A39-WP/56
EX/33
17/6/16

منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

الجمعية العمومية – الدورة التاسعة والثلاثون
اللجنة التنفيذية

البند رقم ٢٢: حماية البيئة – الطيران الدولي وتغير المناخ – السياسة والتوحيد ودعم التنفيذ

أنواع وقود الطيران البديلة والمستدامة

(ورقة مقدمة من مجلس الإيكاو)

الموجز التنفيذي

استجابة لقرار الجمعية العمومية ٣٨–١٨، الذي طُلب فيه من الإيكاو ودولها الأعضاء أن تشارك مشاركة فاعلة في دفع عجلة الأعمال المتعلقة بأنواع وقود الطيران البديلة والمستدامة، نفذت الإيكاو أنشطة لتشجيع وتيسير ظهور أنواع وقود الطيران البديلة والمستدامة. وتشمل هذه الأنشطة تبادل المعلومات وتشجيع الحوار بين الدول والجهات المعنية والمحافظة على الإطار العالمي لأنواع وقود الطيران البديلة (GFAAF)، وإنشاء فريق خبراء لأنواع الوقود البديلة في إطار لجنة حماية البيئة (CAEP).

إن الحوار وتبادل المعلومات مع الدول والجهات المعنية وتوصيات فريق خبراء الوقود البديل والمستدام وأعمال الإيكاو بشأن التوجهات في مجال البيئة، ولا سيما من خلال أعمال لجنة حماية البيئة، وخطط العمل الطوعية للدول ، أتاحت تحديد التحديات والمسائل الواجب تناولها من أجل إجراء دراسة كمية بشأن ظهور أنواع وقود الطيران البديلة والمستدامة ومواصلة تيسير هذا الظهور وتعزيزه.

وتتمثل الأولويات المقبلة في التصدي للحواجز الاقتصادية الأولية ولضمان الاستعمال المستدام على النطاق التجاري. ويتعين على الدول توفير سياسات مكرسة لهذا الغرض، بما في ذلك دعم التدابير والأحكام لضمان الاستدامة.

الإجراء: الجمعية العمومية مدعوّة إلى القيام بما يلي:

أ) إقرار التطورات ودعم عمل المنظمة المتواصل لتيسير جهود الدول وقطاع الطيران في تطوير واستعمال أنواع وقود الطيران البديلة والمستدامة؛

ب) تشجيع الدول على وضع السياسات والإقرار بالتحديات الراهنة، الأمر الذي يسرّع تطوير واستعمال أنواع وقود الطيران البديلة والمستدامة؛

ج) دعوة الدول إلى النظر في استخدام حوافز لتشجيع استعمال مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة في مجال الطيران، بما في ذلك أنواع الوقود البديلة والمستدامة؛

د) النظر في المعلومات الواردة في هذه الورقة من أجل تحديث قرار الجمعية العمومية ٣٨–١٨.

الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالهدف الاستراتيجي (هـ) — "حماية البيئة".
الآثار المالية:	ستُنفذ الأنشطة المشار إليها في هذه الورقة رهناً بتوافر التمويل من موارد ميزانية البرنامج العادي للفترة ٢٠١٧–٢٠١٩ و/أو من مساهمات خارجة عن الميزانية.
المراجع:	الورقة A39-WP/55 "الاتجاهات الحالية والمستقبلية فيما يخص ضوضاء وانبعاثات الطائرات" الورقة A39-WP/49 "بيان موحد بسياسات وممارسات الإيكاو المستمرة في مجال حماية البيئة – تغير المناخ" الوثيقة رقم DOC 10069 "تقرير الاجتماع العاشر للجنة حماية البيئة"

١- المقدمة

١-١ في أكتوبر ٢٠١٣، اعتمدت الجمعية العمومية للإيكاو في دورتها الثامنة والثلاثين القرار ٣٨-١٨ الذي طُلب فيه من الدول الأعضاء وضع إجراءات في إطار سياسات للتعجيل في التطوير المناسب لأنواع وقود الطيران البديلة والمستدامة وإعمالها واستخدامها، كجزء من سلة تدابير رامية إلى الحد من انبعاثات الكربون الناجمة عن الطيران الدولي.

١-٢ وقد تبين من خلال التقدم المحرز والإنجازات التي تحققت منذ ذلك الوقت أن أنواع الوقود البديلة المطابقة هي حل تكنولوجي سليم لا يقتضي إدخال تغييرات على الطائرات أو البنية الأساسية لإيصال الوقود. ويحظى استخدام أنواع الوقود هذه في مجال الطيران كسبيل للحد من انبعاثات الكربون بأهمية خاصة لأن الطيران، خلافاً للنقل البري مثلا، ليست لديه بدائل للوقود السائل في المستقبل المنظور. وبالإضافة إلى ذلك، فإن تركيز توزيع وقود الطيران على مجموعة محدودة من الأماكن يمكن أن ييسر استخدام أنواع الوقود المبتكرة التي أكد قطاع الطيران اهتمامه الشديد بها.

١-٣ وخلال السنوات الثلاث الأخيرة، شهد العالم تطورا واستخداما مهما لأنواع الوقود البديلة والمستدامة، بما في ذلك مصادر طاقة نظيفة ومتجددة للطيران. وسوف تؤدي الخطوات المتخذة إلى زيادة استخدام أنواع الوقود البديلة والمستدامة وكذلك الطاقة الشمسية للطيران خلال الفترة الثلاثية القادمة.

٢- الحالة الراهنة لإعداد أنواع الوقود البديلة والمستدامة واستخدامها

٢-١ المسارات الحالية لأنواع الوقود البديل للطائرات

٢-١-١ يمكن لأنواع الوقود البديلة للطائرات أن تنتج اليوم من خلال المسارات التالية:

- فيشر–تروبش كيروسين اصطناعي مع مواد عطرية (FT-SKA)؛
- فيشر–تروبش كيروسين اصطناعي بارافيني (FT-SPK)؛
- إسترات وحمضيات دهنية معالجة بالجفاف (HEFA-SPK)؛
- ايزو بارافينات مخمرة بالمعالجة الجافة ومتحدة مع السكر (HFS-SIP)؛
- كيروسين بارافيني كحولي متحد مع النفاث (ATJ-SPK).

وهذه الأساليب ، التي اعتمدتها الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM)، وهي المنظمة الدولية لوضع القواعد القياسية، تتيح تحويل نطاق عريض من مصادر الكتل البيولوجية المتجددة إلى وقود طائرات مستدام. والواقع أن إضافة مساري HFS-SIP و ATJ-SPK تمثل حدثاً جديداً منذ الدورة الثامنة والثلاثين للجمعية العمومية للإيكاو. وتظهر الموافقة على مسارات الوقود البديل للطائرات الإمكانية التقنية لتطوير أنواع الوقود؛ وتشهد البحوث التي تتناول التقنيات الإضافية لإنتاج أنواع الوقود البديلة للطائرات تطوراً سريعاً. وكما هو الحال مع نوع الوقود البديل HEFA-SPK الذي تمت الموافقة عليه، لن تتطلب بعض المسارات القادمة استخدام الأرض على الإطلاق لإنتاج المواد الأولية.

٢-٢ الإعداد والاستخدام

٢-٢-١ وتحققت منجزات عديدة منذ النشر الأولي لوثيقة الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM) D7566 بعنوان "المواصفات القياسية لوقود توربينات الطيران الذي يحتوي على مواد هيدروكربونية تركيبية"، والتي وفرت الإطار اللازم للموافقة على مسارات أنواع الوقود البديلة للطائرات، وعقد مؤتمر الإيكاو بشأن الطيران وأنواع الوقود البديلة الذي استحدث الإطار العالمي لأنواع الوقود البديلة للطيران (GFAAF)، وكلاهما في عام ٢٠٠٩. ومن بين أكثر من ٥٠٠ إعلان ومبادرة مسجلة في الإطار العالمي المذكور، اشتملت بعض المعالم البارزة على ما يلي:

أ) **٢٠١٠:** أجريت أول رحلة لطائرة تعمل بمحرك مروحي واحد عبر الأطلسي من كندا إلى ألمانيا باستخدام طاقة الوقود البيولوجي؛

ب) **٢٠١١:** انطلقت الرحلات التجارية الأولى باستخدام الوقود البيولوجي؛

ج) **٢٠١٢:** مبادرة الإيكاو "مسار الطيران إلى مستقبل مستدام"، وهي مبادرة عالمية خاصة قدمتها الإيكاو في إطار مؤتمر ريو+٢٠، وتمثل السلسلة الأولى من نوعها من رحلات الربط الجوي التي تستخدم أنواع الوقود البديلة المستدامة، والتي سافر بها الأمين العام للإيكاو من مونتريال بكندا إلى ريو دي جانيرو بالبرازيل؛

د) **٢٠١٣:** بدأت أول عمليات الطيران المنتظمة باستخدام وقود بديل بين نيويورك بالولايات المتحدة الأمريكية وأمستردام بهولندا؛

هـ) **٢٠١٤:** استخدمت ٢١ شركة طيران الوقود البديل على الرحلات الجوية التجارية؛

و) **٢٠١٥:** أصبح مطار أوسلو في النرويج أول "مطار بيولوجي" في العالم من خلال تقديم ٢,٥ مليون لتر من الوقود البيولوجي للطيران سنويا إلى مستخدميه؛

ز) **٢٠١٦:** سيتاح في مطار لوس أنجلس الدولي بالولايات المتحدة أكثر من ٥٦،٨ مليون لتر من الوقود البيولوجي للطيران خلال فترة ثلاث سنوات؛

ح) **٢٠١٦:** أقرت الجمعية الأمريكية الدولية للاختبار والمواد (ASTM) المسار الخامس لوقود الطائرات البديل في ٢٠١٦/٤/١٤.

٢-٢-٢ وأجري أكثر من ٢٢٠٠ رحلة تجارية باستخدام أنواع الوقود البديلة منذ عام ٢٠١١، ومن المتوقع أن يصل عدد هذه الرحلات بحلول نهاية عام ٢٠١٦ إلى أكثر من ٥٥٠٠ رحلة. ولا ينفك عدد الإعلانات الخاصة بمشاريع الوقود البديل يتزايد كل عام، إذ تجاوز عدد الإعلانات الجديدة منذ الدورة الثامنة والثلاثين للجمعية العمومية للإيكاو فقط ١٤٠ إعلاناً. ويُبرز النمو الكبير في الإعلانات الخاصة بمشاريع ومبادرات الوقود البديل انتشار استخدام أنواع هذا الوقود في المستقبل.

٢-٢-٣ واستنادا إلى خطة العمل الخاصة بخفض الانبعاثات المقدمة من الدول، أشارت ٥٠ دولة تمثل ٧٩,٢ في المائة من الأطنان الكيلومترية الإيرادية في العالم، إلى أنها ستواصل استثماراتها في أنواع الوقود البديلة المستدامة للطيران و٣٧ دولة تمثل ٣٤,٨ في المائة من الأطنان الكيلومترية الإيرادية تنوي القيام باستخدام الطاقة النظيفة والمتجددة في المطارات. وترد معلومات إضافية في ورقة العمل A39-WP/54 بعنوان "خطط العمل الطوعية للدول بشأن أنشطة خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون"، وورقة العمل A39-WP/51 بعنوان "الطيران المدني والبيئة".

٣- التحديات

٣-١ لدى تحديث تقييم اتجاهات البيئة لمراعاة الإسهام المحتمل لأنواع الوقود البديلة المستدامة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الطيران الدولي، قامت الإيكاو بدعم تقني من لجنة حماية البيئة، بإعداد مجموعة من السيناريوهات للتعبير عن العوامل الأولية التي ستؤثر في تطوير أنواع الوقود البديلة للطائرات على المستوى العالمي. أما الاحتمال الخاص بالطاقة البيولوجية المستمدة من الأراضي المتاحة وغير المؤدية إلى منافسة مع الخشب، والقرارات التي توجه مجال استخدام الطاقة البيولوجية سيكون لها كلها أثر على توافر الوقود البديل للطائرات.

٣-٢ وبينما تحقق تقدم كبير خلال السنوات الثلاث الماضية في إعداد أنواع الوقود البديل للطائرات من منظور تقني، إلا أن تحديات مهمة لا تزال قائمة قبل أن تتوافر أنواع الوقود البديل للطائرات بكميات كبيرة على المستوى العالمي. وهذه تشمل الحاجة إلى الاستثمار في المصافي البيولوجية، فضلا عن قرارات السياسات المكرسة التي ستضمن إتاحة أنواع الوقود البيولوجي لخدمة الطيران. وبالإضافة إلى ذلك، فإن فجوة الأسعار في وقود الطائرات التقليدية تظل عائقا رئيسيا أمام الاعتماد التجاري

والاستخدام التجاري. ويوضح الجدول ١ حجم الاستثمارات اللازمة لتحقيق مجموعة من سيناريوهات خفض الانبعاثات من الطيران الدولي.

تخفيض إمكانية انبعاثات الاحترار العالمي من الطيران (النسبة المئوية)	حجم الإنتاج اللازم لإنتاج AJF في عام ٢٠٥٠ (مليون طن سنويا)	المتطلبات بموجب النمو الخطي		المتطلبات بموجب النمو الاطرادي	
		عدد المصافي البيولوجية الجديدة في السنة	الاستثمار الرأسمالي في السنة	عدد المصافي البيولوجية الجديدة في السنة	الاستثمار الرأسمالي في السنة
2	30	10	$1B - $3B	<5 (2025) to 30 (2050)	<$1B - $2B (2025) to $3B - $10B (2050)
10	130	40	$3B - $14B	<5 (2025) to 200 (2050)	<$1B - $2B (2025) to $15B - $60B (2050)
17	220	70	$6B - $25B	<5 (2025) to 300 (2050)	<$1B - $2B (2025) to $30B - $110B (2050)
40	570	170	$15B - $60B	<10 (2025) to 1000 (2050)	$1B - $3B (2025) to $80B - $330B (2050)
63	870	260	$20B - $90B	<10 (2025) to 1600 (2050)	$1B - $3B (2025) to $130B - $550B (2050)
متوسط الإنتاج العالمي التاريخي للإيثانول والديزل البيولوجي		**الأحجام السنوية الكلية (مليون طن سنويا)**		١٠ (سنوات ١٩٧٥ – ٢٠٠٠) إلى ٤٥ (٢٠٠١ – ٢٠١١)	
		عدد المصافي البيولوجية الجديدة في السنة		٥ (سنوات ١٩٧٥ – ٢٠٠٠) إلى ٦٠ (٢٠٠١ – ٢٠١١)	
التوقعات في متوسط الاستثمارات السنوية في تكرير النفط				٥٥ مليار دولار	

الجدول ١– حجم الإنتاج اللازم لخفض إنتاج الوقود في عام ٢٠٥٠ (استنادا إلى التوقعات الإجمالية لطلب الوقود وفقا للسيناريو السابع في CAEP/10)، وعدد تسهيلات ٥٠٠٠ برميل جديد في اليوم اللازمة سنويا (مع افتراض نصيب وقود الطائرات بمقدار ٥٠ في المائة في جدول الإنتاج) ونطاق الاستثمار السنوي اللازم (الجزء الخاص بالوقود النفاث) لمختلف النسب المئوية لخفض انبعاثات غازات الدفيئة وفقا لانقراض التيسير للنمو الخطي أو الاطرادي، وانخفاض كثافة غازات الدفيئة في الوقود البديل للطائرات. وتتوقع لجنة حماية البيئة أن التطوير طويل الأمد لاستخدام الوقود البديل للطائرات سيكون مماثلا لانحراف على شكل S. ومتوسط النمو التاريخي للوقود البيولوجي لأغراض النقل في صورة أحجام الإنتاج السنوي وعدد المنشآت الجديدة سنويا (مع افتراض نطاق قدره ٥٠٠٠ برميل يوميا لأغراض تمثيلية) وتوقعات الاستثمار في مصافي النفط في عام ٢٠٣٥ التي تظهر لأغراض المقارنة[١]. أما جميع القيم النقدية فهي تظهر بالدولار الأمريكي ($).

٤– الاستنتاجات

٤–١ تحققت خلال السنوات الثلاث الماضية إنجازات فنية كبيرة بشأن أنواع الوقود البديلة والمستدامة للطيران. وبينما ثبتت الجدوى التكنولوجية لأنواع الوقود البديلة النفاثة، فهناك حاجة، في التحرك إلى الأمام، إلى الاستثمار في المصافي والسياسات التي تكرسها الدول لهذا الغرض لسد فجوة الأسعار مع أنواع الوقود التقليدية ولضمان الانتشار المستدام لهذه الأنواع من الوقود على الصعيد التجاري.

٤–٢ ويستمر من خلال الإيكاو تنفيذ أعمال الترويج وتعزيز تبادل المعلومات بين الدول. ومع الإقرار بالتقدم الكبير الذي تحقق خلال السنوات الأخيرة، من المقرر عقد ندوة في أوائل عام ٢٠١٧ لكي تعمل كدورة لتبادل المعلومات بشأن عقد مؤتمر خاص بأنواع الوقود البديلة المستدامة في أواخر عام ٢٠١٧.

– انتهى –

[١] وكالة الطاقة الدولية، رؤية تكنولوجيا الطاقة لعام ٢٠١٥.