



مؤتمر الإيكاو الثالث بشأن الطيران وأنواع الوقود البديل (CAAF/3)

دبي، الإمارات العربية المتحدة، من ٢٠ إلى ٢٤/١١/٢٠٢٣

البند رقم ٥ من جدول الأعمال: استعراض رؤية الإيكاو لعام ٢٠٥٠ لوقود الطيران المُستدام، بما في ذلك وقود الطيران المنخفض الكربون وأنواع الطاقة النظيفة الأخرى للطيران، من أجل رسم إطار عالمي

تطوير رؤية لمنظمة الطيران المدني الدولي: وجهة نظر قطاع الطيران

ورقة مقدّمة من مجموعة العمل المعنية بالنقل الجوي (ATAG)، والمجلس الدولي للمطارات (ACI)، ومنظمة خدمات الملاحة الجوية المدنية (CANSO)، والاتحاد الدولي للنقل الجوي (IATA)، والمجلس الدولي لطيران الأعمال (IBAC)، والمجلس التنسيقي الدولي لاتحادات الصناعات الفضائية (ICCAIA)

الموجز

في الدورة الحادية والأربعين للجمعية العمومية لمنظمة الطيران المدني الدولي، اعتمدت المنظمة هدفاً طموحاً جماعياً طويل الأجل يتمثل في صافي صفري لانبعاثات الكربون بحلول عام ٢٠٥٠ في الطيران الدولي، وجاء ذلك بعد التزام صناعة الطيران العالمية بتحقيق صافي صفري من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الطيران المدني بحلول عام ٢٠٥٠. سيوفر المؤتمر الثالث للطيران وأنواع الوقود البديل فرصة لوضع الإطار العالمي اللازم لتطوير وتعميم وإنتاج وقود الطائرات المستدام وأنواع وقود الطيران ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة، وهما عنصران رئيسيان في تحقيق الهدف الطموح طويل الأجل. تركز ورقة العمل الحالية على الحاجة إلى رؤية عالمية لتعميم وقود الطيران المستدام، وهي استهداف خفض كثافة ثاني أكسيد الكربون بنسبة ٨٠٪ تقريباً في الوقود الذي يستخدمه الطيران في عام ٢٠٥٠ مقارنةً بالوقود الأحفوري الحالي. وترد الإجراءات المعروضة على المؤتمر في الفقرة الرابعة.

١- المقدمة

١-١ اعتمدت الجمعية العمومية للإيكاو في جلستها الواحدة والأربعين هدفاً طموحاً طويل المدى على مستوى القطاع (LTAG) للوصول إلى صافي صفري للانبعاثات الكربونية بحلول عام ٢٠٥٠. في أكتوبر ٢٠٢١ اتفقت صناعة الطيران، بما

^١ قدمت مجموعة العمل المعنية بالنقل الجوي (ATAG) هذه الورقة باللغة العربية والإنجليزية والصينية والفرنسية والروسية والإسبانية.

فيها الموقعون على الورقة الحالية، على تعزيز التزامات الصناعة، والتي تم تحديدها لأول مرة في عام ٢٠٠٩، فيما يتعلق بإزالة الكربون وذلك بالوصول إلى هدف الصافي الصفري بحلول ٢٠٥٠.^٢

٢-١ سيتطلب الوصول إلى هدفنا العالمي الطموح المشترك تضامناً للجهد الدولية يشمل (جنباً إلى جنب مع التكنولوجيات الجديدة والكفاءة في التشغيل وفي البنى التحتية) تحولاً كبيراً وسريعاً نحو أشكال جديدة من الطاقة المستدامة، مع التركيز بشكل خاص على الوقود الهيدروكربوني السائل البديل الذي يشار إليه عادة باسم وقود الطيران المستدام.

٣-١ سيتطلب هذا التحول تعاوناً وجهوداً سريعةً وغير مسبقة من مجموعة من أصحاب المصلحة داخل وخارج صناعة الطيران: الحكومات، وصناعة الطيران، ومزودي الطاقة، ومجتمع التمويل. إن حجم التحدي شاق، لكن المؤتمر الثالث للطيران وأنواع الوقود البديل يوفر نقطة انعطاف مهمة لتوجيه اتجاه السياسة العالمية والتمويل نحو هذا التحول.

٤-١ كانت صناعة الطيران واضحة بشأن ضرورة إنشاء رؤية لانتقال شبه كامل نحو وقود الطيران المستدام بحلول عام ٢٠٥٠، بما يتماشى مع التحليل الذي قامت به الصناعة (تقرير *Waypoint ٢٠٥٠*، وخرائط الطريق نحو الصافي الصفري للاتحاد الدولي للنقل الجوي) ومنظمة الطيران المدني الدولي (تقرير الهدف الطموح طويل الأجل) التي تحدد جميعها وقود الطيران المستدام كأكبر محرك للعمل المناخي قبل عام ٢٠٥٠. ولتحقيق هذه الغاية، التزم مجتمع التصنيع - من خلال المجلس التنسيقي الدولي لاتحادات الصناعات الفضائية - بضمان قدرة المحركات والطائرات على العمل مستخدمة وقود الطيران المستدام، المعتمد بطريقة سليمة، بنسبة ١٠٠ ٪، بما في ذلك إيجاد حلول لكل من المنتجات الجديدة والجارية، بحلول عام ٢٠٣٠.

٥-١ التزمت شركات الطيران بالفعل بكميات كبيرة من وقود الطيران المستدام في السنوات الأولى. لكن هذه الجهود التطوعية وحدها لن تحقق توزيعاً عالمياً وهاماً لوقود الطيران المستدام. مع زيادة الكميات، يجب أن تخفض التكاليف، مما يجعل وقود الطيران المستدام قابلاً للتطبيق بشكل متزايد بواسطة شركات الطيران والمستهلكين - وستساعد رؤية منظمة الطيران المدني الدولي في تحفيز الاستثمار اللازم لزيادة العرض.

٦-١ تحدد هذه الورقة أهم العناصر في النتائج التي توصل إليها اجتماع المؤتمر الثالث للطيران وأنواع الوقود البديل - إلى جانب إطار عالمي من التدابير الداعمة (مثل بناء القدرات والتمويل والسياسات). ستكون الرؤية العالمية التي تضعها منظمة الطيران المدني الدولي، أو الهدف الذي تحدده، إشارة مهمة بخصوص التحول المطلوب في الطاقة في داخل الصناعة:

○ وهي بالنسبة للحكومات الوطنية والإقليمية تتمثل في المساعدة في تعميم وقود الطيران المستدام من خلال تدابير السياسة الداعمة المناسبة (انظر ورقة العمل رقم ٢٣ بشأن السياسات)، بهدف تحقيق هدف مشترك طويل الأجل، مع الأخذ في عين الاعتبار السرعات المختلفة التي ستتحرك بها كل دولة نحو هذه الرؤية.

○ وبالنسبة لمنظمة الطيران المدني الدولي والحكومات والصناعة ومجموعات أصحاب المصلحة الأخرى تتمثل في المساعدة في تحديد حجم وسرعة التحول وتصميم آليات مناسبة لبناء القدرات وغيرها من آليات الدعم، لا سيما بالنسبة للدول النامية (انظر ورقة العمل رقم ٢٤ بشأن بناء القدرات).

○ وبالنسبة للمجتمع التمويلي تتمثل في المساعدة في تمويل الاستثمار اللازم لإنتاج وقود الطيران المستدام في جميع أنحاء العالم (انظر ورقة العمل رقم ٢٥ بشأن التمويل). سيساعد تحديد الهدف في تركيز اهتمامهم على استراتيجية طويلة الأجل للاستثمار المطلوب للتحول في مجال الطيران.

^٢ تضمّن التزام الصافي الصفري لمجموعة العمل المتعلقة بالنقل الجوي من الصناعة بأكملها التزامات أساسية من شركات الطيران (الجمعية العمومية السنوية للاتحاد الدولي للنقل الجوي (IATA AGM)، أكتوبر ٢٠٢١)، والزام طيران الأعمال بشأن تغيير المناخ (المجلس الدولي لطيران الأعمال، أكتوبر ٢٠٢١)؛ والمطارات (الجمعية العمومية العالمية السنوية للمجلس الدولي للمطارات (ACI WAGA)، يونيو ٢٠٢١).

○ يُظهر الوضع الحالي لإنتاج وقود الطيران المستدام واستخدامه (الموضح في ورقة عمل قدمتها الصناعة حول وضع وقود الطيران المستدام) أنه حتى وإن كانت صناعة وقود الطيران المستدام ما زالت ناشئة، إلا أنه يوجد بالفعل ديناميكية قوية على جانبي كل من الطلب والإنتاج. ولكن ستكون هناك حاجة إلى زيادة حادة في إنتاج وقود الطيران المستدام لتحقيق هدف صافي انبعاثات الكربون الصفري في المستقبل: سيساعد وجود رؤية على تركيز عقول جميع مجموعات أصحاب المصلحة وسيساعد وأيضا في تتبع تقدمنا نحو إزالة الكربون من السفر الجوي.

٢- رؤية منظمة الطيران المدني الدولي

١-٢ ستكون الرؤية العالمية طويلة الأجل التي تضعها منظمة الطيران المدني الدولي بشأن وقود الطيران المستدام حاسمة لوضع بيئة الاستثمار والسياسات على المسار الصحيح نحو الهدف الجماعي لصافي الكربون الصفري. إن رؤية منظمة الطيران المدني الدولي لخفض حوالي ٨٠٪ من كثافة كربون وقود الطائرات^٢ في عام ٢٠٥٠ عن طريق استخدام وقود الطيران المستدام، مقارنة بالوقود الأحفوري التقليدي، ستمنح الزخم اللازم للتنمية.

٢-٢ لا يمكن تحقيق ذلك دون الإسراع في زيادة وقود الطيران المستدام من الآن وحتى عام ٢٠٥٠: هناك حاجة إلى اتخاذ إجراءات عاجلة اليوم لتحديد التدابير التي يمكن أن تحفز الاستثمار والإنتاج في وقود الطيران المستدام على الصعيد العالمي للمساهمة بفعالية في الهدف الطموح طويل الأجل لمنظمة الطيران المدني الدولي.

٣-٢ يُظهر سيناريو IS3 الوارد في تقرير الهدف الطموح طويل الأجل أن التحول الكامل إلى وقود الطيران المستدام ممكن بحلول عام ٢٠٤٤، ويتماشى ذلك مع رؤية منظمة الطيران المدني الدولي المفضلة لدى الصناعة لخفض ٨٠٪ في متوسط كثافة كربون وقود الطائرات بحلول عام ٢٠٥٠. والجدير بالذكر أن سيناريو IS3 (الاستعداد / إمكانية الوصول المنخفضين مع الطموح العالي) يمثل ما هو ممكن مع بذل "أقصى جهد ممكن".

٤-٢ ونظرًا لأنه يركز على عام ٢٠٥٠، فإن نفس التحليل والسيناريو لم يهدفا إلى تقديم توقعات دقيقة للقدرات الممكنة أو الضرورية في الإطار الزمني لعام ٢٠٣٠. إن التقييم من الأسفل إلى الأعلى للإنتاج الذي قامت به مجموعة العمل المختصة بالوقود التابعة للجنة الحماية البيئية للطيران (CAEP FTG) - والذي يتم تحديثه في وقت تقديم هذه الورقة - سيوفر نظرة على إمكانات إنتاج وقود الطيران المستدام في ٢٠٣٠. تعتقد الصناعة أن أي هدف قصير الأجل أو مرحلي لوقود الطيران المستدام يجب أن يستند إلى تقييم من الأسفل إلى الأعلى مثل التوقعات التي قامت بها مجموعة العمل المختصة بالوقود، وتُذكر الدول بأن النتيجة الإيجابية للمؤتمر الثالث للطيران وأنواع الوقود البديل، والتدابير الإضافية للسياسة الداعمة يمكنهما أن يساعدا في تحفيز الاستثمار والإنتاج بما يتجاوز التوقعات الحالية.

٥-٢ يجب مراجعة أي أهداف طموحة عالمية يضعها المؤتمر الثالث للطيران وأنواع الوقود البديل والمؤتمرات اللاحقة بشكل دوري مع تطور الوضع؛ ويجب أن توضع هذه الأهداف على أساس المتوسط العالمي، ولا تكون مرتبطة بفرادى الدول والمناطق، حيث ستحتاج كل دولة إلى رسم مسارها الأنسب.

٦-٢ يجب تعبئة جميع المواد الأولية المناسبة والقدرات الإنتاجية في جميع أنحاء العالم في أسرع وقت ممكن. إنه شرط لتحقيق صافي انبعاثات الكربون الصفري في عام ٢٠٥٠، ولكنه أيضًا فرصة لكل دولة عضو في منظمة الطيران المدني الدولي للمساهمة في هذا الهدف الجماعي مع توفير فرص عمل وصناعات جديدة للطاقة.

^٢ تشير كثافة الكربون في الوقود إلى مكافئ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في دورة الحياة لكل وحدة طاقة من الوقود مقارنة بخطط الأساس الحالي (٢٠٢٣): تستخدم خطة إزالة وتقليل الكربون في الطيران الدولي (CORSA) معيار مكافئ ثاني أكسيد الكربون/ميغا جول البالغ ٨٩ جرامًا (89gCO2e/MJ) كمرجع خط الأساس.

٧-٢ وسيطلب ذلك أيضًا تعاونًا قويًا بين الدول والصناعة، بما في ذلك قطاعي الطيران والطاقة، ولكن الأهم من ذلك أيضًا قطاعي التمويل والاستثمار. تلعب منظمة الطيران المدني الدولي دورًا استراتيجيًا في وضع الرؤية والإطار العالمي لتطوير وقود الطيران المستدام، وتعميمه وإنتاجه في جميع أنحاء العالم، وتحفيز هذا التعاون بين جميع الأطراف من أصحاب المصلحة.

٨-٢ كما سيتم النظر في موضوع أنواع وقود الطيران ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة خلال المؤتمر الثالث للطيران وأنواع الوقود البديل. على الرغم من أن الصناعة ترى بوضوح أن أنواع وقود الطيران ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة، باعتبارها وقودًا أحفوريًا، ليست "وقودًا مستدامًا للطائرات" بمعناه الحقيقي، إلا أنها يمكن أن توفر خفضًا لانبعاثات الكربون في دورة الحياة^٤ من خلال تحسين عمليات إنتاج الوقود ونقله. تشير التقديرات إلى أن أنواع وقود الطيران ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة ستؤدي إلى انخفاض في كثافة الكربون تقدر بحوالي ١٠٪ مقارنةً بالوقود الأحفوري التقليدي. لذلك فهي تعتبر أيضًا وقودًا مؤهلاً لكورسيا جنبًا إلى جنب مع وقود الطيران المستدام. يجب النظر إلى أنواع وقود الطيران ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة على أنها أداة انتقالية - أي فرصة لتقليل الانبعاثات على المدى القصير باستخدام عمليات الإنتاج الحالية. مع انتقال الصناعة إلى وقود الطيران المستدام، يُفضّل أيضًا أن تتحول جميع أنواع وقود الطيران الأحفوري المتبقية لتصبح وقود الطيران المستدام. ولكن، نظرًا للتخفيضات المتواضعة نسبيًا في الكربون الممكنة من أنواع وقود الطيران ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة، يجب التأكيد على أن وقود الطيران المستدام سيكون مطلوبًا لإزالة الكربون من الطيران ولوصول الصناعة إلى الصافي الصفري على المدى الطويل.

٣- العوامل التمكينية للرؤية: الهيكل العام

١-٣ إن إطلاق إمكانات وقود الطيران المستدام، بما في ذلك الفرص الكبيرة للعديد من البلدان النامية لدفع صناعات محلية جديدة في مجال الطاقة، سيتطلب حافزًا يتجاوز الاتجاه الحالي. سيكون هناك عدد من الخطوات الرئيسية الهامة في هذا الصدد، والتي تم تحديد العديد منها في أوراق العمل التي أعدتها الصناعة للمؤتمر الثالث للطيران وأنواع الوقود البديل:

- السياسات الإقليمية والوطنية التي تدفع بصدق إمدادات وقود الطيران المستدام، على أساس المواد الأولية المناسبة محليًا والمستدامة؛
- الأنشطة الداعمة للمساعدة في ضمان تعميم وقود الطيران المستدام على الصعيد العالمي، بما في ذلك، على سبيل المثال وليس الحصر: بناء القدرات الشاملة؛ وإمكانية الوصول إلى التمويل لجميع الدول؛ والأطر والأدوات اللازمة لإنتاج وتوزيع وقود الطيران المستدام بكفاءة؛
- دعم قوي من الصناعة، بما في ذلك قطاع الطيران، ولكن الأهم من ذلك قطاع التمويل والاستثمار وصناعة الطاقة؛
- رؤية عالمية لتعميم وقود الطيران المستدام يتم تحديدها بواسطة منظمة الطيران المدني الدولي لدعم الهدف الطموح طويل الأجل، والذي يجب أن يبدأ العمل من أجله الآن.

٢-٣ لذلك، نحن ندعم السياسات والمبادرات الحكومية التي تُحفز الاستثمار في ابتكار التقنيات الجديدة لوقود الطيران المستدام، وتشجع على زيادة كبيرة في الطاقة الإنتاجية، وثُمَّن من خفض التكاليف/الأسعار، وتشجّع على زيادة استيعاب

^٤ أبلغت مجموعة الهدف الطموح طويل الأجل التابعة لمنظمة الطيران المدني الدولي أن متوسط كثافة الكربون من أنواع وقود الطيران ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة تتراوح من ٧٧ إلى ٨٤ جرامًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون/ميغا جول، وهي توازي تخفيضات الانبعاثات من أنواع وقود الطيران ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة التي تتراوح من ٦٪ إلى ١٣٪ (منظمة الطيران المدني الدولي، تقرير مجموعة الهدف الطموح طويل الأجل، الملحق M5). لكي تكون مؤهلة لخفض الانبعاثات بموجب كورسيا، يجب أن تحقق أنواع وقود الطيران ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة تخفيضًا لا يقل عن ١٠٪ في كثافة الكربون بالنسبة لخط الأساس الذي وضعته كورسيا البالغ ٨٩ جم من مكافئ ثاني أكسيد الكربون/ميغا جول.

الصناعة. يمكن لمجموعة من التدابير أن تساعد على تحسين اليقين في السوق للممولين ومنتجي الوقود، وبالتالي زيادة كميات وقود الطيران المستدام المتاحة ودفع السعر إلى الانخفاض. إلى جانب الرؤية التي أعدها المؤتمر الثالث للطيران وأنواع الوقود البديل لتعميم وقود الطيران المستدام، فإنه يمكنه أن يرسل إشارة قوية إلى الأسواق المالية حول التقدم المُحرز في مجال الطيران في عملية تحول الطاقة.

٣-٣ يمكن أن تلعب الشراكات بين القطاعين العام والخاص دوراً رئيسياً في زيادة تطوير واستخدام وقود الطيران المستدام من خلال تحديد السياسات ومواءمتها، إلى جانب الحوافز المالية. سيساعد التمويل المختلط في سد الفجوة بين الدعم القادم من وكالات التنمية ومن السياسات الوطنية الداعمة والتمويل الخاص وذلك للمساعدة في دفع التوسع الكبير المطلوب. إن الفرصة متاحة لواضعي السياسات للإسراع في هذه العمليات من خلال توفير دعم مستدام وقابل للتنبؤ لتطوير تكنولوجيات جديدة عبر عدة سنوات، ومن خلال تحفيز زيادة الطاقات الإنتاجية.

٤- الإجراء المعروض على مؤتمر الإيكاو الثالث بشأن الطيران وأنواع الوقود البديل

١-٤ المؤتمر مدعو إلى القيام ما يلي:

أ) الاعتراف بالحاجة إلى إطار عالمي لدعم تطوير وتعميم وإنتاج وقود الطيران المستدام وأنواع الوقود ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة وغيرها من طاقة الطيران الأنظف في جميع أنحاء العالم، من أجل دعم تحقيق الهدف الطويل الأجل المتمثل في صافي انبعاثات الكربون الصفري في عام ٢٠٥٠، بما في ذلك بناء القدرات (مثل إرشادات برنامج الإيكاو للمساعدة وبناء القدرات والتدريب في مجال وقود الطيران المستدام (ICAO ACT-SAF))، ودعم آلية التمويل (مثل مركز Fininvest التابع لمنظمة الطيران المدني الدولي)؛

ب) الاعتراف بأن التعريفات ومعايير الاستدامة المرتبطة بها الموضحة في مخطط كورسيا هي المرجع الذي يجب تطبيقه عند التعامل مع وقود الطيران المستدام وأنواع الوقود ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة في هذا الإطار العالمي لمنظمة الطيران المدني الدولي للطاقة الأنظف في الطيران؛

ج) الاتفاق على مقياس لقياس التقدم المُحرز في استخدام وقود الطيران المستدام وأنواع الوقود ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة في شكل تخفيضات لمتوسط كثافة الكربون نتيجة استخدام هذه الأنواع من الوقود في نقاط زمنية معينة؛

د) الموافقة على تحديد هدف عام ٢٠٥٠ بتخفيض ٨٠٪ في متوسط كثافة الكربون لوقود الطائرات المستخدم في عام ٢٠٥٠ مقارنة بالوقود الأحفوري المستخدم اليوم؛

هـ) الاتفاق على أن أي هدف مرحلي يجب تحديده على المستوى الصحيح لتحفيز إنتاج طاقة أنظف وتلبية احتياجات الطيران على الطريق نحو الصافي الصفري بحلول عام ٢٠٥٠، مع إمكانية تحقيقه، ودعم الزيادة الحادة في إنتاج وقود الطيران المستدام، ومراعاة الأحوال والظروف المحلية في كل بلد؛

و) إدراك أن مستويات الإنتاج المتسقة مع مسار زيادة استخدام وقود الطيران المستدام المطلوب لتحقيق صافي الكربون الصفري بحلول عام ٢٠٥٠ ستتطلب جهداً غير مسبقاً وتنسيقاً وثيقاً من كل من الحكومة والقطاع المالي وقطاع الطاقة والصناعة؛

ز) الاتفاق على مجموعة من السياسات التي يمكن أن تدعم هذه الأهداف مع الحفاظ على سعر وقود الطيران المستدام عند مستوى معقول والتي لن تُعرض النمو المستدام للنقل الجوي للخطر، والتي يمكن أن تعممها الدول في ظل مجموعة من الظروف ومع مستويات مختلفة من الطاقات الإنتاجية؛

ح) ملاحظة مشاركة الصناعة للتعاون لدعم هذه الأهداف.

الملحق (أ)

تحويل أرقام رؤية وقود الطيران المستدام

يمكن التعبير عن الأهداف بعدة طرق. تقترح الصناعة خفض النسبة المئوية لمتوسط كثافة الكربون في عام ٢٠٥٠، ولكن هذا يتطلب فهماً لكيفية ترجمة ذلك إلى خفض الكربون أو الإنتاج (وبالتالي الاستثمار) المطلوب. فيما يلي مثال توضيحي لكيفية حدوث ذلك بناءً على النمو المتوقع لحركة المرور الذي تم استكشافه في تقرير Waypoint ٢٠٥٠:

٢٠٥٠

تحويل النظام المتري

(مجموعة من سيناريوهات تقرير F2-F4 Waypoint 2050)

٨٠٪	خفض متوسط كثافة ثاني أكسيد الكربون في دورة حياة وقود الطائرات (مقارنة بمتوسط ثاني أكسيد الكربون/ميغا جول الحالي البالغ ٨٩ جم)
إجمالي الاستخدام المتوقع لوقود الطائرات (عالمياً)	٣٧٠ - ٤٩٠ طن متري من الوقود (٤٦٠ - ٦٢٠ مليار لتر)
إجمالي الاستخدام المتوقع لوقود الطائرات (الدولي فقط)	٢٤٠ - ٣٢٠ طن متري من الوقود (٣٠٠ - ٤٠٠ مليار لتر)
وقود الطيران المستدام كنسبة من استخدام الوقود (عالمياً)	٨٠ - ١٠٠٪
الأطنان المترية من وقود الطيران المستدام (عالمياً)	٣٧٠ - ٤٩٠ طن متري من وقود الطيران المستدام عند مستوى ٨٠٪ معامل خفض الانبعاثات (ERF) و ١٠٠٪ وقود الطيران المستدام
الأطنان المترية من وقود الطيران المستدام (الدولي فقط)	٢٤٠ - ٣٢٠ طن متري من وقود الطيران المستدام عند مستوى ٨٠٪ معامل خفض الانبعاثات (ERF) و ١٠٠٪ وقود الطيران المستدام
لتر من وقود الطيران المستدام (عالمياً)	٤٦٠ - ٦٢٠ مليار لتر من وقود الطيران المستدام عند مستوى ٨٠٪ معامل خفض الانبعاثات (ERF) و ١٠٠٪ وقود الطيران المستدام
	٣٧٠ - ٤٩٠ مليار لتر من وقود الطيران المستدام عند مستوى ٨٠٪ معامل خفض الانبعاثات (ERF) و ١٠٠٪ وقود الطيران المستدام

<p>≈ ٣٠٠ - ٤٠٠ مليار لتر من وقود الطيران المستدام عند مستوى ٨٠٪ معامل خفض الانبعاثات (ERF) و ١٠٠٪ وقود الطيران المستدام</p> <p>≈ ٢٤٠ - ٣٢٠ مليار لتر من وقود الطيران المستدام عند مستوى ١٠٠٪ معامل خفض الانبعاثات (ERF) و ٨٠٪ وقود الطيران المستدام</p>	<p>لتر من وقود الطيران المستدام (الدولي فقط)</p>
<p>≈ ٨٩٠ - ١٢٤٥ طن متري ثاني أكسيد الكربون</p>	<p>خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من وقود الطيران المستدام (عالمياً)</p>
<p>≈ ٥٨٠ - ٨١٠ طن متري ثاني أكسيد الكربون</p>	<p>خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من وقود الطيران المستدام (الدولي فقط)</p>

١٠٢٤

متطلبات مرافق الإنتاج التوضيحية

(استناداً إلى القواعد الإرشادية لمنظمة الطيران المدني الدولي التي تم تطويرها لتقرير مجموعة الهدف الطموح طويل الأجل والمزيج التوضيحي التالي لمسارات الوقود: HEFA: ١٥٪ / ATJ: ٣٤٪ / FT: ٢٧٪ / PTL: ٢٤٪) كما تم التوضيح في تقرير مجموعة الهدف الطموح طويل الأجل (الوقود القائم على الكتلة الحيوية، والوقود القائم على النفايات الغازية، والوقود القائم على ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي)^٥

١,٤٤٩ تريليون دولار أمريكي

التكلفة الرأسمالية لبناء المصنع

(استناداً إلى القواعد الأساسية لمنظمة الطيران المدني الدولي التي تم تطويرها لتقرير مجموعة الهدف الطموح طويل الأجل)

تستند هذه الأرقام إلى استخدام الوقود المتوقع في سنة معينة، باستخدام النموذج الذي تم تطويره لتحليل تقرير Waypoint ٢٠٥٠ واستناداً إلى الافتراضات التالية:

- معاملات خفض الانبعاثات (ERF) لوقود الطيران المستدام تتراوح من ٨٠٪ إلى ١٠٠٪ في عام ٢٠٥٠.
- سيناريو حركة المرور المركزية الذي يصل إلى ٢٢ تريليون RPKs في عام ٢٠٥٠، أي ما يعادل معدل نمو سنوي مركب يبلغ ٣.١٪ في الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٥٠.
- حصة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الطيران الدولي (كنسبة مئوية من انبعاثات الطيران العالمية) تبلغ حوالي ٦٥٪ (بما يتفق مع توقعات منظمة الطيران المدني الدولي (ICAO CAEP/12) لحركة المرور^٦).

— انتهى —

^٥ قواعد استرشادية تم تطويرها فقط للمسارات المعتمدة من الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM)؛ نتوقع مسارات إضافية في المستقبل

^٦ تقرير الإيكاو-البيئة ٢٠٢٢ يوجد بـ [www.icao.int/environmental-](http://www.icao.int/environmental-protection/Documents/EnvironmentalReports/2022/ICAO%20ENV%20Report%202022%20F4.pdf)

٢٤٠. ص [protection/Documents/EnvironmentalReports/2022/ICAO%20ENV%20Report%202022%20F4.pdf](http://www.icao.int/environmental-protection/Documents/EnvironmentalReports/2022/ICAO%20ENV%20Report%202022%20F4.pdf)