤.

٧–٢–٢ الملاحة القائمة على الأداء

- **الولايات المتحدة:** من المقرر إجراء تجارب في ٢٠١٤–٢٠١٥ للمصادقة على جدوى الإجراءات الموضوعة للأداء الملاحي المطلوب. وسيستخدم الأداء الملاحي المطلوب المحدد تكنولوجيا الأداء الملاحي المطلوب لتوجيه الطائرات بأمان الى مسارات اقتراب متوازية ومتزامنة مستقلة وغير مستقلة بدون فصل رأسي مطلوب عن الطائرات التي على مسارات اقتراب مجاورة.

٨– الوثائق المرجعية

٨–١ القواعد القياسية

٨–١–١ لمتطلبات خطة الطيران في التشغيل رقم ١، *إجراءات الايكاو لخدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية* (PANS-ATM, Doc 4444)

٨–٢ المواد الإرشادية

- ICAO Doc 9613, *Performance-based Navigation (PBN)* Manual.
- ICAO Doc 9931, Continuous Descent Operations (CDO) Manual.
- FAA Advisory Circular, AC 90-105, Approval Guidance for RNP operations and barometric vertical navigation in the United States National Airspace System) which provides system and operational approval guidance for operators (only reflects the United States situation).

٨–٣ وثائق الموافقة

- ICAO Doc 9931, *Continuous Descent Operations* Manual
- ICAO Doc 9613, Performance Based Navigation Manual
- FAA AC120-108, CDFA

– – – – – – – – –

الوحدة النموذجية رقم B1-05: تحسين المرونة والكفاءة في أنماط الهبوط (عمليات النزول المستمر) باستخدام الملاحة العمودية

الموجز	لتعزيز دقة مسار الطيران العمودي خلال النزول والوصول ولتمكين الطائرات من الطيران في إجراءات الوصول غير المعتمدة على معدات أرضية للإرشاد العمودي. والمنفعة الرئيسية هي نسبة استخدام أعلى للمطارات وتحسين كفاءة استهلاك الوقود وزيادة السلامة من خلال تحسين إمكانية التنبؤ بالطيران وتخفيض عمليات الإرسال اللاسلكي والاستخدام الأفضل للمجال الجوي.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٢) . السعة، مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة، مجال الأداء الرئيسي (٦) . إمكانية التنبؤ، مجال الأداء الرئيسي (١٠) . السلامة	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	النزول، الوصول، الطيران في المنطقة النهائية	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق		
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	عمليات المطار تنظيم المجال الجوي وإدارته عمليات مستخدمي المجال الجوي إدارة التضارب موازنة الطلب والطاقة الاستيعابية التنسيق الزمني للحركة	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ٢: الحد الأدنى المخفّض للفصل الرأسي مبادرة الخطة العالمية . ٥: ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب (الملاحة القائمة على الأداء) مبادرة الخطة العالمية . ٩: الوعي بالمكان مبادرة الخطة العالمية . ١٠: تصميم المنطقة النهائية وإدارتها مبادرة الخطة العالمية . ١١: عمليات المغادرة الآلية القياسية (SIDS) وعمليات الوصول الآلي القياسي (STARS) للأداء الملاحي المطلوب وملاحة المنطقة	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B0-05	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	٢٠١٨
	توافر إلكترونيات الطيران	✓
	توافر التشغيل الآلي الأرضي	٢٠١٨
	توافر الإجراءات	✓
	عمليات الموافقة على العمليات	٢٠١٨

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ الملاحة القائمة على الأداء مع الملاحة العمودية هي قدرة قائمة على قياس الارتفاع تمكّن أي طائرة مجهزة بالمعدات من النزول بدقة على مسار عمودي، حسب ما يحسبه حاسوب إدارة الرحلة، في حدود ضبط للتحمّل بالأقدام، بينما يتم تزويد طاقم القيادة بمعلومات الأداء الملاحي من خلال الرصد والتنبيه بإلكترونيات الطيران. وينضبط النظام تلقائياً الى تحمّل أولي حدده مشغّل فرد، ولكن قد يختار الطاقم تحمّلاً جديداً (مثلاً ٧٥ قدماً في المنطقة النهائية).

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ خط الأساس لهذه الحزمة هو خط سير الطيران المحسّن للزول الذي تتيحه الحزمة B0-5. وهذه الحزمة هي أحد عناصر العمليات القائمة على المسار.

١-٣ التغيير المترتب على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تسهم الملاحة العمودية في تصميم وكفاءة المجال الجوي النهائي بسبب قدرة الطائرة على الحفاظ على مسار عمودي خلال النزول وبذلك تتيح ممرات عمودية للحركة الداخلة والخارجة. وتشمل المنافع الأخرى تخفيض عمليات الطيران على ارتفاع ثابت وتحسين الدقة العمودية في المجال الجوي النهائي وإزالة التضارب بين إجراءات الوصول والمغادرة وتدفقات الحركة المجاورة للمطار وقدرة الطائرة على الطيران في إجراء اقتراب لا يعتمد على معدات ارضية للملاحة العمودية. ويؤدي هذا في نهاية الأمر الى استخدام المطارات بقدر أكبر.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ تُقترح في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة النموذجية.

السعة	تتيح الملاحة القائمة على الأداء والملاحة العمودية مزيداً من الدقة في أي عملية نزول مستمرة وتسمح هذه القدرة باحتمال توسيع نطاق تطبيقات الإجراءات القياسية للوصول والمغادرة النهائيين لتحسين السعة والمرور، وتحسين تنفيذ عمليات الاقتراب الدقيق.
الكفاءة	يسمح تمكين أي طائرة من المحافظة على مسار عمودي خلال النزول بتطوير الممرات العمودية للحركة الواصلة والمغادرة ومن ثم بزيادة كفاءة المجال الجوي. وبالإضافة الى ذلك، تعزز الملاحة العمودية استخدام المجال الجوي بكفاءة من خلال قدرة الطائرات على الطيران على خط سير للنزول محدود بمزيد من الدقة يسمح باحتمال المزيد من تخفيض الفصل وزيادة السعة.
إمكانية التنبؤ	تتيح الملاحة العمودية إمكانية محسّنة للتنبؤ بمسارات الطيران التي تؤدي الى تخطيط أفضل للرحلات والتدفقات.
السلامة	يؤدي تتبع الارتفاع الدقيق على طول مسار النزول العمودي الى تحسينات في نظام السلامة الإجمالي.
تحليل التكاليف والمنافع	تحسين السلامة: الطيران على خطوط سير عمودية أدق. الكفاءة: تسهم الملاحة العمودية في كفاءة المجال الجوي النهائي عن طريق تمكين أي طائرة من الحفاظ على مسار عمودي خلال النزول. ويسمح هذا بوجود ممرات عمودية للحركة الواصلة والمغادرة تجعل المجال الجوي أكثر كفاءة. وسيرسي أيضاً الأداء الملاحي المطلوب العمودي الأساس لتوسيع نطاق استخدام خطوط سير النزول المثلى والمستمرة. المنافع الاقتصادية: تسمح الملاحة العمودية بتخفيض عمليات الطيران على ارتفاع ثابت، وتنتج عن ذلك وفورات في الوقود والوقت.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ تحتاج طواقم القيادة الى تدريب في الاستخدام السليم لوظائف حاسوب إدارة الرحلة الخاصة بالملاحة العمودية. وترشد الإجراءات القياسية طواقم القيادة بشأن أي درجات تحمّل الارتفاع ينبغي اختيارها لمرحلة معينة من الطيران.

٣-٢ من المطلوب إجراءات وتعليمات وصول جديدة يستخدمها العاملون على الأرض من أجل الانتفاع الأقصى بهذه القدرة.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ القدرة على الملاحة الجوية العمودية متضمنة داخل حاسوب إدارة الرحلة.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ سيستفيد المراقبون من بعض الدعم بالتشغيل الآلي لعرض قدرات الطائرات بغية معرفة أي الطائرات يمكن أن تدعم عمليات النزول المستمر.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ التعرّف على الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية ممكّن هام في التعرّف على عمليات وإجراءات هذه الوحدة النموذجية. وعلى وجه الخصوص، سيتعين النظر في التفاعل بين الانسان والآلة بالنسبة لجوانب التشغيل الآلي لهذا التحسين للأداء وأن يكون عند الضرورة مصحوباً باستراتيجيات لتخفيف المخاطر مثل التدريب والتعليم والتكرار.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ سيتم تحديد التدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية الى جانب القواعد والتوصيات اللازمة لكي تنفَّذ هذه الوحدة النموذجية. وبالمثل سيتم تحديد متطلبات التأهيل وإدراجها عندما تتوافر في جوانب الاستعداد التنظيمي من هذه الوحدة النموذجية.

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

- الاحتياجات من حيث التنظيم والتوحيد: استخدِم المتطلبات المنشورة الحالية التي تشمل المواد الواردة في القسم ٨-٤.
- خطط الموافقة: يجب أن تكون وفقاً لمتطلبات التطبيق مثل العمليات والإجراءات التي تستلزم أداء عمودياً وإرشاداً.
- المناقشة: توافر الأداء الملاحي المطلوب العمودي أفضل من ٩٩,٩ في المئة في الساعة لتجهيز منفرد لحاسوب إدارة الرحلة. ومن وجهة نظر خاصة بترخيص المعدات، من المحتمل فقدان الوظيفة. وتركيب معدات متكررة يدعم الفقدان غير المحتمل للوظيفة، حيث يكون ذلك مطلوباً.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ عمليات النزول المستمر

الولايات المتحدة: يتم حالياً تنفيذ عمليات النزول وفقاً للأنماط المثلى في مطار لوس أنجلوس الدولي ومطار شارلوت–دوغلاس الدولي ومطار منيابوليس–سان بول الدولي ومطار فينيكس سكاي هاربر الدولي ومطار لاس فيغاس الدولي.

٧-١-٢ الملاحة القائمة على الأداء

الولايات المتحدة: يتم حالياً وضع إجراءات جديدة من أجل المدن الكبرى المتجاورة في الولايات المتحدة لإدماج عناصر الملاحة القائمة على الأداء مثل المسارات المنحنية في داخل العمليات. وسيتم في ٢٠١٣ إكمال وضع الإجراءات من أجل شمال تكساس والمدن المتجاورة التي تشكل واشنطن العاصمة. وسيتم في ٢٠١٤–٢٠١٥ التنفيذ لهذين الموقعين.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

- **الولايات المتحدة:** تم إجراء بيان عملي للملاحة العمودية كجزء من تجارب نظام إدارة الرحلة رباعي الأبعاد في ٢٠١١.
- **SESAR** (برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد)**:** تجارب بشأن عمليات النزول المستمر المتقدمة وإدماج رباعية الأبعاد الأولية مع إجراءات الاقتراب بالنزول المستمر وإدارة الوصول في الإطار الزمني ٢٠١٢–٢٠١٣.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- EUROCAE ED-75B, MASPS الأداء الملاحي المطلوب لملاحة المنطقة
- RTCA DO-236B، المعايير الدنيا لأداء نظام الطيران: الأداء الملاحي المطلوب لملاحة المنطقة
- Boeing Document D6-39067-3, RNP Capability of FMC Equipped 737, Generation 3
- Boeing Document D243W018-13 Rev D, 777 RNP Navigation Capabilities, Generation 1

٨-٢ المواد الإرشادية

ICAO Doc 9931, *Continuous Descent Operations (CDO) Manual*

٨-٣ وثائق الموافقة

- FAA AC 20-138
- EASA AMC20-27

– – – – – – – – –

الوحدة النموذجية رقم B2-05: تحسين المرونة والكفاءة في خطوط سير عمليات الهبوط (عمليات النزول المستمر) باستخدام الملاحة العمودية والسرعة والوقت المطلوبين عند الوصول

الموجز	أحد مواضع التركيز الرئيسية هو استخدام إجراءات الوصول التي تسمح للطائرة بزيادة سرعتها قليلاً أو عدم زيادتها في المناطق حيث قد تمنع بخلاف ذلك مستويات الحركة هذه العملية. وستنظر هذه الحزمة في تشعّب المجال الجوي وعبء عمل الحركة الجوية وتصميم الإجراءات لإتاحة عمليات الوصول المثلى في المجال الجوي كثيف الحركة.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٢) . السعة، مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة، مجال الأداء الرئيسي (٥) . البيئة، مجال الأداء الرئيسي (٦) . المرونة، مجال الأداء الرئيسي (١٠) السلامة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	مرحلة أثناء الطريق، المنطقة النهائية، النزول	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	عالمي، المجال الجوي عالي كثافة الحركة (بالاستناد الى إجراءات إدارة الطيران الاتحادية للولايات المتحدة)	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	تنظيم المجال الجوي وإدارته عمليات مستخدمي المجال الجوي التنسيق الزمني للحركة	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ٥: ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب (الملاحة القائمة على الأداء) مبادرة الخطة العالمية . ٩: الوعي بالمكان مبادرة الخطة العالمية . ١١: عمليات المغادرة الآلية القياسية وعمليات الوصول الآلي القياسي بالأداء الملاحي المطلوب وملاحة المنطقة	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B1-05, B0-20, B1-40	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	√
	توافر إلكترونيات الطيران	٢٠٢٣
	توافر النظم الأرضية	٢٠٢٣
	توافر الإجراءات	٢٠٢٣
	عمليات الموافقة على العمليات	٢٠٢٣

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تجمع عمليات الوصول المثلى في المجال الجوي كثيف الحركة بين القدرات التي ستوفّر استخداماً محسّناً لعمليات الوصول بالنزول المستمر في المجال الجوي الأشد ازدحاماً بالحركة. والجوانب الرئيسية لخطوط السير المثلى في المجال الجوي كثيف الحركة هي:

أ) إجراءات الوصول التي تسمح للطائرة بالطيران على مسار عمودي متسم بالكفاءة من المجال الجوي أثناء الطريق الى الاقتراب النهائي.

ب) زيادة السرعة المحدودة أو عدم زيادتها طوال النزول، مع الاستخدام المؤقت لعمليات الطيران على ارتفاع ثابت لإبطاء الطائرة حسبما تتطلبه قيود المجال الجوي.

ج) التشغيل الآلي لإدارة الانسياب الذي يسمح لمراقبة الحركة الجوية بإدارة طيران الطائرات في عمليات الوصول المثلى مع وجود حركة متقاطعة ومغادرة وواصلة أخرى.

د) التشغيل الآلي لمقصورة القيادة الذي يسمح للطائرة بالاختيار الحر لبداية النزول ووضع النزول بالاستناد الى حالة الطائرة والأحوال الجوية.

ه) يعتمد المراقبون أثناء الطريق والمراقبون النهائيون على التشغيل الآلي لتحديد التضاربات واقتراح حلول في نهاية الأمر.

و) تلغي عمليات ملاحة المنطقة اقتضاء تحديد الطرق الجوية بموقع المساعدات الملاحية، مما يتيح مرونة عمليات الطائرات من نقطة الى أخرى.

ز) تدخل عمليات الأداء الملاحي المطلوب اقتضاء رصد الأداء والتنبيه على متن الطائرة. وتتمثل إحدى الخصائص بالغة الأهمية لعمليات الأداء الملاحي المطلوب في قدرة نظام ملاحة الطائرة على رصد أدائها الملاحي المحقق لعملية محددة، وإخطار طاقم القيادة بما إذا كان قد تم الوفاء بالاقتضاء التشغيلي.

ح) أساس التشغيل هو مسار دقيق ثلاثي الأبعاد متشارك بين مستخدمي نظام الطيران. ويوفر هذا معلومات دقيقة عن خط العرض وخط الطول والارتفاع لمستخدمي المجال الجوي.

ط) تتوافر على نطاق النظام معلومات متسقة ومحدّثة تصف الرحلات وتدفقات الحركة الجوية، وتدعم عمليات كل من المستخدِم ومقدم الخدمة.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ خط الأساس لهذه الوحدة النموذجية هو تحسين خط سير الطيران للنزول وإدارة التشعّب اللذان تتيحهما الوحدات النموذجية B1-05 وB1-35 وB1-10. وعمليات الوصول المثلى هي أحد عناصر مبادرات العمليات القائمة على المسار. وتتوافر قدرات دعم القرارات المدمجة لمساعدة طاقم قيادة الطائرة ومقدمي فصل الحركة الجوية في اتخاذ قرارات أفضل وتحقيق خط سير الوصول الأمثل. وتتوافر للمستخدمين معلومات المسار ثلاثي الأبعاد المتسق لتوفير المعلومات اللازمة لاتخاذ قرارات إدارة الحركة الجوية.

١-٣ التغيير المترتب على الوحدة النموذجية

١-٣-١ توفر هذه الوحدة النموذجية إمتدادات لخط الأساس، مع التركيز على عمليات النزول الاقتصادية في المجال الجوي ذي مستويات الحركة الكثيفة. وتشمل منافع هذه العمليات القائمة على المسار وفورات الوقود وتخفيض الضوضاء والانبعاثات عن طريق إبقاء الطائرات على ارتفاع أعلى ومستويات دفع أدنى من عمليات الاقتراب بالنزول التدريجي التقليدية. وقد يؤدي تبسيط الطرق الجوية باستخدام عمليات الوصول المثلى أيضاً الى تخفيض عمليات الاتصال اللاسلكي بين طاقم الطائرة والمراقبين.

١-٣-٢ تشمل منافع هذه العمليات في المجال الجوي كثيف الحركة تحقيق المستويات المستهدفة للحركة والمرور بينما يتاح أيضاً تحقيق وفورات في الوقود وتخفيض الضوضاء. ويتمثل أحد الافتراضات التقليدية في أن استخدام عمليات الوصول المثلى سيخفّض المرور في المجال الجوي كثيف الحركة، أو قد لا يتسنى تحقيقه على الاطلاق بسبب التعقيدات الناشئة في ترتيب عمليات الوصول المثلى مع عمليات الوصول غير المثلى وعمليات المغادرة والحركة المتقاطعة.

١-٣-٣ ستؤدي قدرة الطائرة على الطيران بدقة في وصول أمثل، بالاقتران مع معلومات الحالة والقصد المرسلة من الطائرة للتشغيل الآلي لمراقبة الحركة الجوية، الى زيادة دقة نمذجة المسار والتنبؤ بالمشاكل.

١-٤ المسائل الأخرى

١-٤-١ تواصل هذه الوحدة النموذجية التطور في تصميم إجراءات ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب في المجال الجوي كثيف الحركة، وتطور التشغيل الآلي المستخدَم للمساعدة في دعم القرارات لطواقم قيادة الطائرات ولمراقبة الحركة الجوية على السواء.

١-٥ العنصر ١: نمذجة المسار بدقة

١-٥-١ يتركز هذا العنصر على الحصول على أدق نموذج للمسار لكي تستخدمه جميع نظم التشغيل الآلي. ويشمل هذا معلومات الموقع الدقيقة ومعلومات الخلوص واستخدام قرارات تلقائية تخفّف عبء عمل المراقب.

١-٦ العنصر ٢: قدرات الطائرات المتقدمة

١-٦-١ سيركز هذا العنصر على قدرات مقصورة القيادة التي تتيح اختيار المسار الأمثل والقدرة على الطيران من نقطة الى أخرى بإجراءات ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب. وسيبحث هذا العنصر أيضاً التشغيل الآلي لمقصورة القيادة الذي يمكّن الطائرة من القيام بالفصل الذاتي وتجنب التضاربات المحتملة. وسيركز هذا العنصر على وضع القواعد القياسية المنسّقة عالمياً لتبادل بيانات المسار بين الأرض ونظم الكترونيات الطيران في الطائرات مثل نظام ادارة الترددات.

١-٧ العنصر ٣: إدارة تدفق الحركة والتسلسل الزمني

١-٧-١ سينسّق هذا العنصر التشغيل الآلي لإدارة تدفق الحركة الذي يتنبأ باستمرار بالطلب والسعة لجميع موارد النظام، وسيحدد الوقت الذي يُتنبأ فيه بتجاوز خطر الازدحام لأي مورد (مطار أو مجال جوي) خطراً مقبولاً. وستتخذ إدارة الحركة إجراء في شكل تحويلات الى طرق أخرى في الوقت المناسب وأوقات التسلسل الى الموارد المزدحمة. وسيضع عنصر حل المشاكل حلاً يفي بجميع قيود النظام.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ تُقترح في *دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة النموذجية.

السعة	الاستخدام الأفضل للمجال الجوي النهائي. يمكن استيعاب مستويات عالية من الحركة مع السماح في الوقت ذاته باستخدام أفضل عمليات النزول الاقتصادية التي توفر الوقود وتقلل الانبعاثات والضوضاء. وستزداد السعة بتحسين القدرة على التخطيط للتدفقات الى داخل المطار والى خارجه.
الكفاءة	قد يتم تخفيض الوقت المقضي في الطيران الى تشغيل آلي يعزز اتخاذ القرارات واختيار مسار مفضَّل.
البيئة	سيقوم المستخدمون بالطيران في عمليات وصول وخطوط سير للنزول متسمة بمزيد من الكفاءة في استهلاك الوقود وتقليل الضوضاء.
المرونة	سيكون بمقدور المستخدمين اختيار مسارات الوصول الأفضل ملاءمة للطائرات وفقاً لظروف الحركة والأحوال الجوية وحالة الطائرة.
السلامة	عمليات النزول الاقتصادية المستخدمة بدون التضحية بالسلامة بفضل تعزيز إدارة المجال الجوي والتشغيل الآلي للمساعدة في الفصل بين الطائرات.
تحليل التكاليف والمنافع	فيما يلي العناصر الرئيسية لدراسة الجدوى النوعية لهذه الوحدة النموذجية: أ) السعة: يمكن استيعاب رحلات إضافية في المجال الجوي النهائي بسبب عبء العمل المخفّض للمراقب والنمذجة/التخطيط الأفضل للمسار.

	ب) الكفاءة: سيقوم المستخدمون بتشغيل طائرات على خطوط سير للنزول عند الوصول تتسم بمزيد من الكفاءة في استهلاك الوقود وتخفيف الضوضاء. ج) السلامة: عمليات نزول اقتصادية يتم تشغيل الطائرات فيها بدون التضحية بالسلامة. د) المرونة: سيتوخى المستخدمون مزيداً من المرونة في اختيار مسار الرحلة الذي يفي باحتياجاتهم على أفضل وجه.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ بالنسبة للأعمال الاستراتيجية، توجد الاجراءات اللازمة أساساً ليتعاون مقدمو خدمة الملاحة الجوية والمستخدمون بشأن قرارات مسار الطيران. وسيتعين إجراء توسيعات لنطاق تلك الإجراءات للتعبير عن استخدام المزيد من قدرات التشغيل الآلي لدعم القرارات، بما في ذلك التفاوض بين تشغيل آلي وتشغيل آلي آخر. ولا يزال استخدام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي/عرض معلومات الحركة الجوية على شاشة مقصورة القيادة وقدرات مقصورة القيادة الأخرى لدعم تفادي الطائرات موضوعاً للبحث وسيستلزم وضع إجراءات، بما في ذلك أدوار مقدمي خدمة الملاحة الجوية. ويتعين وضع قواعد قياسية دولية لتبادل المعلومات بين النظم لدعم هذه العمليات. ويشمل هذا وضع قواعد قياسية عالمية لتبادل معلومات المسار، بما في ذلك الوقت المطلوب للوصول والسرعة المطلوبة للوصول، بين الأرض والجو لدعم النشر المتصوَّر في الوحدة النموذجية رقم B3-05.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ ثمة حاجة للتطوير المستمر للتشغيل الآلي لمقصورة القيادة ومقدمي خدمة الملاحة الجوية على السواء للمساعدة في نمذجة المسار واتخاذ قرارات الفصل المطلوب. وتوجد قدرات قائمة على الطائرات، مثل إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي/عرض معلومات الحركة الجوية على شاشة مقصورة القيادة، ولكن لا يزال يجري تطوير تطبيقات لدعم أهداف هذه الوحدة النموذجية.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ ثمة حاجة للتطوير المستمر للتشغيل الآلي لمقصورة القيادة ومقدمي خدمة الملاحة الجوية على السواء للمساعدة في نمذجة المسار واتخاذ قرارات الفصل المطلوب. وفضلاً عن ذلك، فإن تطوير التكنولوجيا التي توفر استراتيجيات تخفيف للتضاربات أو التضاربات المحتملة سيساعد أيضاً في إتاحة خطوط سير مثلى في المجال الجوي كثيف الحركة.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ لا تزال هذه الوحدة النموذجية في مرحلة البحث والتطوير ولذلك فإن الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية لا يزال يجري تحديدها من خلال النمذجة والاختبار التجريبي. وستصبح الإصدارات المستقبلية لهذه الوثيقة أكثر تحديداً بشأن العمليات والإجراءات اللازمة لأخذ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية بعين الاعتبار. وسيكون ثمة تركيز خاص على تحديد مسألة التفاعل بين الانسان والآلة إن وجدت أي مسائل من هذا القبيل وتوفير استراتيجيات تخفيف المخاطر الشديدة لتفسيرها.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ ستتضمن وستعدد هذه الوحدة النموذجية في نهاية المطاف متطلبات تدريب العاملين. وعندما ومتى ما يتم إعدادها، ستُدرج في الوثائق الداعمة لهذه الوحدة النموذجية وستتم الإفادة بأهميتها. وبالمثل، ستصبح أي متطلبات تأهيل موصى بها جزءاً من الاحتياجات التنظيمية قبل تنفيذ هذا التحسين للأداء.

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

- التنظيم والتوحيد: من المطلوب معايير أو قواعد قياسية جديدة أو محدّثة تتضمن ما يلي:
  - قواعد قياسية عالمية لتبادل معلومات المسار
  - ICAO Doc 8168, *Aircraft Operations*
  - وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية* . "*Air* Via تصريح عند *استخدام عملية وصول أمثل*
- خطط الموافقة: سيتم تحديدها.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ تُستخدم عمليات الوصول الأمثل حالياً في مطارات الولايات المتحدة التالية في المجالات الجوية كثيفة الحركة:

أ) مطار لوس أنجلوس الدولي؛

ب) مطار فينيكس سكاي هاربر الدولي؛

ج) مطار أتلانتا هارتسفيلد الدولي؛

د) مطار لاس فيغاس الدولي.

٧-٢ التجارب المقررة أو الجارية

- **الولايات المتحدة/أوروبا:** يجري استكمال العمل الحالي للمصادقة على أداء المسار المطلوب لدعم العمليات المتقدمة القائمة على المسار.
- **الولايات المتحدة:** استكمال المحاكاة والنمذجة للمصادقة على دقة نمذجة المسار.
- **الولايات المتحدة:** العمل في نموذج تبادل معلومات الطيران/وصلة البيانات الذي يجري استكماله مع برنامج البحوث لادارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد لتوحيد عناصر بيانات المسار.
- **الولايات المتحدة:** نظام التحويل الى طريق آخر المحمول على متن الطائرة الذي يجري تطويره حالياً والذي سيوفّر حل مشكلة الازدحام في الوقت المناسب للطائرة خلال الأحداث المتسمة بالازدحام.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ المواد الإرشادية

- ICAO Doc 9931, *Continuous Descent Operations (CDO) Manual*.

٨-٢ وثائق الموافقة

- القواعد القياسية العالمية لتبادل معلومات المسار. (التحديث مطلوب).
- ICAO Doc 8168, *Aircraft Operations*. (التحديث مطلوب).
- وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية، مراقبة الحركة الجوية/التعابير الاصطلاحية للطيارين.*

– – – – – – – –

مشروع

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

موجز	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.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc ٩٨٥٤	KPA-02– القدرة, KPA-04– الكفاءة, KPA-05– البيئة, KPA-10– السلامة.	
البيئة التشغيلية/ مراحل الطيران	مرحلة أثناء الطريق/الطيران المستقيم، والمنطقة النهائية، وإدارة تدفق الحركة الجوية، والنزول	
الاعتبارات المتعلقة بنطاق التطبيق	تنطبق 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 الملاحية 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.	
عنصر/عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة Doc ٩٨٥٤	إدارة وتنظيم المجال الجوي التوازن بين الطلب والسعة عمليات مستخدم المجال الجوي تنسيق الحركة الجوية إدارة التعارض	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية – ٥ : ملاحة المنطقة/ الأداء الملاحي المطلوب (الملاحة القائمة على الأداء) مبادرة الخطة العالمية – ١١: الأداء الملاحي المطلوب وملاحة المنطقة وعمليات المغادرة الآلية القياسية وعمليات الوصول الآلي القياسي RNP and RNAV SIDs and STARs مبادرة الخطة العالمية – ١٦: نظم مساندة القرارات ونظم التنبيه	
أوجه الترابط الرئيسية	B1-40, B2-31, B2-05	
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.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ تتيح هذه الوحدة تشغيل مسار دقيق رباعي الأبعاد بالإضافة إلى السرعة، ويشارك في استخدام هذا المسار كل مستخدمي 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.

١-٢-٢ 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 الوحدتان B3-15 و B3-10 على تحقيق المستوى الأمثل للحالات الخاصة (الكثافة العالية والتعقيد).

١-٣ التغيير الذي تحدثه الوحدة النموذجية

١-٣-١ من المتوقع في المستقبل أن تتحقق في مرحلة أثناء الطريق في المجال الجوي مستويات مختلطة 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، فضلا عن الاستلام الرقمي للتصاريح والرسائل الأخرى من نظام التشغيل التلقائي لإدارة الحركة الجوية.

١-٣-٢ 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.

١-٣-٣ وستكون المسؤوليات الرئيسية لمراقب 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 مراقب الحركة الجوية.

و) تلغي عمليات ملاحة المنطقة المتطلبات بشأن تحديد الطرق عن طريق موقع المساعدات الملاحية مما يساعد على المرونة في عمليات الطائرات من نقطة إلى نقطة.

ي) وفي إطار عمليات الأداء الملاحي المطلوب يُفرض شرط مراقبة الأداء على متن الطائرة والتنبيه. 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 تساعدهم 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 لطاقم 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.

١-٤ العنصر ١: قدرات الطائرات المتطورة

١-٤-١ يركز هذا العنصر على القدرات على متن الطائرة التي تساعد الطيار في الأحوال الجوية وتفادي الطائرات الأخرى، ومن ثم فإن هذا العنصر يحسن مستوى السلامة. والمثال على هذه القدرات هو نظام المراقبة التابعة التلقائية 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.

١-٥ 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 مقبولية 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.

١-٦ 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 يُتوقع 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

٢-١ 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 و إلى المطار.
الكفاءة	قواعد قياسية متسقة للإلكترونيات. سيكون المستخدمون أكثر قدرة على التخطيط والحصول على مسارهم 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)

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

٣-٢ 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.

٤- قدرة النظام اللازمة (النظم الجوية والأرضية)

٤-١ الإلكترونيات

٤-١-١ 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).

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ 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

٥-١ اعتبارات العوامل البشرية

٥-١-١ ولا تزال هذه الوحدة النموذجية 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.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ ستشمل هذه الوحدة النموذجية في نهاية المطاف عدداً من متطلبات تدريب الموظفين. وعندما يتم تحديد هذه المتطلبات ستدرج في الوثائق التي تدعم هذه الوحدة النموذجية وسيتم تسليط الضوء على اهميتها. وبالمثل فإن أي متطلبات مؤهلات مُوصى 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 الإيكاو ٤٤٤٤ Doc – *إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية*

- 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
- خطط الموافقة: ستحدد فيما بعد.

٦-١ العنصر ١: قدرات الطائرات المتطورة

٦-١-١ 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.

٦-١-٢ 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. 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 التلقائية

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

٧-١ الاستخدام الحالي

٧-١-١ نظراً إلى أن هذه الوحدة النموذجية 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 التلقائية. 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.

٧-٢ التجارب المقررة أو التجارب الجارية

٧-٢-١ العنصر ١: قدرات الطائرات المتطورة

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

٧-٣ الوثائق المرجعية

- الملحق العاشر للإيكو – الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية المجلد الثاني – إجراءات الاتصالات بما في ذلك تلك التي لا تزال هي إجراءات خدمات ملاحة جوية؛ وثيقة الايكاو Doc ٤٤٤٤ – *إجراءات خدمات الملاحة الجوية – إدارة الحركة الجوية*.
- وثيقة الإيكاو Doc ٩٦٩٤ – *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 البيني 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(B Interop ATN1).
- 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 ا المحيطات وفي الأماكن النائية (معيار المجال الجوي القاري)
- EUROCAE ED-154/RTCA DO-305 نظام الملاحة الجوية في المستقبل 1/A- معيار التشغيل البيني لشبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية (FANS 1/A - ATM B1 Interop Standard).
- EUROCAE WG78/RTCA SC214 متطلبات السلامة والأداء ومتطلبات التشغيل البيني.

٤-٧ **وثائق الموافقة**

- وثيقة الإيكاو Doc ٤٤٤٤ – *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 – AC FAA TBD, EASA AMD TBD.

– – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمداً

مجال تحسين الأداء رقم (٤): كفاءة مسار الطيران — من خلال العمليات القائمة على المسار

الموضوع: *العمليات القائمة على المسار*

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمداً

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

موجز		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.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc ٩٨٥٤		KPA-02 – السعة، KPA-10 – السلامة
البيئة التشغيلية/ مراحل الطيران		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.
الاعتبارات المتعلقة بنطاق التطبيق		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.
عنصر/عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة Doc ٩٨٥٤		إدارة الحركة الجوية/إدارة تقديم الخدمات
مبادرات الخطة العالمية للملاحة الجوية		المبادرة – ٩: الوعي بالحالة المبادرة – ١٧: تنفيذ تطبيقات وصلة البيانات المبادرة – ١٨: خدمات المعلومات الإلكترونية
حالات الترابط الرئيسية		
القائمة المرجعية للاستعداد العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	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 البيني بالنسبة لمختلف أنواع تجهيزات الطائرات، وهي مهمة باشر في إنجازها الفريق المعني بوصلة البيانات التشغيلية بوصفها أولوية من الأولويات. وتشمل هذه الوحدة النموذجية التطبيقات المتوفرة، ويمكن استخدام هذه الوحدة حالياً على نطاق أوسع.

١-١-٢ 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.

١-١-٣ 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.

١-٢ 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.

١-٣ التّغييرات المترتّبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تتعلق هذه الوحدة النموذجية 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. وتفضي هذه التطبيقات إلى تحسينات كبيرة فيما يتعلق بتوفير خدمات الحركة الجوية على النحو الموصوف في الجزء التالي.

١-٣-٢ 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 يرتكز تنفيذ وصلة البيانات على مختلف القواعد القياسية والإجراءات الفنية والتشغيلية رغم وجود العديد من أوجه التشابه.

١-٤ 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 للملاحة القائمة على الأداء) مستوى السلامة بصورة عامة، وتساعد على تخفيض الفصل بين الطائرات وتنأى تدريجياً عن طرق المراقبة الإجرائية التقليدية الصرفة.

١-٥ 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. ويشكل بصفة خاصة وسيلة لتنبيه 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.

١-٥-٢ 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- تحسين الأداء التشغيلي المنشود

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

٢-١-١ 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 التلقائية على سهولة تغيير الطريق الجوي.
السلامة	زيادة الوعي بالحالة؛ وشبكات السلامة القائمة على نظام المراقبة التابعة التلقائية 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

٢-٢-١ 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 لبرنانج 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 يرتكز 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 التلقائية 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 التلقائية 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.

٥-١-٢ ويساعد إرسال البيانات على الحد من ازدحام القناة الصوتية ويتيح 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.

٥-١-٣ 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 ملاءمة 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 الايكاو بالمسائل الخاصة بالعوامل البشرية كجزء من أي مبادرة خاصة بالإبلاغ بشأن السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ 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.

٥-٢-٢ 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 للإيكو 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)

٧-١ الاستخدام الحالي

نظام المراقبة التابعة التلقائية

- المناطق النائية ومناطق المحيطات: يستخدم نظام المراقبة التابعة التلقائية بصورة أساسية في المناطق النائية ومناطق المحيطات.
- ويستخدم بالفعل نظام المراقبة التابعة التلقائية بنجاح في عدد من المناطق في العالم، فهو يستخدم على سبيل المثال في إقليم الكاريبي وأمريكا الجنوبية (هيئة أمريكا الوسطى لخدمات الملاحة الجوية والبرازيل ألخ..) أو في جنوب المحيط الهادي للطائرات التي تستخدم نظام الملاحة في المستقبل (FANS 1/A) وبالاقتران مع رسائل نظام وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي. وفي نظام الطرق الجوية في شمال المحيط الهادي ساعد نظام المراقبة التابعة التلقائية على تخفيض الحد الأدنى للفصل.
- **أستراليا:** تستخدم استراليا 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 التلقائية 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 التلقائية 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 يوليه ٢٠١١ بالنسبة للطائرات المجهزة بوصلة بيانات. وقد تقرر استحداث الفصل الطولي المخفض في ثمانية طرق لملاحة المنطقة بدءاً من ديسمبر ٢٠١١. وقد أُنشئت وكالة مراقبة السلامة الجوية في خليج البنغال وبحر العرب (بوباسما) 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. وسعياً 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 إقليماً 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 النموذجية لشبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية ATN B1 عن طريق تنفيذ مرحلة سابقة للعمليات حيث تقوم الطائرة المجهزة بإلكترونيات مرخصة بعمليات يومية في وجود مراقبي الحركة الجوية من مركز ماسترخت 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 + لتنسيق 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 التلقائية

- **الولايات المتحدة:** تجري حالياً تجربة إجراء الصعود على المسار وفقاً لنظام المراقبة التابعة التلقائية، 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 البيني 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 ا المحيطات وفي الأماكن النائية (معيار المجال الجوي القاري).
- EUROCAE ED-154A/RTCA DO-305A نظام الملاحة الجوية في المستقبل 1/A – معيار التشغيل البيني لشبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية للملاحة الجوية (FANS 1/A - ATN B1 Interop Standard).

٨-٢ المواد الإرشادية

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

٨-٣ وثائق الموافقة

- وثيقة الإيكاو 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 البيني لخدمات الحركة الجوية RTCA/EUROCAE DO-306/ED-122
- اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران /المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني – متطلبات التشغيل البيني 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 الأوربية رقم ٢٠٠٩/٢٩ : قاعدة تنفيذ خدمات وصلة البيانات.
- لا تزال المواد الخاصة بوصلة OPLINK قيد الإعداد.

– – – – – – – – –

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

موجز	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.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	KPA-02– السعة, KPA-04 – الكفاءة, KPA-05– البيئة, KPA-09 – القدرة على التنبؤ, KPA-10 – السلامة	
البيئة التشغيلية/ مراحل الطيران	جميع مراحل الطيران	
الاعتبارات المتعلقة بنطاق التطبيق	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.	
عنصر/عناصر المفهوم العالمي وفقاً للوثيقة Doc 9854	إدارة التعارض	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية – ٩: الوعي بالحالة مبادرة الخطة العالمية – ١٧: تنفيذ تطبيقات وصلة البيانات مبادرة الخطة العالمية – ١٨: معلومات الطيران	
أوجه الترابط الرئيسية	B0-40: الربط بالوحدة B1-25	
القائمة المرجعية لمدى الاستعداد على الصعيد العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	مدى الاستعداد من حيث القواعد القياسية	٢٠١٣
	توفر الإلكترونيات	التاريخ التقديري: ٢٠١٦
	توفر النظم الأرضية	التاريخ التقديري: ٢٠١٦
	توفر الإجراءات	التاريخ التقديري: ٢٠١٨
	الموافقة على العمليات	التاريخ التقديري: ٢٠١٨

١– نبذة سردية

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). وتستحدث الوحدة أيضاً عدداً من التطبيقات الخاصة بالمطارات التي ترفع من مستوى السلامة وتخفف من عبء العمل على كل من المراقب الجوي والطيار.

١–٢ 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 التدابير في القطاعات الأولى التي قد لا يتوفر فيها الوعي بالمشكلة التي ينبغي حلها.

١-٢-٢ 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.

١-٣ 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.

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

١-٤ 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.

١-٤-٢ وتتطلب العملية الرباعية الأبعاد توفر نظام متطور لتبادل المعلومات جو-أرض يشمل استخدام القدرة الوظيفية لوصلة البيانات الجديدة لنظام المراقبة التابعة التلقائية 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.

١-٤-٣ 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 واعدة بغية تحقيق القدرة على التنبؤ المبكر وجني الفوائد في مجال الكفاءة بالنسبة لمستخدمي المجال الجوي ومقدمي الخدمات.

١-٤-٤ 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 ليتم تحقيقها عن طريق العمليات الحالية أو عن طريق إجراءات الملاحة القائمة على الأداء لملاحة المنطقة.

١-٤-٥ 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).

١-٤-٦ 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.

١-٤-٧ 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.

١-٤-٨ 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.

١-٤-٩ ويأخذ 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.

١-٤-١٠ 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، ويحسب 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.

١-٤-١١ 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 التلقائية أو وصلة البيانات بين الطيار والمراقب الجوي. ورهناً 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.

١-٤-١٢ 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

٢-١-١ 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.

٢-١-٣ 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.

٢-١-٤ 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.

٢-١-٥ 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

٣-١ 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

٣-٢ 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 تفادي 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.

٣-٤ وينبغي أن تفضي 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 بالجداول الزمنية للوصول مما يساعد شركات الطيران على التخطيط الأفضل نظراً إلى تعزيز القدرة على التنبؤ بالرحلات.

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

٣-٥-١ 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.

٣-٥-٢ وفي أي وقت في أثناء الطيران يمكن أن يتلقى الطيار المستجدات 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.

٣-٦ العنصر ٣: تصريح المغادرة

٣-٦-١ يفضي تنفيذ تصريح المغادرة إلى تلافي حالات سوء الفهم المحتمل بسبب تفسير الرسائل المرسلة بالأجهزة 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.

٣-٦-٢ 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.

٣-٧ العنصر ٤: وصلة بيانات التحركات على الممرات

٣-٧-١ 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 عب 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.
التنبؤ	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 للمراقب الجوي والطيار باستخدام عبارات موسعة ورسائل وصلة البيانات.

٦- القدرة اللازمة للنظام

٦-١ 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.

٦-٢ النظم الأرضية

٦-٢-١ 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

٧-١ اعتبارات العوامل البشرية

٧-١-١ 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 ويتيح بصورة عامة فهماً أفضل وإدارة أكثر مرونة لتبادل الرسائل جو-أرض.

٧-١-٢ 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.

٧-١-٣ ويعتبر تحديد اعتبارات العوامل البشرية عنصراً تمكينياً مهماً لتحديد العمليات والإجراءات الخاصة بهذه الوحدة النموذجية. وينبغي أن تُؤخذ 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.

٧-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٧-٢-١ 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.

٧-٢-٢ سيتم تحديد التدريب على القواعد القياسية والإجراءات التشغيلية إلى جانب القواعد القياسية والتوصيات الدولية الضرورية لهذه الوحدة النموذجية التي ينبغي تنفيذها. وبالمثل سيتم تحديد متطلبات التأهيل وستدرج في جوانب مدى الاستعداد التنظيمي لهذه الوحدة النموذجية 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 الإيكاو (Doc ٩٦٩٤) 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 التلقائية؛

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، فضلا 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 (OSED 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، يوليه ٢٠١٠
- EUROCAE ED-100A/RTCA DO-258A – متطلبات التشغيل البيني 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 البيني 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 البيني.

٩–٤ الإجراءات

٩–٥ المواد الإرشادية

- وثيقة الإيكاو (Doc ٩٦٩٤) *دليل تطبيقات وصلة بيانات خدمات الحركة الجوية*.
- **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.

٩–٦ وثائق الموافقة

- **وثيقة الإيكاو** (Doc ٩٦٩٤) *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 التلقائية؛
- **لائحة المفوضية الأوروبية** رقم ٢٠٠٩/٢٩: قاعدة تنفيذ خدمات وصلة البيانات.

ملاحظة : لا تزال الطبعة الثانية من وثيقة وصلة بيانات العمليات العالمية قيد الإعداد.

– – – – – – – – –

مجال تحسين الأداء رقم (٤): كفاءة مسار الطيران— من خلال العمليات القائمة على المسار

الموضوع: عمليات النزول المستمر

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة النموذجية رقم B0-20: تحسين المرونة والكفاءة في خطوط سير عمليات المغادرة ـ عمليات الصعود المستمر

الموجز	تنفيذ عمليات الصعود المستمر بالاقتران مع الملاحة القائمة على الأداء لإتاحة فرص لتحقيق المرور الأمثل وتحسين المرونة وإتاحة خطوط سير للصعود مع استهلاك الوقود بكفاءة وزيادة السعة في المناطق النهائية المزدحمة.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي (٤) . الكفاءة، مجال الأداء الرئيسي (٥) . البيئة، مجال الأداء الرئيسي (١٠) . السلامة
نطاق العمليات ومراحل الطيران	المغادرة ومرحلة أثناء الطريق
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	الأقاليم أو الدول أو المواقع المنفردة الأكثر احتياجاً لهذه التحسينات. ولغرض التبسيط ونجاح التنفيذ، يمكن تقسيم التشعّب الى ثلاثة مستويات: أ) الأقل تشعّباً: الأقاليم/الدول/المواقع التي لديها بعض الخبرة التشغيلية الأساسية في الملاحة القائمة على الأداء التي يمكن أن تستفيد من تحسينات في الأجل القريب، تشمل دمج الإجراءات وتحقيق الأداء الأمثل. ب) أكثر تشعّباً: الأقاليم/الدول/المواقع التي قد تملك أو لا تملك خبرة في الملاحة القائمة على الأداء، لكنها قد تستفيد من إدخال إجراءات جديدة أو محسّنة. غير أن كثيراً من هذه المواقع قد تواجهها تحديات بيئية وتشغيلية ستزيد من تشعبات وضع الإجراءات وتنفيذها. ج) الأكثر تشعّباً: الأقاليم/الدول/المواقع في هذا المستوى ستكون الأكثر تحدياً وتشعّباً لإدخال العمليات المتكاملة والمثلى للملاحة القائمة على الأداء. ويمثّل حجم الحركة والقيود على المجال الجوي تشعّبات إضافية يجب مواجهتها. ويمكن أن يكون للتغييرات التشغيلية لهذه المناطق تأثير عميق على الدولة بأكملها أو الإقليم أو الموقع بأكمله.
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	عمليات مستخدمي المجال الجوي التنسيق الزمني للحركة تنظيم المجال الجوي وإدارته
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية . ٥: ملاحة المنطقة/الأداء الملاحي المطلوب (الملاحة القائمة على الأداء) مبادرة الخطة العالمية . ١٠: تصميم المنطقة النهائية وإدارتها مبادرة الخطة العالمية . ١١: عمليات المغادرة الآلية القياسية وعمليات الوصول الآلي القياسي بالأداء الملاحي المطلوب وملاحة المنطقة.
أهم العناصر التي تعتمد عليها	الترابط مع B0-20

قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	✓
	توافر إلكترونيات الطيران	✓
	توافر البنية الأساسية	✓
	توافر التشغيل الآلي الأرضي	✓
	توافر الإجراءات	✓
	عمليات الموافقة على العمليات	✓

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تتكامل هذه الوحدة النموذجية مع المجال الجوي والإجراءات الأخرى (الملاحة القائمة على الأداء وعمليات النزول المستمر وإدارة المجال الجوي) لزيادة الكفاءة والسلامة والدخول وإمكانية التنبؤ، والتقليل الى الحد الأدنى من استخدام الوقود والانبعاثات والضوضاء.

١-١-٢ مع الزيادات في الطلب على الحركة، تزداد التحديات في مركز مناطق مبنى المطار بشأن الحجم والأحوال الجوية الخطيرة (مثل الاضطراب الشديد وانخفاض الرؤية) والمطارات المجاورة والمجال الجوي للنشاط الخاص في الجوار القريب الذي تستخدم إجراءاته نفس المجال الجوي، والسياسات التي تحد من السعة والمرور والكفاءة.

١-١-٣ لا يكون دائماً إنسياب الحركة والتحميل (عبر طرق الوصول والمغادرة) مقيسين بصورة حسنة أو موازنين أو يمكن التنبؤ بهما. ويميل تفادي العوائق والمجال الجوي (في شكل حدود دنيا ومعايير للفصل) وإجراءات خفض الضوضاء والمناطق الحساسة للضوضاء، وكذلك تخفيف خطر ملاقاة الاضطراب الظلي، الى أن تنتج عن ذلك حالات انعدام الكفاءة التشغيلية (مثل الوقت الاضافي أو مسافة الطيران الاضافية، ومن ثم استهلاك مزيد من الوقود).

١-١-٤ يمكن أيضاً أن يسبب التوجيه بدون كفاءة الاستخدام الناقص لسعة ميدان الطيران والمجال الجوي المتوافرة. وأخيراً، تُطرح تحديات للدول عن طريق خدمة عملاء متعددين (دوليين وداخليين ذوي قدرات مختلفة): الخلط بين الحركة التجارية وحركة الأعمال والطيران العام وفي كثير من الأحيان الحركة العسكرية المتجهة الى المطارات داخل منطقة نهائية التي تتفاعل وأحياناً تعوق عمليات بعضها البعض.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ سرعان ما تنجم عن عمليات الطيران في العديد من المناطق النهائية أغلبية تأخيرات المجال الجوي الحالية في عدة دول. وينبغي أن تكون فرص المرور الأمثل وتحسين المرونة وإتاحة خطوط سير للصعود والنزول مع كفاءة استهلاك الوقود وزيادة السعة في أكثر المناطق ازدحاماً مبادرة تُحظى بدرجة عالية من الأولوية في الأجل القريب.

١-٢-٢ قد يختلف خط الأساس لهذه الوحدة النموذجية من دولة الى أخرى أو من إقليم الى آخر أو من موقع الى آخر. وتلاحظ حقيقة أن بعض جوانب التحوّل الى الملاحة القائمة على الأداء كانت فعلاً موضوعاً لتحسينات محلية في عدة مجالات، وتحقق هذه المجالات وهؤلاء المستخدمون منافع بالفعل.

١-٢-٣ يؤدي الافتقار الى مواد إرشادية صادرة عن الايكاو للموافقة التشغيلية على الملاحة القائمة على الأداء وظهور مواد موافقة صادرة عن الدول أو الأقاليم في وقت لاحق، قد تكون مختلفة أو حتى أكثر تطلباً مما هو معتزم، الى إبطاء التنفيذ وتُعتبر هذه الأمور أحد العوائق الرئيسية للتنسيق.

١-٢-٤ لا يزال يوجد بعض العمل الذي يتعين القيام به لتنسيق تسميات الملاحة القائمة على الأداء، ولا سيما في الخرائط وأنظمة الدول/الأنظمة الاقليمية (مثلاً، لا تزال معظم الأنظمة الأوروبية تستفيد من ملاحة المنطقة الأساسية وملاحة المنطقة الدقيقة).

١-٢-٥ قد تتعرض كفاءة خطوط سير عمليات الصعود للخطر من جراء قطاعات الطيران على ارتفاع ثابت والتوجيه وفيض إضافي من عمليات الارسال اللاسلكي بين الطيارين ومراقبي الحركة الجوية. وتقنيات تصميم الإجراءات الراهنة لا تناسب قدرة نظام إدارة الرحلة الحالية على إدارة أكثر خطوط سير عمليات الصعود كفاءة. ويوجد أيضاً استخدام مفرط لعمليات الارسال اللاسلكي بسبب الحاجة لتوجيه الطائرات في محاولة لمراعاة مساراتها المفضلة.

١-٣ التغيير المترتب على الوحدة النموذجية

١-٣-١ القدرات الأساسية التي ينبغي دعمها هي ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب، إن أمكن وعند الحاجة الى ذلك، وعمليات الصعود المستمر وزيادة الكفاءات في قواعد الفصل النهائي وتصميم المجال الجوي وتصنيفه بصورة فعالة وانسياب الحركة الجوية. وينبغي أيضاً عند الامكان دعم فرص تخفيض الأوقات من بداية الرحلات الى نهايتها وآثار الوقود/الانبعاثات وضوضاء الطائرات.

١-٣-٢ هذه الوحدة النموذجية هي خطوة أولى في سبيل التنسيق وتنظيم وإدارة على نحو أمثل للمجال الجوي. وستطلب دول عديدة مساعدة من ذوي الدراية لتحقيق التنفيذ. والتنفيذ الأولي للملاحة القائمة على الأداء وملاحة المنطقة على سبيل المثال يستفيد من التكنولوجيا الأرضية والكترونيات الطيران الحالية ويسمح بتعاون واسع النطاق لمقدمي خدمة الملاحة الجوية مع الشركاء، أي: العسكريين ومستخدمي المجال الجوي والدول المجاورة. ويسمح اتخاذ الخطوات الصغيرة والمطلوبة وأداء ما توجد حاجة إليه أو ما هو مطلوب للدول باستغلال الملاحة القائمة على الأداء بسرعة.

١-٤ ملاحظات أخرى

١-٤-١ يمثّل التشغيل على مستوى الطيران الأمثل باعثاً رئيسياً على تحسين كفاءة استهلاك وقود الطيران وخفض الانبعاثات في الغلاف الجوي الى الحد الأدنى. وتحدث نسبة كبيرة من حرق الوقود في مرحلة الصعود ولطول معيّن من الطريق، مع أخذ كتلة الطائرة والأحوال الجوية للرحلة بعين الاعتبار، سيوجد مستوى طيران أمثل، سيزداد تدريجياً مع استهلاك الوقود على متن الطائرة ومن ثم انخفاض كتلتها. وتمكين الطائرة من الوصول الى مستوى الطيران الأمثل والمحافظة عليه دون انقطاع سيساعد لذلك على تحقيق كفاءة استهلاك وقود الطيران المثلى وخفض الانبعاثات.

١-٤-٢ يمكن أن توفر عمليات الصعود المستمر ما يلزم لخفض في الضوضاء وحرق الوقود والانبعاثات، مع زيادة استقرار الطيران وإمكانية التنبؤ بمسار الطيران للمراقبين والطيارين على السواء.

١-٤-٣ عمليات الصعود المستمر هي تقنية لتشغيل الطائرات يساعدها تصميم ملائم للمجال الجوي والإجراءات وتصاريح ملائمة من مراقبة الحركة الجوية تتيح تنفيذ خط سير أمثل لرحلة جوية بالنسبة الى القدرة التشغيلية للطائرة، وبذلك يخفَّض حرق الوقود والانبعاثات خلال الجزء الخاص بالصعود من الرحلة الجوية.

١-٤-٤ يتخذ خط السير العمودي الأمثل شكل مسار صعود مستمر، مع حد أدنى من قطاعات الطيران المستوي حسبما هو مطلوب فقط للتعجيل وتغيير الشكل العام للطائرة.

١-٤-٥ ستختلف زاوية المسار العمودي الأمثل حسب طراز الطائرة ووزنها الفعلي والريح ودرجة حرارة الهواء والضغط الجوي وأحوال تكوّن الجليد واعتبارات ديناميكية أخرى.

١-٤-٦ يمكن الطيران في عملية صعود مستمر بدعم أو بدون دعم مسار طيران عمودي صادر عن الحاسوب (أي وظيفة الملاحة العمودية لنظام إدارة الرحلة) ومع أو بدون مسار جانبي ثابت. وتتحقق المنفعة القصوى لرحلة جوية منفردة عن طريق السماح للطائرة بالصعود على أكثر خط سير للصعود متسم بالكفاءة على طول أقصر مسافة طيران إجمالية ممكنة.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

الكفاءة	وفورات في التكلفة من خلال خفض حرق الوقود وخطوط سير لتشغيل الطائرات بكفاءة. تخفيض في عدد عمليات الارسال اللاسلكي المطلوبة.
البيئة	التصريح بعمليات حيث قد ينتج بخلاف ذلك عن قيود الضوضاء منع أو تقييد العمليات.

	منافع بيئية من خلال خفض الانبعاثات.
السلامة	مسارات طيران أكثر اتساقاً. تخفيض في عدد عمليات الارسال اللاسلكي المطلوبة. عبء عمل أخف للطيار ومراقب الحركة الجوية.
تحليل التكاليف والمنافع	من المهم إعتبار أن منافع عمليات الصعود المستمر تتوقف الى حد كبير على كل بيئة محددة لإدارة الحركة الجوية. على الرغم من ذلك، إذا تم التنفيذ ضمن إطار دليل الايكاو لعمليات الصعود المستمر، من المرتقب أن نسبة المنافع الى التكاليف ستكون إيجابية.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ يقدم الدليل The ICAO *Performance-based Navigation (PBN) Manual* (Doc 9613) إرشادات عامة بشأن تنفيذ الملاحة القائمة على الأداء.

٣-٢ يحدد هذا الدليل العلاقة بين تطبيقات ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب ومزايا وحدود اختيار أحدهما أو الآخر بوصفه مقتضى الملاحة لمفهوم مجال جوي.

٣-٣ ويهدف أيضاً لتقديم إرشادات عملية الى الدول ومقدمي خدمات الملاحة الجوية ومستخدمي المجال الجوي بشأن كيفية تنفيذ تطبيقات ملاحة المنطقة والأداء الملاحي المطلوب، وكيفية ضمان أن متطلبات الأداء ملائمة للتطبيق المعتزم.

٣-٤ سيقدم *دليل عمليات الصعود المستمر* الذي سيصدر عن الايكاو (الوثيقة xxxx Doc . قيد الاعداد) إرشادات بشأن تصميم المجال الجوي وإجراءات الطيران الآلي وتسهيلات مراقبة الحركة الجوية وتقنيات الطيران اللازمة لإتاحة خطوط سير النزول المستمر.

٣-٥ لذلك فهو يقدم خلفية وإرشادات للتنفيذ من أجل ما يلي:

أ) مقدمي خدمات الملاحة الجوية.

ب) مشغلي الطائرات.

ج) مشغلي المطارات.

د) منظمي الطيران.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ الكترونيات الطيران

٤-١-١ لا تتطلب عمليات الصعود المستمر تكنولوجيا جوية أو أرضية محددة. وهي تقنية لتشغيل الطائرات يساعدها تصميم ملائم للمجال الجوي والإجراءات، وتصاريح ملائمة من مراقبة الحركة الجوية تتيح تنفيذ خط سير أمثل لرحلة جوية بالنسبة الى القدرة التشغيلية للطائرة، يمكن فيها أن تبلغ الطائرة ارتفاع الطيران المستقيم وهي تطير بالسرعة الهوائية المثلى مع درجات ضبط دفع المحركات للصعود طوال الصعود، وبذلك خفض حرق الوقود الإجمالي والانبعاثات خلال الرحلة بأكملها. وبلوغ مستويات الطيران المستقيم قبل الأوان حيث تحقَّق سرعات أرضية أعلى يمكن أن يخفّض أيضاً الأوقات الإجمالية من بداية

الرحلات الى نهايتها. وقد يسمح هذا بخفض لتحميل الوقود الأولي مع تحقيق منافع أخرى من حيث الوقود والضوضاء والانبعاثات.

٤-١-٢ يتخذ خط السير العمودي الأمثل شكل مسار صعود مستمر. وينبغي تجنّب أي قطاعات طيران مستوي أو بمعدل صعود مخفّض غير أمثل أثناء الصعود للوفاء بمتطلبات الفصل بين الطائرات. وتحقيق هذا بينما تتاح أيضاً عمليات نزول مستمر يعتمد اعتماداً كبيراً على تصميم المجال الجوي وصمامات العلو التي يتم تشغيلها في إجراءات الطيران الآلي. وتحتاج مثل هذه التصاميم لفهم خطوط السير المثلى للطائرة التي يتم تشغيلها في المطار لضمان أن صمامات العلو تتفادى، بأكبر قدر ممكن، الحاجة لحل التضاربات المحتملة بين تدفقات الحركة الواصلة والمغادرة من خلال قيود مراقبة الحركة الجوية على العلو أو السرعة.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ سيستفيد المراقبون من بعض الدعم بالتشغيل الآلي لعرض قدرات الطائرات بغية معرفة أي طائرة يمكن أن تقوم بماذا.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ أُخذت العوامل البشرية بعين الاعتبار خلال وضع العمليات والإجراءات المرتبطة بهذه الوحدة النموذجية. وحيث يتعين استخدام التشغيل الآلي، أُخذ التفاعل بين الإنسان والآلة بعين الاعتبار من منظور وظيفي وخاص بالهندسة البشرية في الوقت ذاته (أنظر القسم ٦ للإطلاع على أمثلة). غير أنه يستمر وجود إمكان جوانب فشل كامنة ومن المطلوب توخي اليقظة خلال جميع إجراءات التنفيذ. ومن المطلوب كذلك إبلاغ مسائل العوامل البشرية، المحددة خلال التنفيذ، للمجتمع الدولي بواسطة الايكاو كجزء من أي مبادرة للإبلاغ عن السلامة.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٣ من المطلوب لهذه الوحدة النموذجية التدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية ويمكن العثور عليها في الوصلات الى الوثائق في القسم ٨ من هذه الوحدة النموذجية. وبالمثل، فإن متطلبات المؤهلات محددة في المتطلبات التنظيمية في القسم ٦ وهي تشكل جزءاً لا يتجزأ من تنفيذ هذه الوحدة النموذجية.

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

- الاحتياجات من حيث التنظيم والتوحيد: استخدم المتطلبات المنشورة الحالية التي تشمل المواد الواردة في القسم ٨-٤.
- خطط الموافقة: يجب أن تكون وفقاً لمتطلبات التطبيق.

٦-١ فهم السياق السياسي مهم لإقامة الحجة لصالح التنفيذ المحلي لعمليات الصعود المستمر وضمان مستويات عالية للمشاركة. وقد تكون عمليات الصعود المستمر هدفاً استراتيجياً على المستوى الدولي أو القطري أو المحلي وهي، بصفتها تلك، قد تؤدي لاستعراض بنية المجال الجوي عند اقترانها بعمليات النزول المستمر.

٦-٢ وعلى سبيل المثال، فإن إنتاج خطوط كفاف الضوضاء قد يستند الى إجراءات مغادرة محددة (الإجراء ١ لخفض ضوضاء المغادرة أو الإجراء من النوع ٢ لخفض ضوضاء المغادرة). ويمكن تحسين أداء الضوضاء في بعض المناطق حول المطار، ولكنه قد يؤثر على خطوط كفاف الضوضاء القائمة في أماكن أخرى. وبالمثل يمكن أن تتيح عمليات الصعود المستمر تحقيق العديد من الأهداف الإستراتيجية المحددة وينبغي لذلك النظر في إدراجها ضمن أي مفهوم أو إعادة تصميم للمجال الجوي. وترد إرشادات بشأن مفاهيم المجال الجوي وأهدافه الإستراتيجية في the *Performance-based Navigation (PBN) Manual* (Doc 9613). وعادة ما يتم تحديد الأهداف تعاونياً بواسطة مستخدمي المجال الجوي ومقدمي خدمات الملاحة الجوية ومشغلي المطارات فضلاً عن السياسة الحكومية. وحيث يمكن أن يكون لأي تغيير تأثير على البيئة، قد يشمل وضع مفهوم لمجال جوي المجتمعات المحلية وسلطات التخطيط والحكومة المحلية، وقد يتطلب تقييماً رسمياً للتأثير بمقتضى اللوائح. وقد يحدث مثل هذا الشمول أيضاً في تحديد الأهداف الإستراتيجية للمجال الجوي. ومهمة مفهوم المجال الجوي ومفهوم العمليات هي تلبية هذه المتطلبات بطريقة متوازنة واستشرافية، تتناول احتياجات جميع الجهات المعنية وليس إحدى الجهات المعنية فقط (مثل البيئة). وتتناول الوثيقة Doc 9613, Part B, Implementation Guidance بالتفصيل الحاجة الى تعاون فعال بين هذه الجهات.

٦-٣ في حالة عملية للصعود المستمر، يتطلب اختيار إجراء للمغادرة (الإجراء ١ لخفض ضوضاء المغادرة أو الإجراء من النوع ٢ لخفض ضوضاء المغادرة)، اتخاذ قرار لتشتيت الضوضاء. وبالإضافة الى تقييم للسلامة، ينبغي وضع تقييم شفاف لتأثير عمليات الصعود المستمر على عمليات الحركة الجوية الأخرى والبيئة وتوفيره لجميع الأطراف المهتمة بالأمر.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

- **الولايات المتحدة:** يتم حالياً وضع إجراءات لإدماج خطوط السير المثلى للصعود كجزء من تطوير الإجراءات والمجال الجوي.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

- **الولايات المتحدة:** لا توجد في هذا الوقت.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ الإجراءات

- *ICAO Doc 8168, Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations*
- وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*
- ICAO Doc 9613, *Performance-based Navigation (PBN) Manual*
- ICAO Doc xxxx, *Continuous Climb Operations (CCO) Manual* (under development)

٢-٨ وثائق الموافقة

- ICAO Doc xxxx, *Continuous Climb Operations (CCO)Manual* (under development)
- ICAO Doc 9613, *Performance Based Navigation Manual*
- وثيقة الايكاو Doc 4444، *إجراءات خدمات الملاحة الجوية . إدارة الحركة الجوية*

– – – – – – – –

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

مجال تحسين الأداء رقم (٤): كفاءة مسار الطيران— *من خلال العمليات القائمة على المسار*

الموضوع: الطائرات ذات التحكم عن بعد

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B1-90: الاستيعاب الأولي للطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المعزول

الموجز	تطبيق الإجراءات الأساسية لتشغيل الطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المعزول بما في ذلك الكشف والتفادي.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي(١) – الانتفاع والإنصاف، مجال الأداء الرئيسي (١٠) – السلامة.	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	أثناء الطريق، محيطية، نهائية (الوصول والمغادرة)، المطار (سير الطائرة على الممرات والإقلاع والهبوط)	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	تنطبق على جميع الطائرات ذات التحكم عن بعد العاملة في المجال الجوي غير المعزول وفي المطارات. تستلزم تزامنا جيدا بين النشر على متن الطائرة والنشر الأرضي لإنتاج فوائد مهمة، لاسيما بالنسبة إلى تلك القادرة على استيفاء الشروط الدنيا للترخيص والتجهيز.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	AOM – تنظيم وإدارة المجال الجوي AUO – عمليات المنتفعين بالمجال الجوي CM – إدارة التضارب	
مبادرات الخطة العالمية	مبادرة الخطة العالمية - ٦: إدارة انسياب الحركة الجوية مبادرة الخطة العالمية - ٩: الوعي بالحالة مبادرة الخطة العالمية -١٢: التكامل الوظيفي بين النظم الأرضية والنظم المحمولة على متن الطائرة مبادرة الخطة العالمية -١٧: تطبيقات وصلات البيانات	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	لا توجد عناصر تعتمد عليها	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	حوالي في ٢٠١٨
	توافر إلكترونيات الطيران	حوالي في ٢٠١٨
	توافر النظم الأرضية	حوالي في ٢٠١٨
	الإجراءات المتوفرة	حوالي في ٢٠١٨
	عمليات الموافقة على العمليات	حوالي في ٢٠١٨

١– نبذة سردية

١–١ لمحة عامة

١–١–١ ستجري في هذه الوحدة مناقشة خط الأساس الذي ستستند إليه التحسينات الإضافية المناقشة. والهدف هو الانتقال من التكييف الأولي للطائرات ذات التحكم عن بعد إلى الإدماج في الحركة الجوية ضمن المجال الجوي غير المعزول، وأخيرا التشغيل الكامل والشفاف ضمن المجال الجوي. وتشكل الحزمة ١ الخطوة الأولى في هذه العملية. وتحسينات الحزمة ١ هي كما يلي:

أ) تبسيط عملية الوصول إلى المجال الجوي غير المعزول؛

ب)ترخيص صلاحية الطيران بالنسبة إلى الطائرات ذات التحكم عن بعد؛

ج) ترخيص المشغل؛

د) شروط منح رخصة الطيار العامل عن بعد؛

هـ) شروط أداء تكنولوجيا الكشف والتفادي؛

و) شروط أداء الاتصال.

١-١-٢ ترد أدناه لائحة بالتعاريف المستخدمة في هذه الوحدة:

وصلة القيادة والمراقبة (C2). وصلة البيانات بين الطائرة ذات التحكم عن بعد ومحطة القيادة عن بعد لأغراض إدارة الرحلة.

المجال الجوي المراقب. مجال جوي محدّد الأبعاد يتم ضمنه توفير خدمة مراقبة الحركة الجوية وفقا لتصنيف المجال الجوي.

المجال الجوي المعزول. مجال جوي ذات أبعاد معينة مخصّص للاستخدام الحصري من جانب منتفع معين (أو منتفعين معينين).

الكشف والتفادي. القدرة على مشاهدة أو استشعار أو اكتشاف حركة متضاربة أو مخاطر أخرى واتخاذ الإجراءات المناسبة.

المشغّل. شخص أو منظمة أو مؤسسة تشارك أو تعرض المشاركة في تشغيل طائرة.

ملحوظة – في سياق الطائرات ذات التحكم عن بعد، يشمل تشغيل الطائرات نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد.

الطيار العامل عن بعد. شخص يكلفه المشغل بواجبات ضرورية لتشغيل طائرة ذات تحكم عن بعد ويتحكم بضوابط الطيران، حسب الاقتضاء، خلال زمن الرحلة.

محطة القيادة عن بعد (RPS). العنصر في نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد الذي يتضمن الأجهزة المستخدمة لقيادة الطائرة ذات التحكم عن بعد.

طائرة ذات تحكم عن بعد (RPA). طائرة غير مأهولة يتم التحكم بها من محطة للقيادة عن بعد.

نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد (RPAS). طائرة ذات تحكم عن بعد ومحطة (أو محطات) القيادة عن بعد المرتبطة بها ووصلات القيادة والتحكم المطلوبة وأي عناصر أخرى مشار إليها في تصميم الطراز المعتمد.

مراقب الطائرة ذات التحكم عن بعد(RPA). شخص مدرّب ومؤهّل معيّن من جانب المشغل يساعد الطيار العامل عن بعد على القيام بالرحلة بأمان، من خلال الرصد البصري للطائرة ذات التحكم عن بعد.

التشغيل بالمتابعة البصرية (VLOS). عملية يحافظ فيها الطيار العامل عن بعد أو مراقب الطائرة ذات التحكم عن بعد على اتصال بصري مباشر بالطائرة ذات التحكم عن بعد.

٢-١ خط الأساس

١-٢-١ خط الأساس لهذه الوحدة هو حالة تُستخدم فيها الطائرات ذات التحكم عن بعد فقط في مجال جوي معزول.

١-٣ التّغييرات المترتّبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تنص الوحدة على تطبيق الإجراءات الأساسية لتشغيل الطائرات ذات التحكم عن بعد في المجال الجوي غير المعزول بما في ذلك الكشف والتفادي. ويشمل ذلك الإجراءات التالية:

أ) **العملية المبسطة للدخول إلى المجال الجوي غير المعزول:** سيكون على سلطات الدولة النظر في ما إذا كانت العمليات الوطنية/الإقليمية الحالية ملائمة للتمكين من بلوغ مستوى الوصول إلى المجال الجوي اللازم لإنجاز جميع المهام المقترحة أو المُتصورة لرحلات الطائرات ذات التحكم عن بعد. وفيما يجري إعداد القواعد والتوصيات الدولية لنظام الطائرة ذات التحكم عن بعد، ستُستخدم عمليات الترخيص الوطنية و/أو الإقليمية لدخول المجال الجوي. وسيجري العمل على طرق لتحسين هذه العمليات وتبسيطها خلال هذا الإطار الزمني. وقد تدعم الموافقة على استخدام التكنولوجيات القائمة، مثل نظم الكشف والتفادي الأرضية، الوصول إلى المجال الجوي عبر القدرة المحسنة على تفادي التصادم. وسيسمح هذا للسلطات بتبسيط عملية منح الإذن بالدخول إلى المجال الجوي.

ب) **تحديد ترخيص صلاحية الطيران للطائرات ذات التحكم عن بعد:** ستواصل لجان القواعد القياسية (مثل اللجنة الخاصة ٢٠٣ التابعة للجنة الفنية اللاسلكية للطيران (RTCA SC-203) واللجنة F 38 التابعة للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM) والفريق العامل ٧٣ التابع للمنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني (EUROCAE WG 73) وغيرها) عملها ضمن الإطار الزمني للحزمة ١ من خلال وضع قواعد الأداء القياسية الدنيا لنظام الطيران (MASPS). ويأخذ الترخيص في الحسبان تكوين النظام والاستخدام والبيئة وأجهزة وبرمجيات النظام برمته (مثلا الطائرات ومحطات القيادة عن بعد ووصلات القيادة والمراقبة). كما ينظر أيضا في مميزات التصميم وعمليات الإنتاج والموثوقية وإجراءات الصيانة أثناء الخدمة التي من شأنها أن تخفف على النحو الملائم من خطر الإصابات أو الأضرار اللاحقة بالأشخاص أو الممتلكات أو الطائرات الأخرى. وقد أصدرت مديرية وضع القواعد في وكالة السلامة الجوية الأوروبية (EASA) بيان السياسة (E. Y013-01) المتعلق بترخيص صلاحية الطيران الخاص بنظام الطائرات ذات التحكم عن بعد الذي يشير إلى إجراءات ترخيص طراز الطائرات المدنية ذات التحكم عن بعد فور وضع القواعد القياسية. ويمكن استخدام قواعد قياسية فنية لترخيص عناصر معينة في نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد. وسيجري إصدار شهادة صلاحية الطيران للطائرة لدى النظر في النظام برمته. وسيكون على وصلات القيادة والمراقبة استيفاء شروط أداء معينة. وسيكون من الضروري وضع قواعد قياسية وإجراءات للترخيص خلال هذا الإطار الزمني.

ج) **تحديد ترخيص المشغل:** المشغل مسؤول عن مراقبة العمليات وإدارة الشكل العام لنظام الطائرات ذات التحكم عن بعد. وللحصول على رخصة مشغل، ينبغي إقامة العمليات والإجراءات التي تكفل الامتثال لقوانين ولوائح وإجراءات الدول التي تجرى فيها العمليات. ويجب أن يكون لدى المشغلين برامج قائمة تتعلق بتدريب الموظفين واستمرار صلاحية الطائرات للطيران والصيانة وإدارة السلامة.

د) **تحديد شروط أداء الاتصالات:** سيكون هناك حاجة إلى شروط لدعم القيادة والمراقبة (C2) واتصالات مراقبة الحركة الجوية تتناسب مع مستوى الوصول إلى المجال الجوي. وسيجري وضع هذه الشروط القائمة على الأداء والمصادقة عليها لدعم تحسينات عمليات نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد. ويتعين على التكنولوجيا دعم جميع نواحي إخراج الطيار من الطائرة مثل القدرة على إدارة مسار الطائرة ذات التحكم عن بعد

وعرض إلكترونيات الطيران على متن الطائرة. ويجب ضمان أمن وصلات القيادة والمراقبة لجميع العمليات ما وراء خط الرؤية. كما سيكون من الضروري أيضا وضع شروط أداء متعلقة بالموثوقية والتوافر والكمون.

هـ) **تحديد شروط منح شهادة الطيار العامل عن بعد:** سيكون هناك أوجه تشابه عديدة بين شروط منح شهادة الطيار العامل عن بعد وشروط منح شهادة الطيار، إلا أنه ينبغي إيراد عوامل جديدة مثل التصنيفات لكل من محطة القيادة عن بعد والطائرة ذات التحكم عن بعد. وستجري معالجة الأحكام الطبية في الوقت نفسه وستركز على البيئة الفريدة المتمثلة بنظام الطائرة ذات التحكم عن بعد.

و) **تحديد شروط أداء تكنولوجيا الكشف والتفادي:** سيجري وضع هذه الشروط القائمة على الأداء والمصادقة عليها لدعم التحسينات التشغيلية لنظام الطائرة ذات التحكم عن بعد كما ورد ذلك في المناقشة أعلاه. وسيتم تطوير التكنولوجيا بالتزامن مع الجهود الأخرى الرامية إلى تخفيف المخاطر لكسب الوصول المتزايد إلى المجال الجوي. وقد تشمل القدرات الأولية نظم كشف وتفادي أرضية تتكون من أي مجموعة من السياسات والإجراءات والتكنولوجيا المستمدة من أجهزة الاستشعار الأرضية الرامية إلى تسهيل الوصول الآمن إلى المجال الجوي فوق الأرض أو المياه. وستساعد مبادرات الاستطلاع (الرادار وجهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ADS-B)) على جمع البيانات واختبارها والتحقق منها، بالإضافة إلى أنشطة إعداد النماذج والمحاكاة الملائمة، لوضع الشروط وبناء حالة سلامة عامة للكشف والتفادي. وستُستخدم تكنولوجيا الكشف والتفادي من جانب الطيار العامل عن بعد لتلبية مسؤولية تفادي التصادم والخطر وتوفير الوعي بالحالة.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ مقاييس تحديد نجاح الوحدة مقترحة في *دليل الأداء الشامل لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883).

الانتفاع والإنصاف	الوصول المقيد إلى المجال الجوي من جانب فئة جديدة من المنتفعين.
السلامة	زيادة الوعي بالحالة؛ الاستخدام المراقب للطائرات.
تحليل التكاليف والمنافع	دراسة الجدوى مرتبطة ارتباطا مباشرا بالقيمة الاقتصادية لتطبيقات الطيران التي يدعمها نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ فيما تتبلور التحسينات ضمن هذه الرزمة، يُتوقع أن يكون من الضروري أن تتغير خدمات وإجراءات الحركة الجوية للتكيف مع هؤلاء المنتفعين الجدد بالمجال الجوي. وسيكون من الضروري توحيد إجراءات نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد مثل قصور وصلة القيادة والمراقبة، وقد تشمل رمزا معينا لجهاز الإرسال والاستقبال أو وضع الطوارئ لجهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام. وقد تشمل التدابير الإضافية قواعد قياسية خاصة بالفصل؛ وعبارات مراقبة الحركة الجوية؛ ووسائل الاتصالات بواسطة الصوت والبيانات بين الطيار العامل عن بعد ومراقبة الحركة الجوية.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ إلكترونيات الطيران

٤-١-١ يجب أن تكون الطائرة ذات التحكم عن بعد مزودة بالأجهزة والإلكترونيات الطيران التي تجمع البيانات الضرورية للطيار العامل عن بعد في محطة القيادة عن بعد للتحكم بمسار رحلة الطائرة والقيام بأي مناورات إجرائية لازمة. وستتطلب تبعات وجود الطيار العامل عن بعد خارج الطائرة استعراضا للبيانات اللازمة لرصد قيود تشغيل الطائرة في ظروف التشغيل المتوقعة. وقد

تكون هناك حاجة إلى مؤشرات جديدة في محطة القيادة عن بعد لوصف أنواع البيانات الإضافية (رصد صحة النظام والظروف البيئية، إلخ) التي توفرها إلكترونيات الطيران الموجودة على متن الطائرة.

٤-١-٢ ويجري حاليا تطوير التكنولوجيا للاستدلال إلى نظام كشف وتفادي محمول على متن الطائرة (ABDAA) خاص بالطائرات ذات التحكم عن بعد يجب أن يكون قادرا على الوفاء بمتطلبات تفادي التصادم في الجو في المجال الجوي غير المعزول بالنسبة إلى الأهداف المتعاونة وغير المتعاونة. ولا تعالج هذه التكنولوجيا بعد المخاطر الأخرى أو أدوات دعم المناورة الأرضية.

٤-٢ النظم الأرضية

٤-٢-١ نظام الكشف والتفادي الأرضي (GBDAA) هو التكنولوجيا المُتصورة في هذا الإطار الزمني لضمان أكبر عائد ممكن على الاستثمار لإتاحة وصول أفضل إلى المجال الجوي غير المعزول. وستحسّن هذه التكنولوجيا الوعي بحالة "الكشف والتفادي" بالنسبة إلى الطيار العامل عن بعد ضمن مناطق تغطية معينة محددة بواسطة النظم، وهي تتمتع بالقدرة على أن تكون الحل على الأمد القصير أو المتوسط لمشكلة الكشف والتفادي التي يعاني منها مجتمع نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد. ويُستخدم هذا النهج حاليا على أساس محدود وقد يصبح نهجا عالميا في هذا الإطار الزمني.

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ العلاقة بين المراقب الجوي والطيار في طور التبدل وستحتاج إلى تحقيق. وسيكون هناك حاجة إلى تدريب خاص بالمراقبين الجويين والطيارين العاملين عن بعد والطيارين (الطائرات المأهولة)، لاسيما فيما يتعلق بحالات الكشف والتفادي الجديدة.

٥-١-٢ ويشكل التعرف إلى الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية أسلوب تمكين مهم للتعرف إلى العمليات والإجراءات الخاصة بهذه الوحدة. وعلى وجه الخصوص، سيكون هناك حاجة إلى النظر في التفاعل بين الإنسان والآلة فيما يخص النواحي المتعلقة بالاستخدام الآلي في تحسين الأداء هذا، وحيثما اقتضى الأمر، ينبغي أن تصحب ذلك استراتيجيات لتخفيف المخاطر مثل التدريب والتوعية والتكرار.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ سيتم تحديد التدريب على القواعد القياسية والإجراءات التشغيلية بالإضافة إلى القواعد والتوصيات الدولية الضرورية لتطبيق هذه الوحدة. وسيجري كذلك تحديد متطلبات التأهيل وإيرادها ضمن النواحي المرتبطة بالاستعدادات التنظيمية لهذه الوحدة حين تصبح متوفرة.

٥-٢-٢ وسيكون من الضروري تحديد المؤهلات الطبية التي قد تشمل عناصر نفسية.

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

- التنظيم والتوحيد: هناك حاجة إلى شروط جديدة أو محدثة لعمليات نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد تضم القواعد القياسية والمواد الإرشادية الأساسية.

- خطط الموافقة: يتم تحديدها لاحقا على ضوء التطبيقات الوطنية أو الإقليمية.

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

٧-١ الاستخدام الحالي

- تقوم الولايات المتحدة وبالتحديد إدارة الطيران الاتحادي حاليا بعملية استعراض لتحديد إجراءات "نظام الطائرة الصغيرة غير المأهولة (UAS)": وفور الموافقة على إجراءات نظام الطائرة الصغيرة غير المأهولة، قد يتم السماح بعمليات نظام الطائرة الصغيرة غير المأهولة في الولايات المتحدة خارج مناطق العمليات العسكرية، أولا في المناطق غير المأهولة ثم في المناطق ذات الكثافة السكانية المنخفضة. وستستند سياسة نظام الطائرة الصغيرة غير المأهولة إلى عمليات التوسيع المتتالية لاستخدامها والقواعد والإجراءات الموضوعة. وسيستمر إعداد هذه الإجراءات الخاصة بنظام الطائرة الصغيرة غير المأهولة للسماح لهذا النظام بالعمل في المزيد من أنواع المجال الجوي. وسيُستخدم التشغيل بالمتابعة البصرية (VLOS) لتوفير تخفيف الكشف والتفادي لهذه النظم. هذا نهج مركز على الولايات المتحدة وقد لا ينطبق حاليا على دول أخرى.
- ينظر بعض الدول في تكنولوجيا نظام الكشف والتفادي الأرضي (GBDAA) الموضعي لدعم متطلبات الكشف والتفادي.
- **أوروبا:** المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (EUROCONTROL) في طور إدماج طائرة ذات تحكم عن بعد في فئتي المجال الجوي (ج) و(د) وفقا لقواعد الطيران الآلي (IFR) وقواعد الطيران البصري (VFR). ويتم تخفيف الكشف والتفادي بواسطة نظام الكشف والتفادي الأرضي (GBDAA) والمسح بواسطة نظام أجهزة التصوير على متن الطائرة. وسيتيح ذلك المزيد من الاندماج.
- يطور كونسورتيوم ميدكاس (MIDCAS) منصة اختبار للكشف والتفادي ينبغي أن تكون متوفرة للاختبار اعتبارا من عام ٢٠١٢.
- وفيما يتعلق بالتشغيل بالمتابعة البصرية، سترخص هولندا هذا العام نظام للطائرة ذات التحكم عن بعد (مرخص للاستخدامات المدنية).
- تحلق طائرة يورو هوك (Euro Hawk) في المجال الجوي المراقب "كحركة جوية تشغيلية".
- أنهت المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني (EUROCAE) العمل على وثيقة إرشادية للتشغيل بالمتابعة البصرية.
- يجري إعداد وثيقة استراتيجية تتضمن الخطوط العريضة لسياسة المفوضية الأوروبية بشأن نظام الطائرة غير المأهولة من خلال فريق خبراء في هذا النظام تابع للمفوضية، وتعالج هذه الوثيقة المسائل المتعلقة بالصناعة والسوق، وإدماج نظام الطائرة غير المأهولة وطيفها والسلامة والنواحي المجتمعية والبحث والتطوير.
- الإطار القانوني لأساليب الامتثال المقبولة قائم. وستعالج وكالة السلامة الجوية الأوروبية (EASA) فقط نظام الطائرات غير المأهولة التي تتجاوز كتلتها ١٥٠ كغ.

٧-٢ الأنشطة المقررة أو الجارية

- في الولايات المتحدة وأوروبا، من المتوقع أن يجري العديد من التطبيقات المدنية، في البداية تشغيل بالمتابعة البصرية وإدماج إضافي لعمليات قواعد الطيران الآلي وقواعد الطيران البصري المدنية، في هذا الإطار الزمني بالاستناد إلى الترخيص الكامل والإذن الخاص.
- **الولايات المتحدة:** استدلال للاتصالات الصوتية المحسنة من خلال نظام شبكة راديوية رقمية واستخدام معلومات الاستطلاع بشأن عرض معلومات الحركة الجوية على شاشة مقصورة القيادة في عام ٢٠١٢.
- سيجري تحديد متطلبات طيف التردد الخاص بنظام الطائرة ذات التحكم عن بعد في هذا الإطار الزمني.

- يعالج برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) نظام الطائرات غير المأهولة في ورقات العمل ٩ و١١ و١٥.
- أطلقت وكالة الدفاع الأوروبية مشروع ميدكاس (MIDCAS). وهو يعالج الكشف والتفادي من المنظورين العسكري والمدني. ميزانية المشروع ٥٠ مليون يورو ومن المتوقع أن يُنتج نموذجا أوليا عاملا للتطبيق الخاص بالكشف والتفادي بنهاية عام ٢٠١٣.
- مركاتور (Mercator) نظام طائرة غير مأهولة خفيفة جدا تعمل على الطاقة الشمسية وبواسطة بطارية لرحلات طويلة حول مستوى الطيران FL450 يجري اختباره في المجال الجوي البلجيكي للاستدلال إلى رحلة لنظام طائرة غير مأهولة في بيئة إدارة حركة جوية مكتظة.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- ملحق الايكاو الأول – *إجازة العاملين*
- ملحق الايكاو الثاني – *قواعد الجو*
- ملحق الايكاو السادس – *تشغيل الطائرات*
- ملحق الايكاو السابع – *علامات الجنسية وتسجيل الطائرات*
- ملحق الايكاو الثامن – *صلاحية الطائرات للطيران*
- ملحق الايكاو العاشر – *اتصالات الطيران*، المجلد الثاني – *إجراءات الاتصالات، بما فيها الإجراءات من فئة خدمات إجراءات الملاحة الجوية*
- ملحق الايكاو الثالث عشر – *التحقيق في حوادث ووقائع الطيران*
- إدارة الطيران الاتحادية التابعة لوزارة النقل الأمريكية، سياسة تنظيم الحركة الجوية N JO 7210.766
- اتفاق التوحيد الصادر عن حلف شمال الأطلسي STANAG 4586، *الوصلات القياسية لنظام مراقبة المركبات الجوية غير المأهولة (UCS) من أجل التشغيل البيني لمركبات الناتو الجوية غير المأهولة*

٨-٢ المواد الإرشادية

- الكتاب الدوري Cir 328، *نظم الطائرات غير المأهولة*
- دليل الايكاو الإرشادي لنظام الطائرات ذات التحكم عن بعد، ICAO RPAS Guidance Manual (قيد الإعداد)

٨-٣ وثائق الموافقة

- وثائق المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني (EUROCAE) (قيد الإعداد)
- وثائق اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران (RTCA) (قيد الإعداد)
- هناك حاجة إلى مواد إرشادية جديدة لترخيص الطراز، وشهادة الصلاحية للطيران، وشهادة المشغل، ورخصة الطيار العامل عن بعد، وطيف الترددات، والاتصالات، والكشف والتفادي.

– – – – – – – – –

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B2-90: استيعاب الطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA) ضمن الحركة الجوية

الموجز		مواصلة تحسين وصول الطائرات ذات التحكم عن بعد إلى المجال الجوي غير المعزول؛ مواصلة تحسين عمليات الموافقة على نظم الطائرات ذات التحكم عن بعد وترخيصها؛ مواصلة تحديد وتنقيح الإجراءات التشغيلية لنظم الطائرات ذات التحكم عن بعد؛ مواصلة تنقيح متطلبات أداء الاتصالات؛ توحيد إجراءات قصور وصلة القيادة والمراقبة والاتفاق على رمز نداء وحيد لقصور وصلة القيادة والمراقبة؛ والعمل على تكنولوجيات الكشف والتفادي، لتشمل جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ADS-B) وتطوير الخوارزميات لإدماج الطائرات ذات التحكم عن بعد في المجال الجوي.
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854		مجال الأداء الرئيسي (١) الانتفاع والإنصاف، مجال الأداء الرئيسي(١٠) السلامة
نطاق العمليات ومراحل الطيران		جميع مراحل الرحلة بما في ذلك سير الطائرة على الممرات
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق		تنطبق على جميع الطائرات ذات التحكم عن بعد العاملة في المجال الجوي غير المعزول وفي المطارات. تستلزم تزامنا جيدا بين النشر على متن الطائرة والنشر الأرضي لإنتاج فوائد مهمة، لاسيما بالنسبة إلى تلك القادرة على استيفاء الشروط الدنيا للترخيص والتجهيز.
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقةDoc 9854		AOM – تنظيم وإدارة المجال الجوي CM – إدارة التضارب AUO – عمليات المنتفعين بالمجال الجوي
مبادرات الخطة العالمية		مبادرة الخطة العالمية - ٩: الوعي بالحالة مبادرة الخطة العالمية - ١٢: التكامل الوظيفي بين النظم الأرضية والنظم المحمولة على متن الطائرة مبادرة الخطة العالمية - ١٧: تطبيقات وصلات البيانات
أهم العناصر التي تعتمد عليها		B1-90
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		الحالة (أشر إلى ما هو جاهز بوضع علامة أو تدوين تاريخ المعلومات)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	حوالي في ٢٠٢٣
	توافر إلكترونيات الطيران	حوالي في ٢٠٢٣
	توافر النظم الأرضية	حوالي في ٢٠٢٣
	الإجراءات المتوفرة	حوالي في ٢٠٢٣
	الموافقات على العمليات	حوالي في ٢٠٢٣

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ بالاستناد إلى الحزمة ١، الاستيعاب الأولي للطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المعزول، تشمل الحزمة ٢ الإجراءات والتكنولوجيا الممكنة في الإطار الزمني للحزمة ٢.

١-٢ خط الأساس

١-٢-١ خط الأساس هو التكيف الأولي للطائرات ذات التحكم عن بعد في المجال الجوي غير المعزول الذي توفره الوحدة B1-90.

١-٣ التّغييرات المترتّبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تؤدي هذه الوحدة إلى عدد من التحسينات في الإجراءات وتستفيد من الخبرة المتراكمة عبر B1-90 بالإضافة إلى التطورات في التكنولوجيا لإتاحة مزيد من الاستيعاب للطائرات ذات التحكم عن بعد في الحركة الجوية، مما يوسع تطبيقات الطائرات ذات التحكم عن بعد مع الحفاظ على مستويات السلامة. وتشمل التغييرات المخطط لها ذات الصلة بهذه الوحدة ما يلي:

- **الوصول إلى معظم المجال الجوي لهياكل طائرات معينة بدون قيود محددة متعلقة بالمجال الجوي:** فيما يجري تطوير ترخيص الطائرات (بالاستناد إلى حالة سلامة منشأة بالنسبة إلى نظام طائرات ذات تحكم عن بعد معين – هيكل الطائرة، ووصلة القيادة والتحكم، ومحطة الطيار العامل عن بعد) وتحديد الإجراءات، سيتم تدريجيا رفع قيود المجال الجوي وسيُسمح لطائرات ذات تحكم عن بعد محددة بالطيران في أوضاع إضافية. وفي الإطار الزمني للحزمة ٢، سيبدأ ذلك مع عدد محدود جدا من الطائرات ذات التحكم عن بعد، ولكن سيُسمح لهذا العدد بالتنامي فيما تثبت الطائرات ذات التحكم عن بعد قدرتها على تلبية القواعد القياسية، ويتم إعداد الترخيص والإجراءات. وسيكون هذا الوصول مستندا إلى تحسينات نظام الطائرات ذات التحكم عن بعد، والتكنولوجيا المطورة، (نظام الكشف والتفادي الأرضي (GBDAA) وجهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ADS-B) والرمز المحدد لقصور وصلة القيادة والمراقبة)، وإجراءات إدارة الحركة الجوية المحسنة.
- **إجراءات ترخيص الطائرات ذات التحكم عن بعد:** من خلال استخدام قواعد الأداء القياسية الدنيا لنظام الطيران (MASPS) التي أعدتها لجان القواعد القياسية أو التي اعتمدتها الايكاو، سيتم إعداد حلول مادية للإدماج ضمن نظام الطائرات ذات التحكم عن بعد. وفيما يتم دمج هذه الحلول ضمن نظم محددة للطائرات ذات التحكم عن بعد، ستخضع الطائرات ذات التحكم عن بعد لعملية ترخيص لصلاحية الطيران. وتستند صلاحية الطيران والترخيص إلى قواعد قياسية راسخة لتصميم صلاحية الطيران. ولذلك سيكون من الضروري معالجة المسائل المترابطة التالية:
  - القواعد والتوصيات الدولية (SARPS) والإجراءات الخاصة بفئات متفق عليها من الطائرات ذات التحكم عن بعد
  - القواعد والتوصيات الدولية والإجراءات الخاصة بمحطات القيادة عن بعد (RPS)
  - أحكام بشأن وصلات القيادة والتحكم
  - تغييرات محتملة في القواعد لتقديم قاعدة قياسية للطراز لمختلف أنواع الطائرات ذات التحكم عن بعد
  - تعديل القواعد القياسية لتصميم الطراز (أو فئة مقيدة) لمراعاة المميزات الفريدة للطائرات ذات التحكم عن بعد (مثلا نزع الزجاج الحاجب للريح، القواعد القياسية لمقاومة التحطم، تسليم القيادة من محطة للقيادة عن بعد إلى أخرى، إلخ).
- **تحديد الإجراءات الخاصة بالطائرات ذات التحكم عن بعد:** سيتم إعداد الإجراءات المشار إليها أدناه لسماح لطائرات محددة ذات تحكم عن بعد (مثبتة الصلاحية للطيران) بالتحليق في المجال الجوي غير المعزول مع الطائرات المأهولة. وينبغي إعداد تدريب للطيارين العاملين عن بعد والطيارين وموظفي مراقبة الحركة الجوية لمراعاة هذه الطائرات ذات التحكم عن بعد:
  - **توحيد إجراءات قصور وصلة القيادة والمراقبة**
  - **رمز جديد لأغراض خاصة لجهاز الإرسال والاستقبال من أجل قصور وصلة القيادة والمراقبة:** سيجري إعداد رمز جديد لجهاز الإرسال والاستقبال بحيث يكون بإمكان الاستخدام الآلي في مراقبة الحركة الجوية التمييز بين قصور وصلة القيادة والمراقبة الخاصة بالطائرات ذات التحكم عن بعد وقصور الاتصالات الراديوية ثنائية الاتجاهات. وبما أنه لا يمكن تلقي رموز جهاز الإرسال والاستقبال فوق أعالي البحار، ستبث الطائرة ذات التحكم عن بعد موقعها إلى الطائرات القريبة عبر جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ADS-B). وإذا جُعل عقد الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-C) إلزاميا للطائرات ذات التحكم عن بعد فوق أعالي البحار، يمكن تعقب موقع قصور وصلة القيادة والمراقبة من جانب مراقبة الحركة الجوية إذا بقيت تلك الوصلة الإلكترونية سليمة.
  - **تنقيح معايير الفصل و/أو إجراءات المناولة (أي نقل المجال الجوي)**
- **جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ADS-B) على متن معظم فئات الطائرات ذات التحكم عن بعد:** من المنوي تركيب جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه باستمرار على متن معظم الطائرات الجديدة ذات التحكم عن بعد المبنية خلال هذه الفترة الزمنية وينبغي وضع برنامج للتعديل بالنسبة إلى الطائرات الأقدم.

- **متطلبات أداء الاتصالات** ستتم إعادة تحديدها لدعم وصلة القيادة والتحكم واتصالات مراقبة الحركة الجوية. وستُضاعف متطلبات الأمن والموثوقية والتوفر والكمون للتمشي مع رفع مستوى الوصول إلى المجال الجوي الممنوح للطائرات ذات التحكم عن بعد.
- **تكنولوجيات الكشف والتفادي** سيتم تحسينها وترخيصها لدعم الطائرات ذات التحكم عن بعد والتحسينات التشغيلية. وسيجري ترخيص نظام الكشف والتفادي الأرضي (GBDAA) والموافقة عليه لأجزاء إضافية من المجال الجوي. وتشمل النهج الأخرى التي ينبغي النظر فيها نظام كشف وتفادي محمول على متن الطائرة (ABDAA). وتتركز جهود هذا النظام في الوقت الراهن على تطوير القدرة على أداء كل من الفصل وتفادي التصادم الجويين على متن الطائرة مما يؤمن مستوى ملائم من السلامة حتى في حالة قصور وصلة القيادة والمراقبة. وستوفر المقدرة الأولية القدرة على جمع وتحليل بيانات قيمة لتطوير نظام كشف وتفادي متين محمول على متن الطائرة.
- **الطيف المحمي والأمن**[٤] يتطلب ذلك استخدام موجات التردد المحددة، أي تلك المخصصة لسلامة الطيران وانتظام الرحلات في ظل تخصيصات خدمة اتصالات الطيران المتحركة (أثناء الطريق) (AM(R)S)، وخدمة اتصالات الطيران المتحركة بالأقمار الصناعية (أثناء الطريق) (AMS(R)S)، وخدمة الملاحة الراديوية للطيران (ARNS)، وخدمة الملاحة الراديوية بالأقمار الصناعية للطيران (ARNSS) كما تحددها اللوائح الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات. ومن الضروري أن تستوفي أي اتصالات بين محطة القيادة عن بعد والطائرة ذات التحكم عن بعد من أجل وصلة القيادة والتحكم شرط الأداء المطبق على ذلك المجال الجوي و/أو تلك العملية، كما تحدد ذلك السلطة المختصة. وقد تتطلب وصلات الاتصالات بالأقمار الصناعية دعما.

٢-٣-١ قد يؤدي هذا إلى خطة استخدام، لم تتم بعد مناقشتها والمصادقة عليها، كما يلي:

الحزمة ٢	**الفئتان (ب) و(ج)**	**المجال الجوي من الفئة (أ) (غير أعالي البحار)**	**أعالي البحار (المجال الجوي من الفئة (أ)**	**الفئات (د) و(هـ) و(و) و(ز)**
الإذن	يُطلب الامتثال الصارم لأحكام الإذن			العمليات غير مسموح بها، إلا بموجب تنازل أو إذن
إجراءات قصور وصلة القيادة والمراقبة	ستتبع الإجراءات الموحدة. سيوضع رمز لجهاز الإرسال والاستقبال لأغراض خاصة.		ستتبع الإجراءات الموحدة.	
اتصالات مراقبة الحركة الجوية	اتصالات متواصلة في الاتجاهين وفقا لما يقتضيه المجال الجوي. ستبث الطائرة ذات التحكم عن بعد نداء ٧٦٠٠ في حال قصور الاتصالات مع مراقبة الحركة الجوية.		سيتم الحفاظ على الاتصالات المتواصلة في الاتجاهين مباشرة أو عبر مقدم خدمات (مثلا مؤسسة إذاعة الطيران ARINC أو الشركة الدولية لاتصالات الطيران SITA) بحسب الموقع والتشغيل.	
الحدود الدنيا للفصل	قد يكون من اللازم وضع حدود دنيا جديدة للفصل		سيتم تحليل معايير الفصل وقد يجري إعداد معايير فصل خاصة.	
تعليمات مراقبة الحركة الجوية	سيمتثل نظام الطائرة الموجهة عن بعد لتعليمات مراقبة الحركة الجوية كما هو مطلوب			
مراقبو الطائرة ذات التحكم عن بعد	وفق ما هو مطلوب للتشغيل			
طبي	سيحمل الطيارون العاملون عن بعد شهادة طبية ملائمة			

[٤] الكتاب الدوري Cir 328، نظم *الطائرات غير المأهولة*

وجود طائرات أخرى	لا يجوز أن يزيد نظام الطائرة الموجهة عن بعد مخاطر السلامة بالنسبة إلى نظام الملاحة الجوية		
الفصل البصري	قد يُسمح بالفصل البصري.	يحدد لاحقا	
مسؤولية الطيار العامل عن بعد	الطيار العامل عن بعد مسؤول عن الامتثال لقواعد الجو والالتزام بالإذن		
المناطق المأهولة	تحدد الدولة القيود.	غير منطبق	
خدمات مراقبة الحركة الجوية	بما يتفق مع الملحق الحادي عشر		
خطة الطيران	يجب أن تجري عمليات نظام الطائرة الموجهة عن بعد، باستثناء التشغيل بالمتابعة البصرية، وفقا لقواعد الطيران الآلي. ويجب تقديم خطط الطيران.		
الأحوال الجوية	تحدد الدولة القيود.		
جهاز الإرسال والاستقبال	يجب أن يكون لديها وتستخدم جهاز إرسال واستقبال يعمل وفق نظام الاستخدام C/S		
السلامة	تحديد المخاطر والتخفيف من مخاطر السلامة؛ الالتزام بالإذن		
إعلانات الطيارين (نوتام)	تحدد الدولة متطلبات إعلانات الطيارين، إن وُجدت		
الترخيص	يحدد لاحقا		

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ مقاييس تحديد نجاح الوحدة مقترحة في *دليل الأداء الشامل لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883).

الانتفاع والإنصاف	الوصول إلى المجال الجوي من جانب فئة جديدة من المنتفعين.
السلامة	زيادة الوعي بالحالة؛ الاستخدام المراقب للطائرات.
تحليل التكاليف والفوائد	دراسة الجدوى مرتبطة ارتباطا مباشرا بالقيمة الاقتصادية لتطبيقات الطيران التي يدعمها نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

٣-١ سيكون هناك حاجة إلى وضع إجراءات محسنة لإدارة الحركة الجوية للسماح بوصول الطائرات ذات التحكم عن بعد إلى المجال الجوي غير المعزول. على وجه التحديد:

أ) ينبغي تعديل أحكام إدارة الحركة الجوية لاستيعاب الطائرات ذات التحكم عن بعد مع مراعاة المميزات التشغيلية الفريدة لكل طراز من الطائرات ذات التحكم عن بعد بالإضافة إلى الاستخدام الآلي فيها وقدراتها غير التقليدية في مجال الطيران الآلي والطيران البصري.

ب) سيكون على مقدمي خدمات الملاحة الجوية إعادة النظر في إجراءات الطوارئ والإجراءات الاستثنائية لمراعاة طرق قصور الطائرات ذات التحكم عن بعد الفريدة مثل قصور وصلة القيادة والتحكم، لإدماج إجراءات موحدة، ورمز جديد لجهاز الإرسال والاستقبال لأغراض خاصة. وسيكون هناك حاجة أيضا إلى النظر في الإجراءات التي قد تكون ضرورية إذا كانت الطائرة ذات التحكم عن بعد تستخدم وصلة قيادة وتحكم بديلة تؤدي إلى تأخير مفرط في الاستجابة للمعلومات التي يتقدم بها الطيار قائد الطائرة ذات التحكم عن بعد.

ج) قد تحتاج المناطق النهائية إلى تعديل إجراءاتها لإتاحة زيادة في حجم نشاط الطائرات ذات التحكم عن بعد.

د) قد تدعو الحاجة إلى تعديل العمليات الأرضية للتكيف مع زيادة نشاط الطائرات ذات التحكم عن بعد أيضا.

٢-٣ سيكون هناك حاجة إلى إعداد إجراءات ترخيص محسنة للطائرات ذات التحكم عن بعد، بالإضافة إلى إجراءات موحدة لقصور وصلة القيادة والتحكم. وفيما يجري وضع خوارزميات نظام الكشف والتفادي المحمول على متن الطائرة، سيكون هناك حاجة إلى وضع الإجراءات التشغيلية الخاصة بالطائرات ذات التحكم عن بعد المرتبطة بها.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ إلكترونيات الطيران

- إرسال إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B OUT) على متن معظم الطائرات ذات التحكم عن بعد، بالإضافة إلى الطائرات المأهولة
- إعداد أولي واختبار لتكنولوجيات كشف وتفادي محمولة على متن الطائرة

٤-٢ النظم الأرضية

- نظام الكشف والتفادي الأرضي (GBDAA) عند الاقتضاء
- سيكون على الاستخدام الآلي في مراقبة الحركة الجوية التمكن من الاستجابة للرمز الجديد لقصور وصلة القيادة والتحكم
- الإبلاغ التلقائي عن الموقع إلى مقدرة مراقبة الحركة الجوية من أجل قصور وصلة القيادة والتحكم فوق أعالي البحار

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ العلاقة بين المراقب الجوي والطيار في طور التبدل وستحتاج إلى تحقيق. وسيكون هناك حاجة إلى تدريب خاص بالمراقبين الجويين والطيارين العاملين عن بعد والطيارين، لاسيما فيما يتعلق بحالات الكشف والتفادي الجديدة.

٥-١-٢ ما زالت هذه الوحدة في مرحلة البحث والتطوير، وبالتالي ما زالت الاعتبارات البشرية في طور التعرف إليها من خلال تصميم النماذج والاختبار السابق للتسويق (beta testing). وستصبح الطبعات المقبلة لهذه الوثيقة أكثر تحديدا بشأن العمليات والإجراءات اللازمة لمراعاة الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية. وسيتم التشديد على وجه الخصوص على تحديد مسائل التفاعل بين الإنسان والآلة، إن وجدت، وتوفير استراتيجيات لتخفيف المخاطر المرتفعة المرتبطة بها.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ ستتضمن هذه الوحدة في نهاية المطاف عددا من متطلبات تدريب الموظفين. وفيما وحين يجري إعدادها، ستدرج في الوثائق الداعمة لهذه الوحدة وسيُلقى الضوء على أهميتها. وأي متطلبات تتعلق بالتأهيل موصى بها ستصبح كذلك جزءا من الحاجات التنظيمية السابقة لتطبيق هذا التحسن في الأداء.

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

- التنظيم/التوحيد: هناك حاجة إلى شروط وقواعد قياسية جديدة أو محدثة تشمل:
  - قواعد قياسية وإجراءات لقصور وصلة القيادة والتحكم؛
  - رمز محدد لجهاز الإرسال والاستقبال لأغراض خاصة من أجل قصور وصلة القيادة والتحكم؛
  - إجراءات محدثة لإدارة الحركة الجوية تتيح إدماج الطائرات ذات التحكم عن بعد في المجال الجوي أثناء الطريق والمجال الجوي النهائي؛
  - قواعد قياسية وإجراءات محدثة لصلاحية الطائرات للطيران
- خطط الموافقة: تُحدد لاحقا.

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

١-٧ الأنشطة المقررة أو الجارية

- **أوروبا:** حتى الآن تهدف جميع الاستراتيجيات إلى تحقيق الاندماج الكامل ضمن الإطار الزمني للحزمة ٢. وسيعالج برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) هذه المسألة. وجهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ADS-B) والاتصالات بالأقمار الصناعية (SATCOM) واردان على جدول الأعمال. سيتم إدماج تشغيل الطائرات ذات التحكم عن بعد والطائرات المأهولة في المطارات. وسيحدد فريق الخبراء المعني بالفصل وسلامة المجال الجوي (SASP) الحدود الدنيا للفصل.
- **الولايات المتحدة:** الاستدلال إلى القدرة على إدماج الطائرات ذات التحكم عن بعد ضمن نظام المجال الجوي الوطني باستخدام جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ADS-B) وبروتوكول الاتصالات الصوتية على شبكة الإنترنت القابلة للعنونة.

٨- الوثائق المرجعية

١-٨ القواعد القياسية

- ملحق الايكاو الأول – *إجازة العاملين*
- ملحق الايكاو الثاني – *قواعد الجو*
- ملحق الايكاو الثالث – *خدمة الأرصاد الجوية للملاحة الجوية الدولية*
- ملحق الايكاو الرابع – *خرائط الطيران*
- ملحق الايكاو السادس – *تشغيل الطائرات*
- ملحق الايكاو السابع – *علامات الجنسية وتسجيل الطائرات*
- ملحق الايكاو الثامن – *صلاحية الطائرات للطيران*
- ملحق الايكاو العاشر – *اتصالات الطيران*، المجلد الثاني – *إجراءات الاتصالات، بما فيها الإجراءات من فئة خدمات إجراءات الملاحة الجوية*
- ملحق الايكاو العاشر – *اتصالات الطيران*، المجلد الرابع – *نظم الاستطلاع وتفادي التصادم*
- ملحق الايكاو الحادي عشر – *خدمات الحركة الجوية*
- ملحق الايكاو الثاني عشر – *البحث والإنقاذ*
- ملحق الايكاو الثالث عشر – *التحقيق في حوادث ووقائع الطيران*
- ملحق الايكاو الخامس عشر – *خدمة معلومات الطيران*

- ملحق الايكاو السابع عشر – *الأمن: حماية الطيران المدني الدولي من أفعال التدخل غير المشروع*
- إدارة الطيران الاتحادية التابعة لوزارة النقل الأمريكية، سياسة تنظيم الحركة الجوية N JO 7210.766
- اتفاق التوحيد الصادر عن حلف شمال الأطلسي STANAG 4586، *الوصلات القياسية لنظام مراقبة المركبات الجوية غير المأهولة (UCS) من أجل التشغيل البيني لمركبات الناتو الجوية غير المأهولة*

٨-٢ المواد الإرشادية

- دليل الايكاو الإرشادي لنظام الطائرات ذات التحكم عن بعد، ICAO RPAS Guidance Manual

٨-٣ وثائق الموافقة

- وثائق المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني (EUROCAE)
- وثائق اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران (RTCA)

– – – – – – – – –

مسودة

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع

الوحدة رقم B3-90: الإدارة الشفافة للطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA)

الموجز	مواصلة تحسين عملية ترخيص الطائرات ذات التحكم عن بعد في جميع فئات المجال الجوي، والعمل على تطوير وصلة قيادة ومراقبة موثوقة، وإعداد وترخيص خوارزميات نظام كشف وتفادي محمول على متن الطائرة (ABDAA) لتفادي التصادم، وإدماج الطائرات ذات التحكم عن بعد في إجراءات المطارات.	
الآثار الرئيسية المترتبة على الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854	مجال الأداء الرئيسي–٠١– الانتفاع والإنصاف، مجال الأداء الرئيسي – ٠٢ – القدرة الاستيعابية، مجال الأداء الرئيسي – ٠٥ – البيئة، مجال الأداء الرئيسي – ٠٩ – إمكانية التنبؤ، مجال الأداء الرئيسي–١٠– السلامة،	
نطاق العمليات ومراحل الطيران	أثناء الطريق، محيطية، نهائية (الوصول والمغادرة)، المطار (سير الطائرة على الممرات والإقلاع والهبوط)	
اعتبارات تتعلق بنطاق التطبيق	تنطبق على جميع الطائرات ذات التحكم عن بعد العاملة في المجال الجوي غير المعزول وفي المطارات. تستلزم تزامن جيد بين النشر على متن الطائرة و النشر الأرضي للحصول على فوائد مهمة، لاسيما بالنسبة إلى تلك القادرة على استيفاء الشروط الدنيا للترخيص والتجهيز.	
عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854	AOM – تنظيم وإدارة المجال الجوي CM – إدارة التضارب AUO – عمليات المنتفعين بالمجال الجوي	
مبادرات الخطة العالمية	GPI-6: إدارة انسياب الحركة الجوية GPI-9: الوعي بالحالة GPI-12: التكامل الوظيفي بين النظم الأرضية والنظم المحمولة على متن الطائرة	
أهم العناصر التي تعتمد عليها	B2-90	
قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي		الحالة (أشر إلى ما هو جاهز بوضع علامة أو تدوين تاريخ المعلومات)
	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	حوالي في ٢٠٢٨
	توافر إلكترونيات الطيران	حوالي في ٢٠٢٨
	توافر النظم الأرضية	حوالي في ٢٠٢٨
	الإجراءات المتوفرة	حوالي في ٢٠٢٨
	الموافقات على العمليات	حوالي في ٢٠٢٨

١– نبذة سردية

١–١ خط الأساس

١–١–١ يتضمن خط الأساس إجراءات تراعي وتتيح استيعاب الطائرات ذات التحكم عن بعد في المجال الجوي. ويتضمن ذلك التحسينات المعالجة في الحزمة ٢–٩٠، وهي:

أ) الوصول إلى معظم المجال الجوي لهياكل طائرات معينة بدون إذن محدد أو تنازل للطائرات الاختبارية؛

ب) إجراءات ترخيص الطائرات ذات التحكم عن بعد؛

ج) إجراءات الموافقة على نظم الطائرات ذات التحكم عن بعد؛

د) توحيد إجراءات قصور وصلة القيادة والمراقبة؛

هـ) رمز جديد لأغراض خاصة لجهاز الإرسال والاستقبال من أجل قصور وصلة القيادة والمراقبة؛

و) معايير فصل و/أو إجراءات مناولة منقحة (أي نقل المجال الجوي)؛

ز) جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ADS-B) على متن معظم فئات الطائرات ذات التحكم عن بعد؛

ح) تحسينات تكنولوجيا الكشف والتفادي؛

ط) الإبلاغ التلقائي عن الموقع إلى مقدرة مراقبة الحركة الجوية من أجل قصور وصلة القيادة والتحكم فوق أعالي البحار.

٢-١ التّغييرات المترتّبة على الوحدة النموذجية

- **ترخيص الطائرات ذات التحكم عن بعد المحلقة في جميع فئات المجال الجوي:** هنا تعمل الطائرة ذات التحكم عن بعد في المجال الجوي غير المعزول تماما كأي طائرة أخرى. وقد تم تحديد الترخيص بالاستناد إلى قواعد قياسية، وأثبتت حالة السلامة لكل نوع من أنواع الطائرات. إجراءات إدارة الحركة الجوية (تحديد طراز الطائرة، والحدود الدنيا للفصل، وإجراءات قصور الاتصالات) محددة جيدا في الحزمة ٣ لإتاحة هذا النوع من التشغيل.
- **الاتصالات:** ستكون متطلبات الأداء لدعم القيادة والتحكم واتصالات مراقبة الحركة الجوية خاضعة لفحص كامل وللترخيص خلال هذه الحزمة. وستتم زيادة متطلبات الأمن والموثوقية والتوفر والكمون لدعم الوصول الكامل إلى المجال الجوي من جانب الطائرات ذات التحكم عن بعد.
- **الإجابة التلقائية المحددة مسبقا المرخصة:** القدرة على الاستجابة التلقائية لتوفير مناورات تفادي التصادم. وهناك حاجة إلى ذلك لضمان السلامة حتى في حال قصور وصلة القيادة والتحكم. وسيكون لدى الطيار العامل عن بعد القدرة على إبطال الإجراءات التلقائية حين تكون وصلة القيادة والتحكم عاملة.
- **خوارزميات نظام الكشف والتفادي المحمول على متن الطائرة (ABDAA) المرخصة:** خلال هذه الحزمة، سيجري إعداد وترخيص الإجراءات والقواعد القياسية الخاصة بمناورات التفادي، بالاستناد إلى حل وسلسلة خوارزميات نظام الكشف والتفادي المحمول.
- **إجراءات المطارات:** خلال هذه الحزمة، سيتم إدماج الطائرات ذات التحكم عن بعد في عمليات المطارات. وقد يكون من الضروري مراعاة إنشاء مطارات تدعم فقط عمليات الطائرات ذات التحكم عن بعد. وينبغي النظر في المميزات الفريدة للطائرات ذات التحكم عن بعد، وبعض المجالات التي ينبغي النظر فيها هي:
  - انطباق علامات وسمات المطارات
  - إدماج عمليات الطائرات ذات التحكم عن بعد مع عمليات الطائرات المأهولة في منطقة المناورة في المطار
  - المسائل المحيطة بقدرة الطائرات ذات التحكم عن بعد على تفادي التصادمات أثناء المناورة
  - المسائل المحيطة بقدرة الطائرات ذات التحكم عن بعد على اتباع تعليمات مراقبة الحركة الجوية في الجو أو في منطقة المناورة (مثلا "اتبع طائرة سيسنا ١٧٢ الخضراء" أو "اعبر وراء طائرة إير فرانس أ٣٢٠")
  - انطباق الحدود الدنيا للاقتراب الآلي على عمليات الطائرات ذات التحكم عن بعد
  - ضرورة وجود مراقبين للطائرات ذات التحكم عن بعد في المطارات لمساعدة الطيار العامل عن بعد في متطلبات تفادي التصادم
  - آثار الهياكل الأساسية للطائرات ذات التحكم عن بعد، مثل معينات الاقتراب، ومركبات المناولة الأرضية، ومعينات الهبوط، ومعينات الإطلاق/الاسترداد، إلخ، على متطلبات المطارات
  - متطلبات الإنقاذ ومكافحة الحرائق الخاصة بالطائرات ذات التحكم عن بعد (ومحطة القيادة عن بعد، إن وجدت)
  - إطلاق/استرداد الطائرات ذات التحكم عن بعد في مواقع غير المطارات

- إدماج الطائرات ذات التحكم عن بعد مع الطائرات المأهولة بالقرب من المطار
- آثار التجهيزات الخاصة بنظام الطائرات ذات التحكم عن بعد (مثلا محطة القيادة عن بعد) على المطارات

١-٢-١ قد يؤدي هذا إلى خطة استخدام، لم تتم بعد مناقشتها والمصادقة عليها، كما يلي:

الحزمة ٣	المجال الجوي النهائي الخاضع للمراقبة الكاملة (الفئتان (ب) و(ج))	المجال الجوي أثناء الطريق من الفئة (أ)	المجال الجوي لأعالي البحار من الفئة (أ)	المجال الجوي غير المراقب والمراقب جزئيا (الفئات (د) و(هـ) و(و) و(ز))
الإذن	يُطلب الامتثال الصارم للوائح الموحدة.			
إجراءات قصور وصلة القيادة والمراقبة	يجب أن تتبع الإجراءات الموحدة. سيوضع رمز لجهاز الإرسال والاستقبال لأغراض خاصة.		يجب أن تتبع الإجراءات الموحدة. يجب أن تبث أو ترسل تقارير بشأن الموقع إلى مراقبة الحركة الجوية.	يجب أن تكون الطائرة ذات التحكم عن بعد مزودة بنظام اكتشاف وتفادي محمول على متن الطائرة في حال التعرض لقصور في وصلة القيادة والتحكم خلال الرحلة.
اتصالات مراقبة الحركة الجوية	اتصالات متواصلة في الاتجاهين وفقا لما يقتضيه المجال الجوي. ستبث الطائرة ذات التحكم عن بعد نداء ٧٦٠٠ في حال قصور الاتصالات مع مراقبة الحركة الجوية.		الاتصالات الأساسية تتم عبر وصلة البيانات الأرضية؛ وبالنسبة إلى قصور الاتصالات، سيستخدم طيار الطائرة ذات التحكم عن بعد الاتصالات الهاتفية ستكون الطائرة ذات التحكم عن بعد مزودة بالقدرة على إجراء الاتصالات جو-جو	غير منطبق
الحدود الدنيا للفصل	قد يكون من اللازم وضع حدود دنيا جديدة للفصل		سيتم تحليل معايير الفصل وقد يجري إعداد معايير فصل خاصة.	الطائرة ذات التحكم عن بعد مسؤولة عن الحفاظ على مسافة آمنة
تعليمات مراقبة الحركة الجوية	سيمتثل نظام الطائرة الموجهة عن بعد لتعليمات مراقبة الحركة الجوية كما هو مطلوب			
مراقبو الطائرة ذات التحكم عن بعد	غير مطلوبين إذا كان نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد مزودا بنظام الكشف والتفادي الأرضي في منطقة موافق عليها لهذا النظام، أو إذا كان مزودا بنظام خوارزميات الكشف والتفادي المحمول على متن الطائرة	غير مطلوب		غير منطبق
طبي	يجب أن يحمل الطيارون العاملون عن بعد شهادة طبية ملائمة			
وجود طائرات أخرى	يجب ألا تزيد الطائرة ذات التحكم عن بعد مخاطر السلامة بالنسبة إلى نظام الملاحة الجوية			

الفصل البصري	سيُسمح بالفصل البصري إذا كان نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد مزودا بنظام الكشف والتفادي الأرضي في منطقة موافق عليها لهذا النظام، أو إذا كان مزودا بنظام خوارزميات الكشف والتفادي المحمول على متن الطائرة.	يحدد لاحقا	ستستخدم الطائرة ذات التحكم عن بعد نظام الكشف والتفادي الأرضي أو نظام خوارزميات الكشف والتفادي المحمول على متن الطائرة من أجل الفصل البصري
مسؤولية الطيار العامل عن بعد	الطيار العامل عن بعد مسؤول عن الامتثال لقواعد الجو والالتزام بالإذن		
المناطق المأهولة	تحدد الدولة القيود.	غير منطبق	تحدد الدولة القيود.
خدمات مراقبة الحركة الجوية	بما يتفق مع المرفق الرابع بالملحق الحادي عشر		
خطة الطيران	ستجري عمليات الطائرة الموجهة عن بعد وفقا لخطة طيران قواعد الطيران الآلي أو قواعد الطيران البصري. ستُجرى خطط طيران قواعد الطيران البصري فقط إذا كان نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد مزودا بنظام الكشف والتفادي الأرضي في منطقة موافق عليها لهذا النظام، أو إذا كان مزودا بنظام خوارزميات الكشف والتفادي المحمول على متن الطائرة.		
الأحوال الجوية	تحدد الدولة القيود.		
جهاز الإرسال والاستقبال	يجب أن يكون لديها وتستخدم جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه باستمرار	يحدد لاحقا	
السلامة	تحديد المخاطر والتخفيف من مخاطر السلامة؛ الالتزام بالإذن		
إعلانات الطيارين (نوتام)	تحدد الدولة متطلبات إعلانات الطيارين، إن وُجدت		
الترخيص	يحدد لاحقا		

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

٢-١ مقاييس تحديد نجاح الوحدة مقترحة في *دليل الأداء الشامل لنظام الملاحة الجوية* (الوثيقة Doc 9883).

القدرة الاستيعابية	قد تتأثر سلبا نظرا لمعايير الفصل الأكبر المطبقة لأسباب تتصل بالسلامة بين الطائرات ذات التحكم عن بعد والحركة الجوية المأهولة.
الانتفاع والإنصاف	الوصول الشفاف إلى المجال الجوي من جانب الطائرات ذات التحكم عن بعد
البيئة	التطبيق الموحد للوحدة يزيد التشغيل البيني العالمي من خلال السماح للطيارين والطيارين العاملين عن بعد بمواجهة حالات مفهومة لدى التحليق في دول مختلفة.
إمكانية التنبؤ	زيادة إمكانية التنبؤ الخاصة بالطائرات ذات التحكم عن بعد من خلال التشغيل البيني العالمي للاتصالات والوعي بالحالة.
السلامة	زيادة الوعي بالحالة؛ الاستخدام المراقب للطائرات.
تحليل التكاليف والفوائد	دراسة الجدوى مرتبطة ارتباطا مباشرا بالقيمة الاقتصادية لتطبيقات الطيران التي يدعمها نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

- إجراءات إدارة الحركة الجوية للتشغيل في جميع فئات المجال الجوي
- الإجراءات التي تتيح وجود العديد من الطائرات ذات التحكم عن بعد في المجال الجوي عينه وفي الوقت عينه
- الإجراءات التي تسمح للطائرات ذات التحكم عن بعد بالعمل خارج جميع فئات المطارات

- الإجراءات التي تتيح إجابات تلقائية محددة مسبقا في حالات معينة
- إجراءات جوية وأرضية تضمن العمليات المتسقة حيث تعمل الطائرات ذات التحكم عن بعد جنبا إلى جنب مع الطائرات المأهولة.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

٤-١ إلكترونيات الطيران

- خوارزميات نظام كشف وتفادي محمول على متن الطائرة (ABDAA) مرخصة
- وصلات قيادة ومراقبة موثوقة
- تزويد جميع الطائرات بتكنولوجيا كشف وتفادي مثبتة الفعالية
- تزويد نظام الطائرة ذات التحكم عن بعد بالأجهزة الضرورية للعمل ضمن بارامترات المطارات القائمة إلى أقصى حد ممكن عمليا

٤-٢ النظم الأرضية

- نظام الكشف والتفادي الأرضي (GBDAA) للتكملة عند الاقتضاء
- خوارزميات آلية مرخصة

٥- أداء العنصر البشري

٥-١ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

٥-١-١ هذه الوحدة في مرحلة البحث والتطوير، وبالتالي ما زالت الاعتبارات البشرية في طور التعرف إليها من خلال تصميم النماذج والاختبار السابق للتسويق (beta testing). وستصبح الطبعات المقبلة لهذه الوثيقة أكثر تحديدا بشأن العمليات والإجراءات اللازمة لمراعاة الاعتبارات المرتبطة بالعوامل البشرية. وسيتم التشديد على وجه الخصوص على تحديد مسألة التفاعل بين الإنسان والآلة، إن وجدت، وتوفير استراتيجيات لتخفيف المخاطر المرتفعة المتعلقة بها.

٥-٢ متطلبات التدريب والتأهيل

٥-٢-١ ستتضمن هذه الوحدة في نهاية المطاف عددا من متطلبات تدريب الموظفين. وفيما وحين يجري إعدادها، ستدرج في الوثائق الداعمة لهذه الوحدة وسيُلقى الضوء على أهميتها. وأي متطلبات تتعلق بالتأهيل موصى بها ستصبح كذلك جزءا من الحاجات التنظيمية السابقة لتطبيق هذا التحسن في الأداء.

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

- التنظيم/التوحيد: يتم تحديدها لاحقا
- خطط الموافقة: يتم تحديدها لاحقا .

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

٧-١ لا توجد أنشطة.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

- ملحق الايكاو الأول – *إجازة العاملين*
- ملحق الايكاو الثاني – *قواعد الجو*
- ملحق الايكاو الثالث – *خدمة الأرصاد الجوية للملاحة الجوية الدولية*
- ملحق الايكاو الرابع – *خرائط الطيران*
- ملحق الايكاو السادس – *تشغيل الطائرات*
- ملحق الايكاو السابع – *علامات الجنسية وتسجيل الطائرات*
- ملحق الايكاو الثامن – *صلاحية الطائرات للطيران*
- ملحق الايكاو التاسع – *التسهيلات*
- ملحق الايكاو العاشر – *اتصالات الطيران*، المجلد الثاني – *إجراءات الاتصالات، بما فيها الإجراءات من فئة خدمات إجراءات الملاحة الجوية*
- ملحق الايكاو العاشر – *اتصالات الطيران*، المجلد الرابع – *نظم الاستطلاع وتفادي التصادم*
- ملحق الايكاو الحادي عشر – *خدمات الحركة الجوية*
- ملحق الايكاو الثاني عشر – *البحث والإنقاذ*
- ملحق الايكاو الثالث عشر – *التحقيق في حوادث ووقائع الطيران*
- ملحق الايكاو الرابع عشر – *المطارات*
- ملحق الايكاو الخامس عشر – *خدمة معلومات الطيران*
- ملحق الايكاو السادس عشر – *حماية البيئة*
- ملحق الايكاو السابع عشر – *الأمن: حماية الطيران المدني الدولي من أفعال التدخل غير المشروع*
- ملحق الايكاو الثامن عشر – *النقل الآمن للبضائع الخطرة بطريق الجو*
- إدارة الطيران الاتحادية التابعة لوزارة النقل الأمريكية، سياسة تنظيم الحركة الجوية N JO 7210.766
- اتفاق التوحيد الصادر عن حلف شمال الأطلسي STANAG 4586، *الوصلات القياسية لنظام مراقبة المركبات الجوية غير المأهولة (UCS) من أجل التشغيل البيني لمركبات الناتو الجوية غير المأهولة*

٨-٢ المواد الإرشادية

- تُحدد لاحقا

٨-٣ وثائق الموافقة

- وثائق المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني (EUROCAE) (قيد الإعداد)
- وثائق اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران (RTCA) (قيد الإعداد)

– – – – – – – –

المرفق (ب) – قائمة المختصرات

A

ATFCM. Air traffic flow and capacity management	إدارة تدفق الحركة الجوية والطاقة الاستيعابية
AAR. Airport arrival rate	معدل الوصول إلى المطار
ABDAA. Airborne detect and avoid algorithms	خوارزميات الكشف والتفادي المحمولة على متن الطائرة
ACAS. Airborne collision avoidance system	نظام تفادي الاصطدام المحمول على متن الطائرة
ACC. Area control centre	مركز مراقبة المنطقة
A-CDM. Airport collaborative decision-making	صنع القرارات المتعلقة بالمطار بشكل تعاوني
ACM. ATC communications management	إدارة اتصالات مراقبة الحركة الجوية
ADEXP. ATS data exchange presentation	عرض تبادل بيانات خدمات 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	ضابط خدمة معلومات الطيران في المطار
AFTN. Aeronautical fixed telecommunication network	شبكة اتصالات الطيران الثابتة
AHMS. Air traffic message handling System	نظام مناولة رسائل الحركة الجوية
AICM. Aeronautical information conceptual model	نموذج نظري لمعلومات الطيران
AIDC. ATS inter-facility data communications	الاتصالات المشتركة بين خدمات الحركة الجوية عن طريق البيانات
AIP. Aeronautical information publication	دليل الطيران
AIRB. Enhanced traffic situational awareness during flight operations	الوعي المعزز بالمكان في إطار الحركة الجوية أثناء عمليات الطيران
AIRM. ATM information reference model	نموذج مرجعي لمعلومات إدارة الحركة الجوية
AIS. Aeronautical information services	خدمة معلومات الطيران
AIXM. Aeronautical information exchange model	نموذج تبادل معلومات الطيران
AMA. Airport movement area	منطقة التحركات
AMAN/DMAN. Arrival/departure management	إدارة عمليات الوصول/المغادرة
AMC. ATC microphone check	التثبت من صلاحية الميكروفون ضمن إطار مراقبة الحركة الجوية
AMS(R)S. Aeronautical mobile satellite (route) service	خدمة اتصالات الطيران (أثناء الطريق) بالأقمار الصناعية المتحركة
ANM. ATFM notification message	رسالة إخطار إدارة انسياب الحركة الجوية
ANS. Air navigation services	خدمات الملاحة الجوية
ANSP. Air navigation services provider	مقدّم خدمات الملاحة الجوية
AO. Aerodrome operations/Aircraft operators	عمليات المطار/مشغلو الطائرات
AOC. Aeronautical operational control	مراقبة عمليات الطيران
AOM. Airspace organization management	إدارة تنظيم المجال الجوي
APANPIRG. Asia/Pacific air navigation planning and implementation regional group	المجموعة الاقليمية لتخطيط وتنفيذ الملاحة الجوية في آسيا والمحيط الهادئ
ARNS. Aeronautical radio navigation Service	خدمة الملاحة الجوية اللاسلكية
ARNSS. Aeronautical radio navigation Satellite Service	خدمة الملاحة الراديوية بالأقمار الصناعية للطيران
ARTCCs. Air route traffic control centers	مراكز مراقبة الحركة الجوية في اثناء الطريق
AS. Aircraft surveillance	مراقبة الطائرة
ASAS. Airborne separation assistance systems	نظم المساعدة المحمولة على المتن للفصل بين الطائرات
ASDE-X. Airport surface detection equipment	معدات الكشف على أرض المطار
ASEP. Airborne separation	النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات
ASEP-ITF. Airborne separation in trail follow	تتابع الطائرات بالتعاقب للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات
ASEP-ITM. Airborne separation in trail merge	دمج الطائرات المتتابعة للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات
ASEP-ITP. Airborne separation in trail procedure	إجراءات تتابع الطائرات للنظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات
ASM. Airspace management	ادارة المجال الجوي

A-SMGCS. Advanced surface movement guidance and control systems	النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار
ASP. Aeronautical surveillance plan	خطة مراقبة الطيران
ASPA. Airborne spacing	المباعدة بين الطائرات بواسطة المعدات المحمولة جوا
ASPIRE. Asia and South Pacific initiative to reduce emissions	مبادرة آسيا وجنوب المحيط الهادئ لخفض الانبعاثات
ATC. Air traffic control	مراقبة الحركة الجوية
ATCO. Air traffic controller	مراقب الحركة الجوية
ATCSCC. Air traffic control system command center	مركز قيادة نظام مراقبة الحركة الجوية
ATFCM. Air traffic flow and capacity management	إدارة تدفق الحركة الجوية والطاقة الاستيعابية
ATFM. Air traffic flow management	إدارة انسياب الحركة الجوية
ATMC. Air traffic management control	مراقبة إدارة الحركة الجوية
ATMRPP. Air traffic management requirements and performance panel	فريق الخبراء المعني بمقتضيات وأداء إدارة الحركة الجوية
ATN. Aeronautical Telecommunication Network	شبكة اتصالات الطيران
ATOP. Advanced technologies and oceanic procedures	إجراءات مناطق المحيطات والتقنيات المحسنة
ATSA. Air traffic situational awareness	الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية
ATSMHS. Air traffic services message handling services	خدمات مناولة رسائل خدمات الحركة الجوية
ATSU. ATS unit	وحدة خدمات الحركة الجوية
AU. Airspace user	المنتفعون بالمجال الجوي
AUO. Airspace user operations	عمليات المنتفعين بالمجال الجوي

B

Baro-VNAV. Barometric vertical navigation	الملاحة الجوية العمودية
BCR. Benefit/cost ratio	نسبة المنافع إلى التكاليف
B-RNAV. Basic area navigation	الملاحة المنطقية الأساسية

C

CSPO. Closely spaced parallel operations	العمليات المتوازية واللصيقة
CPDLC. Controller-pilot data link communications	الاتصال بين المراقب والطيار عبر وصلة البيانات
CDO. Continuous descent operations	عمليات النزول المستمر
CBA. Cost-benefit analysis	تحليل التكاليف والمنافع
CSPR. Closely spaced parallel runways	المدارج المتوازية والمتباعدة بشكل وثيق
CM. Conflict management	إدارة التضارب
CDG. Paris - Charles de Gaulle airport	مطار باريس– شارل ديغول
CDM. Collaborative decision-making	صنع القرار بشكل تعاوني
CFMU. Central flow management unit	الوحدة المركزية لإدارة تدفق الحركة الجوية
CDQM. Collaborative departure queue management	الادارة التعاونية لرتل الطائرات المغادرة
CWP. Controller working positions	مواقع عمل المراقبين
CAD. Computer aided design	تصميم بمساعدة الكمبيوتر
CTA. Control time of arrival	تحديد وقت الوصول
CARATS. Collaborative action for renovation of air traffic systems	الإجراءات التعاونية لتجديد نظم الحركة الجوية
CFIT. Controlled flight into terrain	ارتطام الطائرات بالمرتفعات وهي تحت السيطرة
CDTI. Cockpit display of traffic information	عرض معلومات الحركة الجوية على شاشة 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	هيئة الطيران المدني بأمريكا الوسطى

D

DAA. Detect and avoid	الكشف والتفادي

DCB. Demand capacity balancing موازنة الطلب والقدرة الاستيعابية
DCL. Departure clearance التصريح بالمغادرة
DFM Departure flow management إدارة تدفق المغادرة
DFS. Deutsche Flugsicherung GmbH إدارة الملاحة الجوية الألمانية
DLIC. Data link communications initiation capability قدرة فتح وصلة البيانات
DMAN. Departure management إدارة المغادرة
DMEAN. Dynamic management of European airspace network الإدارة النشطة لشبكة المجال الجوي الأوروبي
D-OTIS. Data link-operational terminal information service وصلة بيانات خدمة معلومات التشغيل بالمنطقة النهائية
DPI. Departure planning information معلومات خطط مغادرة الطائرات
D-TAXI. Data link TAXI وصلة البيانات لأغراض سير الطائرة على الممرات

E
EAD. European AIS database قاعدة البيانات الأوروبية لخدمات معلومات الطيران
e-AIP. Electronic AIP دليل الطيران الإلكتروني
EGNOS. European GNSS navigation overlay service الخدمة الأوروبية لأقمار الملاحة الثابتة بالنسبة إلى الأرض
ETMS. Enhance air traffic management system النظام المعزز لادارة الحركة الجوية
EVS. Enhanced vision systems نظام تحسين الرؤية

F
FABEC Functional Airspace Block Europe Central نظام تحسين الرؤية
FAF/FAP. Final approach fix/final approach point النقطة المحددة للاقتراب النهائي أو نقطة الاقتراب النهائي/ نقطة الاقتراب النهائي
FANS. Future air navigation systems النظم المستقبلية للملاحة الجوية
FDP. Flight data processing معالجة بيانات الرحلة
FDPS. Flight data processing system نظام معالجة بيانات الرحلة
FF-ICE. Flight and flow information for the collaborative environment معلومات الطيران وتدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية
FIR. Flight information region اقليم معلومات الطيران
FIXM. Flight information exchange model نموذج تبادل معلومات الطيران
FMC. Flight management computer حاسوب إدارة الطيران
FMS. Flight management system نظام إدارة الرحلة
FMTP. Flight message transfer protocol نظام إدارة الرحلة
FO. Flight object موضوع الرحلة
FPL. Filed flight plan خطة الطيران المودعة
FPS. Flight planning systems نظم تخطيط الرحلة
FPSM. Ground delay program parameters selection model مجال جوي حر أثناء الطريق
FRA. Free route airspace مجال جوي حر أثناء الطريق
FTS. Fast time simulation المحاكاة السريعة
FUA. Flexible use of airspace استخدام مرن للمجال الجوي
FUM. Flight update message رسائل تحديث معلومات الرحلة الجوية

G
GANIS. Global Air Navigation Industry Symposium الندوة العالمية لصناعة الملاحة الجوية
GANP. Global air navigation plan الخطة العالمية للملاحة الجوية
GAT. General air traffic الحركة الجوية العامة
GBAS. Ground-based augmentation system نظام التقوية باستعمال المحطات الأرضية
GBSAA. Ground based sense and avoid نظم الاستشعار والتفادي الأرضية
GEO satellite. Geostationary satellite اقمار صناعية مستقرة بالنسبة للأرض
GLS. GBAS landing system نظام الهبوط باستخدام نظام تقوية الإشارات بالمحطات الأرضية

GNSS. Global navigation satellite system — النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية
GPI. Global plan initiatives — مبادرة الخطة العالمية
GPS. Global positioning system — النظام العالمي لتحديد الموقع
GRSS. Global runway safety symposium — الندوة العالمية بشأن سلامة المدارج
GUFI. Globally unique flight identifier — رمز تعريفي واحد عالمي للرحلة

H
HAT. Height above threshold — العلو فوق العتبة
HMI. Human-machine interface — التفاعل بين الإنسان والآلة
HUD. Head-up display — شاشة عرض ملحوظة برفع الرأس

I
IDAC. Integrated departure-arrival capability — القدرات المتكاملة المتعلقة بالمغادرة والوصول
IDC. Interfacility data communications — الاتصال بالبيانات بين تجهيزات خدمات الحركة الجوية
IDRP. Integrated departure route planner — المخطط المتكامل لمسار المغادرة
IFR. Instrument flight rules — قواعد الطيران الآلي
ILS. Instrument landing system — نظام الهبوط الآلي
IM. Interval Management — إدارة الفصل بين الطائرات
IOP. Implementation and Interoperability — التنفيذ والتشغيل البيني
IP. Internetworking protocol — بروتوكول الانترنت
IRR. Internal rate of return — معدل العائد الداخلي
ISRM. Information service reference model — نموذج مرجعي لخدمات المعلومات
ITP. In-trail-procedure — إجراءات تتابع الطائرات

K
KPA. Key performance areas — مجال الأداء الرئيسي

L
LARA. Local and sub-regional airspace management support system — نظام دعم إدارة المجال الجوي المحلي ودون الإقليمي
LIDAR. Aerial laser scans — المسح الهوائي بالليزر
LNAV. Lateral navigation — الملاحة الجانبية
LoA. Letter of agreement — خطاب اتفاق
LoC. Letter of coordination — خطاب تنسيق
LPV. Lateral precision with vertical guidance OR localizer performance with vertical guidance — الدقة الجانبية بالاستعانة بالتوجيه الرأسي
LVP. Low visibility procedures — اجراءات الرؤية الضعيفة

M
MASPS. Minimum aviation system performance standards — مواصفات الحد الأدنى لأجهزة الطائرة
MILO. Mixed integer linear optimization — البرمجة الخطية بالأرقام الصحيحة المختلطة
MIT. Miles-in-trail — أميال التتابع بين الطائرات
MLS. Microwave landing system — نظام الهبوط الميكروويفي
MLTF. Multilateration task force — فرقة العمل للاستطلاع الملاحي
MTOW. Maximum take-off weight — الحد الأقصى للوزن عند الاقلاع

N
NADP. Noise abatement departure procedure — إجراءات خفض ضوضاء المغادرة
NAS. National airspace system — نظام المجال الجوي الوطني
NAT. North Atlantic — شمال الأطلنطي
NDB. Non-directional radio beacon — المنارة اللاسلكية اللااتجاهية

NextGen. Next generation air transportation system — نظام النقل الجوي من الجيل القادم (نيكستجين)
NMAC. Near mid-air collision — التصادم الوشيك بين الطائرات
NOP. Network operations procedures (plan) — إجراءات عمليات الشبكة
NOTAM. Notice to airmen — **النوتام (إعلان للطيارين)**
NPV. Net present value — القيمة الصافية الحالية

O
OLDI. On-line data interchange — تبادل البيانات على الانترنت
OPD. Optimized profile descent — عمليات النزول وفقا للأنماط المثلى
OSED Operational service & environment definition — تعريف الخدمة والبيئة التشغيلية
OTW. Out the window — خارج النافذة

P
P(NMAC). Probability of a near mid-air collision — احتمال التصادم الوشيك بين الطائرات
PACOTS. Pacific organized track system — جهاز التتبع المنظم فيالمحيط الهادئ
PANS-OPS. Procedures for air navigation services - aircraft operations — اجراءات خدمات الملاحة الجوية / العمليات
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 الأولي للمنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية على الجو/وصلة البيانات الأرضية
PIA. Performance improvement area — مجال تحسين الأداء
P-RNAV. Precision area navigation — الملاحة المنطقية الدقيقة

R
RA. Resolution advisory — بيان الإجراء المقترح
RAIM. Receiver autonomous integrity monitoring — الرصد المستقل للموثوقية بواسطة جهاز الاستقبال
RAPT. Route availability planning tool — أداة تخطيط توفير المسارات
RNAV Area navigation — ملاحة المنطقة
RNP. Required navigation performance — الأداء الملاحي المطلوب
RPAS. Remotely-piloted aircraft system — نظام الطائرة الموجهة عن بعد
RTC. Remote tower centre — مركز للمراقبة عن بعد

S
SARPs. Standards and recommended practices — القواعد والتوصيات الدولية
SASP. Separation and airspace safety panel — فريق الخبراء المعني بالفصل بين الطائرات وسلامة الفضاء الجوي; فريق الخبراء المعني بالفصل وسلامة المجال الجوي
SATCOM. Satellite communication — الاتصالات بالأقمار الصناعية
SBAS. Satellite-based augmentation system — نظام تقوية الاشارات بالأقمار الصناعية
SDM. Service delivery management — إدارة تقديم الخدمة
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 — التعزيزات على مستوى المنظومة بكاملها للمفاوضات الالكترونية المتعددة
SFO. San Francisco international airport — مطار سان فرانسيسكو الدولي
SIDS. Standard instrument departures — المغادرات الآلية القياسية
SMAN. Surface management — ادارة الحركة الأرضية
SMS. Safety management systems — نظام ادارة السلامة
SPRs. Special programme resources — موارد البرنامج الخاصة
SRMD. Safety risk management document — وثيقة لإدارة مخاطر السلامة
SSEP. Self-separation — الفصل الذاتي

SSR. Secondary surveillance radar	الرادار الباحث الثانوي; رادار المراقبة الثانوي
STA. Scheduled time of arrival	موعد الوصول المقرر
STARS. Standard terminal arrivals	طرق الوصول الآلي القياسي
STBO. Surface trajectory based operations	عمليات قائمة على المسار على أرض المطار
SURF. Enhanced traffic situational awareness on the airport surface	الوعي بالحالة على أرض المطار
SVS. Synthetic visualisation systems	نظام المحاكاة البصرية
SWIM. System-wide information management	إدارة المعلومات على صعيد المنظومة

T

TBD. To be determined	يُحدّد لاحقاً
TBFM. Time-based flow management	إدارة الانسياب القائمة على الوقت; الإدارة الزمنية لتدفق الحركة الجوية
TBO. Trajectory-based operations	العملية القائمة على المسار
TCAS. Traffic alert and collision avoidance system	نظام التنبيه بالحركة وتفادي التصادم
TFM. Traffic flow management	ادارة تدفق الحركة
TIS-B. Traffic information service-broadcast	إذاعة خدمة معلومات الحركة
TMA. Trajectory management advisor	إذاعة خدمة معلومات الحركة
TMIs. Traffic management initiatives	مبادرات إدارة الحركة الجوية
TMU Traffic management unit	وحدة إدارة الحركة
TOD. Top of Descent	بداية النزول
TRACON. Terminal radar approach control	رادار مراقبة الاقتراب من المطار
TS. Traffic synchronization	تنسيق الحركة؛ تزامن الحركة الجوية
TSA. Temporary segregated airspace	منطقة معزولة مؤقتا
TSO. Technical standard order	الأمر التقني القياسي
TWR. Aerodrome control tower	برج مراقبة المطار

U

UA. Unmanned aircraft	الطائرة غير المأهولة
UAS. Unmanned aircraft system	نظام الطائرة غير المأهولة
UAV. Unmanned aerial vehicle	المركبات الجوية غير المأهولة; مركبة جوية غير مأهولة
UDPP. User driven prioritisation process	عملية تحديد الأولويات على أساس المستخدمين

V

VFR. Visual flight rules	قواعد الطيران البصري
VLOS. Visual line-of-sight	التشغيل بالمتابعة البصرية
VNAV. Vertical navigation	الملاحة العمودية
VOR. Very high frequency (VHF) omnidirectional radio range	نطاق تردد عالي جدا شامل لكل الاتجاهات
VSA. Enhanced visual separation on approach	تعزيز الفصل البصري عند الاقتراب

W

WAAS. Wide area augmentation system	نظام التقوية الاقليمي
WAF. Weather avoidance field	مجال تفادي أحوال الطقس
WGS-84. World geodetic system - 1984	النظام الجيوديسي العالمي لعام
WIDAO. Wake independent departure and arrival operation	عمليات مغادرة ووصول مستقلة عن الاضطراب الظلي
WTMA. Wake turbulence mitigation for arrivals	تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات الوصول
WTMD. Wake turbulence mitigation for departures	تخفيف أثر الاضطراب الظلي لعمليات المغادرة
WXXM. Weather exchange model	نموذج تبادل معلومات الأحوال الجوية

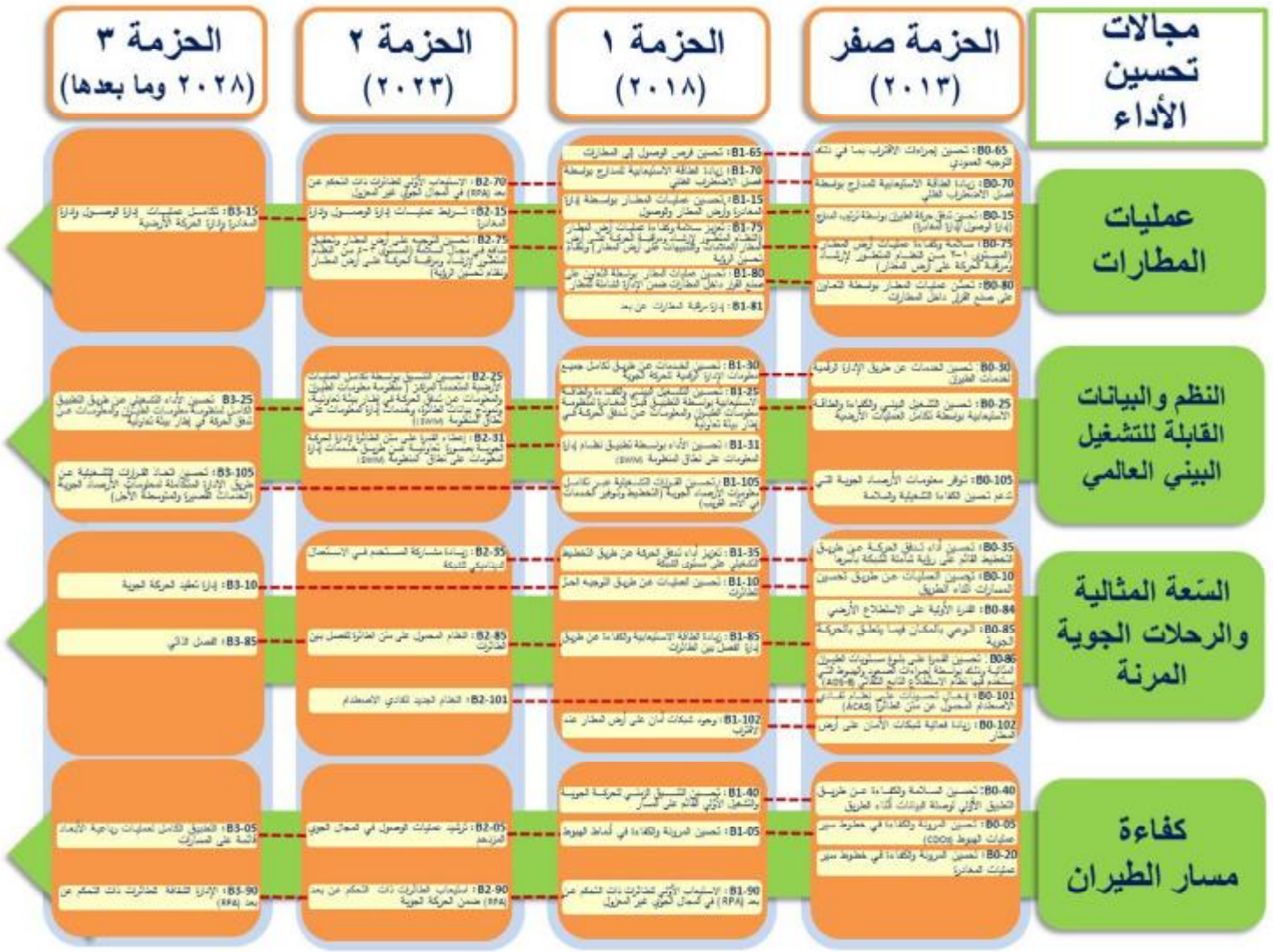
– – – – – – – – – – –

المرفق (ج) — الشكل الخاص بوحدات حزم التحسينات في منظومة الطيران

مشروع

تركت هذه الصفحة خالية عمدا

مشروع


مجالات تحسين الأداء
الحزمة صفر (٢٠١٣)
الحزمة ١ (٢٠١٨)
الحزمة ٢ (٢٠٢٣)
الحزمة ٣ (٢٠٢٨ وما بعدها)
عمليات المطارات
النظم والبيانات القابلة للتشغيل البيني العالمي
السعة المثالية والرحلات الجوية المرنة
كفاءة مسار الطيران
B0-65: تحسين إجراءات الاقتراب بدءا في نقطة التوجيه العمودي
B0-70: زيادة الطاقة الاستيعابية لمدارج بواسطة فصل الاضطراب الطفيلي
B0-15: تحسين تدفق حركة الطيران بواسطة نوافذ المدارج (إدارة الوصول إلى المدارج)
B0-75: سلامة وكفاءة عمليات أرض المطار (المستوى ١-٢ من النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار)
B0-80: تحسين عمليات المطار بواسطة التعاون على صنع القرار داخل المطارات
B0-30: تحسين الخدمات عن طريق الإدارة الرقمية لخدمات المطارين
B0-25: تحسين التشغيل البيني والكفاءة والطاقة الاستيعابية بواسطة تكامل العمليات الأرضية
B0-105: توفير معلومات الأرصاد الجوية التي تدعم تحسين الكفاءة التشغيلية والسلامة
B0-35: تحسين أداء تدفق الحركة من طريق التخطيط القائم على رؤية شاملة للشبكة بأسرها
B0-10: تحسين العمليات من طريق تحسين المسارات أثناء الطيران
B0-84: القدرة الأولية على الاستدلال الأرضي
B0-85: الوعي بالمكان فيما يتعلق بالحركة الجوية
B0-86: تحسين القدرة على نشوء مسؤوليات الطيران المالية وذلك بواسطة إجراءات الصعود والهبوط التي يستخدم فيها نظام الاستدلال التابع للأقمار الصناعية (ADS-B)
B0-101: إدخال تحسينات على نظام تفادي الاصطدام المحمول عن متن الطائرة (ACAS)
B0-102: زيادة فعالية شبكات الأمان على أرض المطار
B0-40: تحسين السلامة والكفاءة من طريق التطبيق الأولي لوصلة البيانات أثناء الطيران
B0-05: تحسين المرونة والكفاءة في عمليات الهبوط (CDO)
B0-20: تحسين المرونة والكفاءة في عمليات المغادرة
B1-65: تحسين فرص الوصول إلى المطارات
B1-70: زيادة الطاقة الاستيعابية لمدارج بواسطة فصل الاضطراب الطفيلي
B1-15: تحسين عمليات المطار بواسطة إدارة المغادرة وأرض المطار والوصول
B1-75: تجهيز سلامة وكفاءة عمليات أرض المطار (تطوير المطارات والتقنيات على أرض المطار) وتعزيز تحسين الرؤية
B1-80: تحسين عمليات المطار بواسطة التعاون على صنع القرار داخل المطارات ضمن إدارة الشبكة للمطار
B1-81: إدارة مراقبة المطارات عن بعد
B1-30: تحسين الخدمات عن طريق تكامل جميع معلومات الإدارة الرقمية لحركة الجوية
B1-25: تحسين التشغيل البيني والكفاءة والطاقة الاستيعابية بواسطة التطبيق المبكر لمغادرة متطورة معلومات تفصيلية والمعلومات عن تدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية
B1-31: تحسين الأداء بواسطة تطبيق نظام إدارة المعلومات على نطاق المنظومة (SWIM)
B1-105: تحسين القدرات التشغيلية عبر تكامل معلومات الأرصاد الجوية (التخطيط وتوفير الخدمات في الوقت الفعلي)
B1-35: تعزيز أداء تدفق الحركة من طريق التخطيط التشغيلي على مستوى الشبكة
B1-10: تحسين العمليات من طريق التوجيه الحر للطائرات
B1-85: زيادة الطاقة الاستيعابية والكفاءة من طريق إدارة الفصل بين الطائرات
B1-40: تحسين التنسيق الرئيسي للحركة الجوية والتدفق الأولي للأمام على المسار
B1-05: تحسين المرونة والكفاءة في أنماط الهبوط
B1-90: الاستيعاب الأولي للطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المعزول
B2-70: الاستيعاب الأولي للطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA) في المجال الجوي غير المعزول
B2-15: تنسيق عمليات إدارة الوصول وإدارة المغادرة
B2-75: تحسين التوجيه على أرض المطار وتطبيق تدابير في مجال السلامة (المستوى ٣-٤ من النظام المتطور لإرشاد ومراقبة الحركة على أرض المطار وتعزيز تحسين الرؤية)
B2-25: تحسين التنسيق بواسطة تكامل العمليات الأرضية المتعددة للمطار (منظومة معلومات تطبيق والمعلومات عن تدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية، وتبادل بيانات المطار، وخدمات إدارة المعلومات على نطاق المنظومة (SWIM))
B2-31: إعداد القدرة على متن الطائرة لإدارة الحركة الجوية بصورة تعاونية من طريق خدمات إدارة المعلومات على نطاق المنظومة (SWIM)
B2-55: زيادة مشاركة المستخدم في الاتصال التشغيلي على مستوى الشبكة
B2-85: النظام المحمول على متن الطائرة للفصل بين الطائرات
B2-101: النظام الجديد للتفادي الأصعدام
B2-05: ترشيد عمليات الوصول في المجال الجوي المزدحم
B2-90: استيعاب الطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA) ضمن الحركة الجوية
B3-15: تكامل عمليات إدارة الوصول وإدارة المغادرة وإدارة الحركة الأرضية
B3-25: تحسين الأداء التشغيلي من طريق التطبيق الكامل لمنظومة معلومات المطارين والمعلومات عن تدفق الحركة في إطار بيئة تعاونية
B3-105: تحسين تعداد القدرات التشغيلية عن طريق الإدارة المتكاملة لمعلومات الأرصاد الجوية (الخدمات القصيرة والمتوسطة الأجل)
B3-10: إدارة تعقيد الحركة الجوية
B3-85: الفصل الذاتي
B3-05: التطبيق الكامل لعمليات رئيسية الأبعاد واسعة على المسارات
B3-90: الإدارة الشاملة للطائرات ذات التحكم عن بعد (RPA)

-انتهى-