



المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية

مونتريال، ١٩ إلى ٣٠ نوفمبر ٢٠١٢

البند رقم ٦ من جدول الأعمال: التوجه المستقبلي
١-٦: التوحيد القياسي - النهج الخاص بإعداد القواعد والتوصيات الدولية من أجل مفهوم "المجال الجوي الواحد"

وضع سياسة عامة تتعلق بالتشغيل الآلي في مجال الطيران

(ورقة مقدمة من رئيس الاتحاد الأوروبي بالنيابة عن الاتحاد الأوروبي والدول الأعضاء فيه^١، ومن الدول الأعضاء الأخرى في اللجنة الأوروبية للطيران المدني، ومن الدول الأعضاء بالمنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية^٢ (EUROCONTROL))

الموجز التنفيذي

لا بد من اتباع سياسة عامة تتعلق بالتشغيل الآلي في مجال الطيران، وذلك من أجل وضع إطار عام مشترك للقيام بأنشطة تحديد المتطلبات والتوحيد القياسي وتعميم النظم ورصد السلامة باستمرار. **الإجراء:** يرجى من المؤتمر الموافقة على التوصية الواردة في الفقرة ٦.

١- المقدمة

١-١ تدعو ورقة العمل هذه إلى وضع سياسة عامة تتعلق بالتشغيل الآلي في مجال الطيران. ومن شأن ذلك أن يؤدي إلى وضع إطار مشترك للقيام بأنشطة تحديد المتطلبات وتقييم السلامة والعوامل البشرية، والتوحيد القياسي وتعميم النظم ورصد السلامة باستمرار.

٢-١ وتعتمد عمليات الطائرات الحديثة، سواء للأغراض التجارية أو لغيرها، وكذلك إدارة الحركة الجوية، اعتماداً متزايداً على التشغيل الآلي من أجل عمليات تتسم بالسلامة والانتظام والكفاءة في العمليات. وستزداد أهمية التشغيل الآلي أكثر فأكثر فيما يخص شبكة الطيران في المستقبل، مثلاً في إطار برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) المعمول به في أوروبا ونظام الجيل القادم (NextGen) المعمول به في الولايات المتحدة.

٣-١ وينبغي استحداث نموذج جديد للتعاون موجه للطيران والجهات المعنية بإدارة الحركة الجوية بغرض "التحقيق في الأجواء" بكفاءة. وسيشمل هذا النموذج دون شك تبادل كمّ هائل من المعلومات، ويعتمد على "التشغيل الآلي" كشرط أساسي وقد ينطوي على تفويض بعض المهام بشكل كامل إلى النظام الآلي.

^١ النمسا وبلجيكا وبلغاريا وقبرص الجمهورية التشيكية والدانمرك وإستونيا وفنلندا وفرنسا وألمانيا واليونان وهنغاريا وأيرلندا وإيطاليا ولاتفيا وليتوانيا ولكسمبورغ ومالطة وهولندا وبولندا والبرتغال ورومانيا وسلوفاكيا وسلوفينيا وإسبانيا والسويد والمملكة المتحدة. جميع هذه الدول الـ ٢٧ عضو أيضاً في اللجنة الأوروبية للطيران المدني.

^٢ ألبانيا وأرمينيا وأذربيجان والبوسنة والهرسك وكرواتيا وجورجيا وأيسلندا ومولدوفا وموناكو والجبل الأسود والنرويج وسان مارينو وصربيا وسويسرا وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافيا السابقة وتركيا وأوكرانيا.

٤-١ وساهم التشغيل الآلي في إدخال تحسينات على السلامة التي استفاد منها الطيران خلال العقود الأخيرة ليصبح أكثر وسائل النقل أمناً. وتشمل المزايا الأخرى الموثوقية الفنية: نظراً لأن تكنولوجيا الحاسوب أكثر موثوقية من التكنولوجيا الميكانيكية، وأخف وزناً وأقل تكلفة.

٥-١ غير أنه غالباً ما يوحي تحليل الحوادث والوقائع الخطيرة إلى أن التفاعل غير السليم مع التشغيل الآلي عامل من العوامل المساهمة في تلك الحوادث والوقائع. ولا يخلو التفاعل مع النظم الآلية من بعض التعقيدات ينبغي مراعاتها في عملية التصميم، واستكمالها بالتدريب والإجراءات الملائمة.

٦-١ أما المخاطر الجديدة الناجمة عن التغييرات في أساليب عمل إدارة الحركة الجوية ودعم التكنولوجيات الرامية إلى واجهة التحديات المتعلقة بقدرة النقل الجوي والأداء من حيث الكفاءة والسلامة فينبغي معالجتها من خلال اتخاذ السياسات وإدخال التحسينات التنظيمية المناسبة.

٧-١ وأمكن بالفعل اكتساب الخبرة فيما يخص الاستخدام المكثف للتشغيل الآلي في الطائرات الحديثة. ومع ذلك، فإن "نظام النظم" الذي يعتمد على التعاون إلى حد كبير في مجال الطيران بأسره فينبطوي على تعقيدات متداخلة. وسعيًا لمضاعفة مزايا هذا النظام والحد من مخاطره، يُقترح وضع سياسة عامة تتعلق بالتشغيل الآلي لنظم الطيران. وتلخص الأقسام التالية الخبرة المكتسبة فيما يخص الطائرات الحديثة وإدارة الحركة الجوية، وذلك لإبراز التحديات التي ينبغي مواجهتها.

٨-١ وأوضحت الوكالة الأوروبية لسلامة الطيران أهمية اتباع سياسة عامة تتعلق بالتشغيل الآلي في مؤتمرها المنعقد يومي ٤ و ٥ أكتوبر ٢٠١١ في كولون بألمانيا بعنوان "Staying in Control – Loss of Control – Prevention and Recovery".

٢- مزايا التشغيل الآلي

١-٢ ساهم التشغيل الآلي للطائرات كثيراً في التحسن المطرد لسلامة الطيران عبر العالم. ويعزز التشغيل الآلي انتظام الإجراءات الروتينية وحسن توقيتها ودقتها، ويحدّ من المخاطر والتهديدات التشغيلية التي تستهدف نظم الرحلات.

٢-٢ وقد أدى التقدم المحرز في تكنولوجيا مراقبة المحركات وتحسين دقة الملاحة الرأسية والجانبية إلى تحقيق وفورات في الوقود وزيادة راحة الركاب. وساهم التشغيل الآلي في تحسين مراقبة مسارات الرحلة وخفض الحدود الدنيا للطقس كما ساعد، في بعض الحالات، على سحب المساعدات الملاحية الأرضية من الخدمة.

٣-٢ أما مجموعات المفاهيم القائمة على قابلية تكرار التشغيل الآلي وتشابه تصاميم مقصورات القيادة وديناميات الرحلات فتيسر انتقال طواقم القيادة بين أنواع الطائرات.

٤-٢ ويدرج التشغيل الآلي أيضاً الضمانات مثل توفير الحماية للرحلات.

٥-٢ ونتيح النظم الإلكترونية الآلية للرحلات وأجهزة العرض المستخدمة في الملاحة تمثيل بيئة المجال الجوي بشكل مثري وتعزيز وعي الطيارين بالأوضاع. وقد ساهمت أجهزة عرض مراقبة النظم مقترنة بنظم المساعدة التشخيصية في تعزيز تمثيل الطيارين وموظفي الصيانة لحالة نظم الطائرات.

٦-٢ وعلى الأرض، تم استحداث التشغيل الآلي لدعم مراقبي الحركة الجوية على أداء المهام الروتينية مثل تحديد كل الرحلات على صور حالة الحركة الجوية ونقل مسؤولية المراقبة فيما بين القطاعات. وأدخلت تحسينات في وقت لاحق دعماً لعمليات اتخاذ القرارات من جانب مراقبي الحركة الجوية بما يضمن الفصل بين الطائرات وقياس الحركة في المجال الجوي ذي الطاقة الاستيعابية المحدودة.

٧-٢ وساهم التشغيل الآلي في تخليص طواقم القيادة ومراقبي الحركة الجوية من عبء المهام المتكررة أو غير المجدية والإجراءات التي لا يتسم فيها الأداء البشري بالفعالية. وعموماً، يتمثل الهدف حالياً في تركيز عبء عمل المشغلين من

ذوي التخصصات الرفيعة على عمليات اتخاذ القرارات فيما يخص أداء عمليات الطائرة وخدمات الحركة الجوية. وبناء عليه، من شأن التشغيل الآلي أن يعزز رضا "الطيارين ومراقبي الحركة الجوية" عن عملهم.

٢-٨ وبالإضافة إلى ارتفاع مستويات التكامل بين مشغلي الطائرة، يتعين على إدارة الحركة الجوية وطواقم القيادة لتوحيد عمليات اتخاذ القرارات إعادة النظر في الحدود التقليدية للاتصالات والملاحة والاستطلاع وإدارة الحركة الجوية، ونظم الطائرات وشركات الطيران والسياسات المعمول بها حالياً في التشغيل الآلي.

٣- المشاكل الناجمة عن التشغيل الآلي للطائرات

٣-١ تتطلب بيئة النقل الجوي التي تتسم بالتعقيد العمل بعناية على تقييم جميع حدود التشغيل الآلي في كامل دورة حياة النظم. وغالباً ما يشير تحليل الحوادث والوقائع الخطيرة إلى التفاعل غير السليم مع التشغيل الآلي كعامل من العوامل المساهمة.

٣-٢ وتتلاشى تدريجياً القدرات المعرفية واليدوية الأساسية في مجال الطيران وقد يقل "شعور" الطيار بالطائرة.

٣-٣ وقد يفقد الطيار الوعي بالمكان في حالات التشغيل الآلي للطائرة أو قد يعجز عن فهم التفاعل بين نمط التشغيل الآلي ومرحلة محددة من الرحلة أو إسهام الطيار.

٣-٤ وقد يُصرف انتباه الطيار الذي يتفاعل مع النظام الآلي عن قيادة الطائرة. وقد يولى الاهتمام أكثر إلى اختيار الأنماط وتحديدتها وإلى تعليمات مدير الرحلة بدلاً من قيمة الترحج والطاقة والدوران والانعراج وبالتالي صرف انتباه الطيار عن قيادة الطائرة.

٣-٥ ويمكن أن يهدد السلوك الآلي غير المتوقع سلامة الرحلة: قد تحدث نتائج عكسية عن تنفيذ نظم التشغيل الآلي أو وقفها في سياق غير ملائم أو أثناء عملية انتقالية غير متحكم فيها، مثلاً عكس اتجاه الأنماط. وقد يكون من الصعب فهم وإدارة حالات غير متوقعة تتطلب العودة إلى العمل اليدوي، وقد ينجم عنها أثر مفاجئ أو مذهل، وتزيد من حجم العمل ومن الإجهاد.

٣-٦ وقد ينفق طواقم القيادة وقتاً أطول وهم يحاولون فهم مصادر أحد الإنذارات أو عدة إنذارات أو ملابساتها أو أسبابها، مما قد يُصرف انتباههم عن المهام الأخرى ذات الأولوية وعن قيادة الطائرة.

٣-٧ وبالمثل، يواجه مراقبو الحركة الجوية بانتظام حالات تدهور أداء النظم الآلية، مثلاً في حالة فقدان بيانات الحركة أو تحريفها. وفي هذه الحالات، تصبح القدرة على اكتشاف الأخطاء بسرعة واتخاذ التدابير الوقائية أمراً ضرورياً للحفاظ على السلامة.

٣-٨ بالإضافة إلى ذلك، عند إعداد أدوات آلية دعماً لقرارات مراقبي الحركة الجوية ينبغي مراعاة الحاجة الملحة إلى الإبقاء على الإنذارات الخاطئة أو غير الملائمة في حدود منخفضة جداً. وفي الحالات الأكثر إلحاحاً، يؤثر هذا النوع من الأحداث مباشرة على التوعية بإدارة الحركة الجوية، وعلى المدى البعيد، يُضعف الثقة التي يحظى بها الدعم الآلي.

٣-٩ وعند تدهور الدعم الآلي أو وقوع أعطال مفاجئة، يصبح من الصعب على المشغل فهم الحالة واتخاذ القرارات الملائمة. وفي هذه الحالات فإن ارتفاع الضغط الذي يتعرض له طواقم القيادة أو مراقبو الحركة الجوية للحفاظ على السلامة يستدعي تفعيل عمليات تصاميم النظم والتدريب ورصد السلامة باستمرار.

٤- الخطوط الرئيسية للسياسات المقترحة

١-٤ في البيئة الحالية لإدارة الحركة الجوية، يوفر التشغيل الآلي البيانات إلى مراقبي الحركة الجوية وإلى طواقم القيادة بالأساس. غير أن "نظام نظم" الطيران المقبل سيعزز دور التشغيل الآلي في توفير خدمات ذات قيمة مضافة عالية. وينبغي أن تحدد سياسة التشغيل الآلي المبادئ العامة والمسائل التي ينبغي معالجتها خلال الأنشطة المتعلقة بالتصميم، والتقييم والترخيص في مجال السلامة، والتدريب والتنفيذ والرصد المستمرين للسلامة. وترمي سياسة التشغيل الآلي أيضا إلى تقديم إطار عام مشترك لدعم جهود التنسيق والتوحيد.

٢-٤ أما أمثلة عن المبادئ المشتركة رفيعة المستوى الخاصة بوضع التشغيل الآلي فهي تتضمن النهج الذي يراعي الجانب الإنساني في التصميم؛ والتشغيل الآلي على أنسب المستويات فقط؛ وتصميم النظم بما يجعلها قادرة على تحمل الأخطاء؛ والتشغيل الآلي الذي لا يقلص الموثوقية العامة بقدر ما يدعم سلامة النظام وكفاءته.

٣-٤ تتعرض النظم الكبيرة، التي تتمتع بقدر أكبر من التشغيل الآلي، لأنماط الأعطال المنهجية الكامنة أكثر من تعرضها لأنماط العشوائية؛ ونظرا لتعقد النظام الذي تتجم عنه تشكلات من أنماط الأخطاء، فإنه يصعب التنبؤ بأنماط الأعطال هذه من خلال التحليل و/أو الاختبار. أما القرارات التي من المفروض أن يتخذها المشغلون المدربون أو من ذوي الخبرة (الطيارون ومراقبو الحركة الجوية) فستتخذها آلة أو نظام آلي (في حالة نظام المجال الأرضي الجوي في المستقبل) يحددها ويبرمجها مصممو النظم الذين يفتقرون للإلمام بالمجال الذي يتمتع به المشغلون. ويجب إدراج مبادئ في سياسة التشغيل الآلي لمعالجة مسألة تجنب النتائج غير المرغوب فيها، مثلا من خلال مواصفات واضحة لهيكل وسلوك النظام يمكن أن يستخدمها المهندسون ويفهمها أيضا خبراء المجال الذين يقومون باستعراض وإثبات المواصفات. ويوصى أيضا بإعداد التطمينات التي تمنح الثقة بمدى ملائمة المواصفات.

٥- العملية المقترحة لوضع الهيكل اللازم

١-٥ قد يتشكل النهج المتعلق بسياسة نظم التشغيل الآلي في مجال الطيران من الخطوات التالية: تحديد الاحتياجات والضغوط العامة المتعلقة بالتشغيل الآلي لنظم الطيران (النهج الذي يركز على الإنسان مقارنة بالنهج الذي يركز على التكنولوجيا)؛ وتحديد العوامل البشرية والمسائل المتعلقة بالتفاعل بين الإنسان والآلة؛ وتحديد كيفية معالجة مدى تعقد هذه التفاعلات (بشكل متزايد) خلال عملية التصميم، المدرج في خطط التدريب والمراقبة خلال دورة عمر المنتجات؛ وتقييم الأحكام التنظيمية الخاصة بإدارة المخاطر وضرورة إدخال التغييرات على الأطر التنظيمية؛ وترتيب أولويات المسائل التشغيلية فيما يخص مختلف مراحل إعداد النظام؛ ووضع المبادئ التوجيهية والتوصيات من أجل تحليلها وتوضيحها (بدء العملية ومواصلة تحسينها).

٢-٥ ويمكن التحسين أيضا بواسطة وسائل تعزيز السلامة، التي تشمل إصدار نشرات معلومات السلامة وملصقات أو كتيبات السلامة وتقديم العروض في المؤتمرات ونشر أفضل الممارسات بواسطة السلطات وقطاع الطيران والشراكات المتعلقة بالسلامة مثل الفريق الأوروبي المعني بسلامة الطيران التجاري (ECAST) وفريق سلامة الطيران التجاري (CAST)، والرابطات مثل مؤسسة سلامة الرحلات والنظم الموسوعية مثل الموقع SKYbrary وموسوعة Wikipedia وغيرها.

٦- التوصية

١-٦ يُطلب من المؤتمر أن يدعو أحد الأفرقة المتعددة التخصصات إلى وضع سياسة عامة بشأن التشغيل الآلي لنظم الطيران.