منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

AN-Conf/14-WP/125[1]
29/6/24

المؤتمر الرابع عشر للملاحة الجوية

مونتريال، كندا، من ٢٠٢٤/٨/٢٦ إلى ٢٠٢٤/٩/٦

البند ٤ من جدول الأعمال: الترابط الفائق في شبكة الملاحة الجوية
٤-٢: الأمن الإلكتروني وقدرة نظام المعلومات على الصمود

الأمن الإلكتروني في مجال تقديم خدمات الحركة الجوية

(ورقة مقدّمة من الأرجنتين، بدعم من ١٩ دولةً عضواً في
لجنة الطيران المدني لأمريكا اللاتينية (LACAC)[2])

الموجز التنفيذي

تعرِض هذه الورقة بعض الأفكار عن تصميم آليات لدعم مقدمي خدمات الحركة الجوية (ATS) في التصدي للتهديدات الإلكترونية والأحداث الإلكترونية، وفي وضع استراتيجيات احترازية فعّالة.

الإجراءات: يُدعى المؤتمر إلى القيام بما يلي:

أ) وضع آليات إرشادية لمساعدة مقدمي خدمات الحركة الجوية في إدارة المخاطر الإلكترونية المتعلقة بالسلامة كجزء من نظام إدارة السلامة لديهم؛

ب) تطوير و/أو تنفيذ التقنيات والإجراءات والترتيبات التي تُمكّن المراقبين الجويين من تقديم خدمات الحركة الجوية بأمان واستعادة العمليات بشكل عاجل حال وقوع حدث إلكتروني؛

ج) تحديد الكفاءات والمهارات التي يحتاجها مراقبو الحركة الجوية من أجل تقييم ومعالجة الأحداث الإلكترونية وتأثيراتها على تقديم خدمات الحركة الجوية، تحقيقاً للمرونة الإلكترونية.

١- المقدمة

١-١ في ضوء تزايد التهديدات الإلكترونية والهجمات الإلكترونية في قطاع الطيران، ومع التذكير بأن إحدى الركائز السبع في استراتيجية الإيكاو للأمن الإلكتروني في الطيران والسياسة العامة للأمن الإلكتروني، باعتبارها أساس الاستراتيجية،

[1] قدمت الأرجنتين النسخة باللغة الإسبانية.

[2] أروبا (مملكة هولندا)، إكوادور، أوروغواي، باراغواي، بليز، بنما، بيرو، جامايكا، الجمهورية الدومينيكية، السلفادور، شيلي، غواتيمالا، فنزويلا (جمهورية – البوليفارية)، كوبا، كوستاريكا، كولومبيا، المكسيك، نيكاراغوا، هندوراس.

تتمثل في إدماج الأمن الإلكتروني في إدارة مخاطر الطيران، أصبح من المهم أكثر من أي وقت مضى تحديد وقياس تأثير مثل هذه الأحداث على تقديم خدمات الحركة الجوية، على الرغم من أن التقنيات الناشئة في مجال الملاحة الجوية تتطور للتعامل بشكل أفضل مع الأحداث الإلكترونية.

١-٢ ونظراً لأن نُظُم الطيران ترتبط ارتباطاً وثيقاً إما ببعضها البعض وبالنُظُم الخارجية الأخرى، فقد أصبحت الأحداث الإلكترونية أوسع نطاقاً وأكثر تأثيراً، مع إمكانية أن تتسبب في أحداث مُعطّلة[٣] على مستوى العالم. لذلك فمن المهم اعتبار الأحداث الإلكترونية مخاطر تتعلق بالسلامة، أو على الأقل إنذارات وعوامل مساهمة في فئات الحوادث العالمية العالية المخاطر (G-HRC) التي يرد ذكرها في الخطة العالمية للسلامة الجوية ٢٠٢٣-٢٠٢٥ (Doc 10004, GASP). وعلاوةً على ذلك، يحذر "المفهوم التشغيلي العالمي لإدارة الحركة الجوية" (Doc 9854) من أن القرارات غالباً ما تُتخذ على أساس معايير متباينة، بما في ذلك قرارات السلامة. ويستدعي هذا الوضع اتخاذ إجراءات لتحقيق إحدى الفوائد المتوقعة المذكورة في المرفق (هـ) بالوثيقة رقم Doc 9854: "[...] "توسيع مفهوم المخاطر سيؤدي إلى توفير مسارات أكثر استقراراً بالنسبة للمستخدمين".

١-٣ يتم تقديم خدمات الحركة الجوية في بيئة صارت أكثر اعتماداً على النظم الآلية والرقمية وأكثر ترابطاً فيما بينها، مما يجعل الخدمات المقدمة أكثر عرضةً للتهديدات الإلكترونية والهجمات الإلكترونية. كذلك فإن استخدام وصلات البيانات بين المراقبين الجويين والطيارين (CPDLC) لأغراض الاتصال، واستيعاب الطائرات بدون طيار في المجال الجوي الخاضع للرقابة، والأبراج الرقمية عن بُعد، والنظم الآلية لمعلومات الطيران في المطارات (A-AFIS) ليست سوى عدداً قليلاً من التطورات التي تؤيد ضرورة زيادة الوعي واتخاذ الإجراءات اللازمة لمعالجة تأثير الأحداث الإلكترونية على توفير خدمات الحركة الجوية.

١-٤ ولقد تم بالفعل إحراز تقدم كبير في منع و/أو التخفيف من حدة الأحداث الإلكترونية. ومع ذلك، فإن مثل هذه الأحداث بطبيعتها تتعلق بشكل مباشر بنُظُم إدارة الحركة الجوية/الاتصالات والملاحة والاستطلاع (ATM/CNS) ونظم المعلومات، وبالتالي هناك حاجة إلى مزيد من العمل لمعالجة تأثير الأحداث الإلكترونية على إدارة حركة الطيران على وجه السرعة.

١-٥ وإذا لم يكن لدى وحدات خدمات الحركة الجوية ضوابط ملائمة ضد المخاطر وحواجز دفاعية كافية، فقد تتعرض هذه الوحدات لتعطل جزئي للخدمات، أو قد تشهد حالات غياب تام لمراقبة الحركة الجوية (ATC)، أو قد تواجه حوادث السلامة مثل فقدان الفصل بين الطائرات أثناء التحليق مما قد يتسبب في حدوث اصطدام في الجوّ (MAC)، وهي إحدى فئات الحوادث العالمية الخمس عالية المخاطر.

١-٦ ويقترح القسم ٤ – "وضع سياسة عامة للأمن الإلكتروني" في خطة عمل الأمن الإلكتروني (CyAP)، التي وضعتها مجموعة دراسة الأمن الإلكتروني التابعة للأمانة العامة (SSGC)، إجراءات لإدارة المخاطر الإلكترونية. وعلى هذا الأساس، يجدر بنا أن نعيد التفكير في طرق إدارة مخاطر السلامة كجزء من خدمات الحركة الجوية في سياق عالمي يُوصف بأنه متقلب وينطوي على قدر من عدم اليقين والتعقيد والغموض ويزداد هشاشةً وعدم اتساق[٤].

---

[٣] الحدث المعطّل: حدث غير عادي وخطير على المستوى الوطني أو الإقليمي أو العالمي يؤثر سلباً على الطيران. ولا تنشأ مثل هذه الأحداث عادةً من أنشطة الطيران، ولكن يمكن أن يكون لها تأثير بالغ على العمليات.

[٤] هذا الوصف مأخوذ من نماذج العلوم الاجتماعية المعروفة باسم VUCA (volatile, uncertain, complex, ambiguous) (أي التقلب، عدم اليقين، التعقيد، الغموض) وBANI (brittle, anxious, non-linear, incomprehensible) (أي الهشاشة والقلق وعدم الاتساق والغموض) التي تُستخدم لشرح الظروف العالمية الحالية والتي يمكن تطبيقها على جميع مجالات الدراسة.

٢- المناقشة

٢-١ في ضوء ما سبق، من الضروري تحديد الفرص المتاحة لتحسين القدرة على التنبؤ بالأحداث والإجراءات الرامية إلى تعزيز الأمن الإلكتروني في سياق تقديم خدمات الحركة الجوية.

٢-٢ أولاً، من المهم إلقاء نظرة أخرى على مستوى التعقيد المتزايد في السياق التشغيلي الذي يتم فيه تقديم خدمات الحركة الجوية، وإعادة تحديد دور ووظائف وحدات خدمات الحركة الجوية، خاصةً عند نقطة التقاء أربعة نُظُم إدارية شاملة تتطلب اتخاذ إجراءات وهي: إدارة المخاطر الإلكترونية، وإدارة مخاطر السلامة، وإدارة الأمن، وإدارة أمن المعلومات.

٢-٣ وعلاوة على ذلك، هناك ثلاثة جوانب تتعلق بخدمات الحركة الجوية حيث يتعين تصميم وتنفيذ تدابير للتخفيف من حدة الأحداث الإلكترونية فيها وهي:

أ) إدارة مخاطر السلامة فيما يتعلق بتوفير خدمات الحركة الجوية؛

ب) الأدوات الفنية/التشغيلية[٥] التي تستخدمها وحدات خدمات الحركة الجوية لتقديم الخدمات؛

ج) المهارات والكفاءات التي يحتاجها مراقبو الحركة الجوية (ATCOs) لتحقيق المرونة الإلكترونية في وحدات خدمات الحركة الجوية التي يعملون بها.

٢-٤ وفيما يتعلق بإدارة مخاطر السلامة في وحدات خدمات الحركة الجوية، ينبغي إدماج التهديدات الإلكترونية والهجمات الإلكترونية في نظام إدارة السلامة (SMS) لدى مقدم خدمات الحركة الجوية (ATSP). ويكتسب العنصر ٢ من نظام إدارة السلامة بطبيعة الحال أهميةً خاصةً حيث يجب تحديد الأخطار بشكل منطقي من أجل إدارة المخاطر المرتبطة بها. وبالتالي، لابد من فهم أنه يجب تحديد التهديدات الإلكترونية والهجمات الإلكترونية باعتبارها تهديدات وهجمات، إذ يشكل ذلك الخطوة الأولى في تسجيل حدوثها وقياس آثارها على خدمات الحركة الجوية وتقييم مخاطرها.

٢-٥ ولا ينبغي أن يقتصر هذا النهج على تحديد الأخطار المرتبطة تقليدياً بخدمات الحركة الجوية، بل ينبغي أن يتسع ليشمل الأخطار المتصلة بتكنولوجيا المعلومات، مثل الشبكة التي تدعم نُظُم إدارة الحركة الجوية/الاتصالات والملاحة والاستطلاع (ATM/CNS) في أي وحدة من وحدات خدمات الحركة الجوية، والبرمجيات والخوادم والمعدات الحاسوبية، وغير ذلك من العناصر الأخرى. ومع تغير التكنولوجيا بوتيرة بالغة السرعة، يجب عدم التعامل مع هذا النهج باعتباره نهجاً ثابتاً، بل لابد من اعتباره ديناميكياً متكيفاً مع الأوضاع. وسيتطلب ذلك عدم الكفّ عن إدخال التنقيحات والتعديلات لمواكبة التطورات التكنولوجية السريعة ليس فقط في المجال التشغيلي، ولكن في البيئة العامة ككل. ولذلك يجب أن يكون مفهوماً أن حدثاً إلكترونياً وحادثاً قد يتطوران ليصبحا حدثاً يقوّض السلامة في سياق توفير خدمات الحركة الجوية وفي العمليات الجوية.

٢-٦ أما فيما يتعلق بالأدوات التشغيلية التي تستخدمها وحدات خدمات الحركة الجوية، فمن المفهوم أنها تكنولوجيات وإجراءات وترتيبات يحتاج إليها المراقبون لتوفير خدمات الحركة الجوية بأمان، ولتحقيق المرونة الإلكترونية والتعافي العاجل للعمليات استجابةً لأي حدث إلكتروني. ولهذا السبب، من الأهمية بمكان وضع آليات لمساعدة المراقبين في كشف التهديدات الإلكترونية بسرعة واتخاذ الإجراءات المناسبة للتصدي لها.

---

[٥] وهي تشمل الإجراءات التشغيلية ونُظُم الحاسوب وغير ذلك من نُظُم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ونُظُم الاستطلاع في خدمات الحركة الجوية ونُظُم الاتصالات، إلخ.

٢-٧ ولقد تغير دور مراقبي الحركة الجوية، وطرأ تغيير على الطريقة التي صاروا يتفاعلون بها مع عناصر نموذج SHELL وذلك استجابةً للواقع الجديد. كما أن التعايش بين البشر والأجهزة والبرمجيات قد اتسع بشدة وأدى إلى زيادة التعرض للأحداث الإلكترونية. ولذلك يجب تطوير الكفاءات والمهارات اللازمة حتى يتمكن المراقبون في وحدات خدمات الحركة الجوية من تحقيق المرونة الإلكترونية والقدرة على التعامل مع سيناريوهات الأحداث الإلكترونية المختلفة.

٣- الخلاصة

٣-١ في ضوء ما تقدم، ومع مراعاة الطبيعة الشاملة والمتشعبة للأمن الإلكتروني في مجال توفير خدمات الحركة الجوية، هناك حاجة إلى آليات لتوجيه مراقبي الحركة الجوية وإرشادهم بشأن كيفية إدراج التهديدات الإلكترونية وإدارة الأحداث الإلكترونية في نظام إدارة السلامة لديهم، وكذلك للحصول على الأدوات التحليلية اللازمة لتصميم الاستراتيجيات الاحترازية وإجراءات الكشف المبكر وكذلك الأدوات اللازمة لمساعدة المراقبين على اتخاذ قرارات فورية للتصدي للحوادث الإلكترونية.

٣-٢ ومن المهم أيضاً تحديد الكفاءات والمهارات اللازمة لمراقبي الحركة الجوية ليكونوا قادرين على تقييم أي حدث إلكتروني قد يؤثر على توفير خدمات الحركة الجوية والتصدي له، وتعزيز وعيهم بالأحوال والظروف وإلمامهم بالعواقب المحتملة والعوامل البشرية المعنية.

٣-٣ ويُدعى المؤتمر للنظر فيما يلي:

أ) وضع آليات إرشادية لمساعدة مقدمي خدمات الحركة الجوية في إدارة المخاطر الإلكترونية المتعلقة بالسلامة كجزء من نظام إدارة السلامة لديهم؛

ب) تطوير و/أو تنفيذ التقنيات والإجراءات والترتيبات التي تمكّن المراقبين الجويين من تقديم خدمات الحركة الجوية بأمان واستعادة العمليات بشكل عاجل حال وقوع حدث إلكتروني؛

ج) تحديد الكفاءات والمهارات التي يحتاجها مراقبو الحركة الجوية من أجل تقييم ومعالجة الأحداث الإلكترونية وتأثيراتها على تقديم خدمات الحركة الجوية، تحقيقاً للمرونة الإلكترونية.

— انتهى —