A37-WP/26
EX/9
21/7/10

منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

الجمعية العمومية – الدورة السابعة والثلاثون

اللجنة التنفيذية

البند رقم ١٧ من جدول الأعمال: حماية البيئة

الاتجاهات الحالية والمستقبلية بشأن ضوضاء الطائرات وانبعاثات الطائرات

(ورقة مقدمة من مجلس الايكاو)

الموجز التنفيذي

عملاً بقرار الجمعية العمومية ٣٦–٢٢، المرفق (أ)، قيّمت اللجنة المعنية بحماية البيئة في مجال الطيران والتابعة للمجلس "الآثار الحالية والمستقبلية الناجمة عن ضوضاء الطائرات وانبعاثات محركات الطائرات"، ووافقت لهذه الغاية على أدوات تساعد على النظر في العلاقات المترابطة بين ضوضاء الطائرات والانبعاثات التي تؤثر على نوعية الهواء المحلي، والانبعاثات التي تؤثر على المناخ في العالم. وجرى تقييم مخططات بالنسبة إلى سنة الأساس ٢٠٠٦ وللسنوات المقبلة ٢٠١٦ و٢٠٢٦ و٢٠٣٦. وشمل تحليل احتراق الوقود للرحلة الجوية الكاملة عام ٢٠٥٠ أيضاً. وارتكزت التقييمات على توقعات غير مقيّدة ولم تشمل تأثيرات الوقود البديل.

ومن المتوقع بشكل عام أن يزيد مجموع سكان العالم المعرّضين لضوضاء الطائرات، والمجموع العالمي لانبعاثات الطائرات التي تؤثر على نوعية الهواء المحلي، والمجموع العالمي لانبعاثات الطائرات التي تؤثر على المناخ في العالم. ولكن من جهة أخرى، من المتوقع أن يزيد أثر الضوضاء والانبعاثات من جراء الطيران بمعدّل أبطأ من معدّل زيادة الطلب على السفر الجوّي وعلى أساس الرحلة الجوية الواحدة؛ ومن المتوقع أن تتحسن الفعالية خلال الفترة الزمنية ذاتها.

الإجراء: يرجى من الجمعية العمومية القيام بما يلي:

أ) قبول الاتجاهات البيئية العالمية كمبدأ أساسي عند اتخاذ القرارات المتعلقة بالمسائل البيئية في دورة الجمعية العمومية؛

ب) الطلب من المجلس مواصلة العمل في هذا المجال بدعم من الدول، وضمان أن تستلم الجمعية العمومية في دورتها المقبلة تقييماً مستكملا للاتجاهات البيئية في العالم؛

ج) النظر في المعلومات الواردة في هذه الورقة من أجل إستكمال قرار الجمعية العمومية ٣٦–٢٢.

الأهداف الاستراتيجية:	ورقة العمل هذه مرتبطة بالهدف الاستراتيجي C، *حماية البيئة – التقليل إلى أدنى حد من التأثير السلبي للطيران المدني العالمي على البيئة.*
الآثار المالية:	لا تلزم أية موارد إضافية. ومن المتوقع إنجاز العمل المطلوب من الأمانة العامة في اطار الموارد المحددة في مشروع الميزانية للفترة ٢٠١١–٢٠١٣.
المراجع:	A37-WP/xx, *Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection* DOC-9938, *Report of the Eighth Meeting of the Committee on Aviation Environmental Protection* Doc 9902, *Assembly Resolutions in Force (as of 28 September 2007)*

١- المقدمة

١-١ قيّمت اللجنة المعنية بحماية البيئة في مجال الطيران التابعة للمجلس نماذج ومخططات مستقبلية منظَّمة بشأن الضوضاء ونوعية الهواء المحلي وانبعاثات غازات الدفيئة. وقدمت الدول والمنظمات الدولية التي لها مركز مراقب معظم النماذج والخبرات المطلوبة لإنجاز هذا التقييم.

١-٢ تُعرض النتائج العالمية في هذه الورقة من أجل ما يلي:

أ) السكان المعرّضون لضوضاء الطائرات (تحليل الضوضاء)؛

ب) أكاسيد النيتروجين والجسيمات الدقيقة تحت ارتفاع ٣٠٠٠ قدم (تحليل نوعية الهواء المحلي)؛

ج) احتراق الوقود في الرحلة الجوية الكاملة وكفاءة استخدام الوقود في نظام الطائرات التجارية (تحليل غازات الدفيئة).

١-٣ تستند النتائج المعروضة في هذه الورقة إلى التوقّع المركزي غير المقيّد الذي توصّلت إليها لجنة حماية البيئة. وتمثّل هذه النتائج الاتجاهات المستعرَضة ضمن مجموعة المخططات المقيّمة.

٢- المخططات

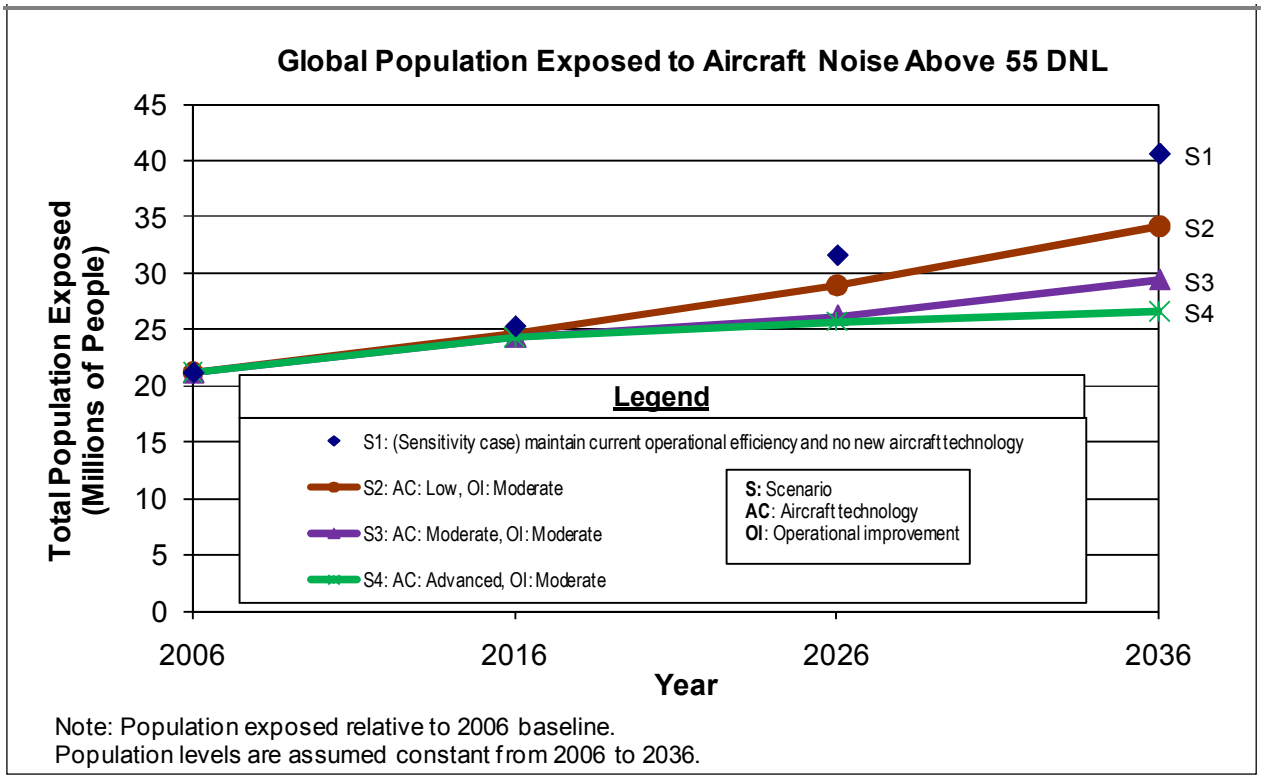
٢-١ تشمل بيانات التشغيل لسنة الأساس ٢٠٠٦ عمليات الطيران التجاري في العالم باتباع قواعد الطيران الآلي. وتضمّنت البيانات المفصّلة لحركة الطائرات تلك المتعلقة بأميركا الشمالية والوسطى ومعظم الدول في أوروبا، غير أن هذه البيانات لم تشمل الطائرات المصنّعة في كمنولث الدول المستقلّة بسبب الافتقار الى البيانات.

٢-٢ تم وضع مجموعة مخططات من أجل تقييم ضوضاء الطائرات والانبعاثات التي تؤثر على نوعية الهواء المحلي واحتراق الوقود الذي يمثّل انبعاثات غازات الدفيئة. ويمثل المخطط ١ حالة الحساسية التي تفترض أنه قد تم ادخال التحسينات التشغيلية الضرورية للإبقاء على مستويات الفعالية التشغيلية الحالية، بما في ذلك الاستخدام المُزمع لنظام الجيل القادم للنقل الجوي (Next Gen) وبرنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR)، ولكنه لا يتضمن أي تحسينات لتكنولوجيا الطائرات أكثر من التكنولوجيا المتاحة في الطائرات المنتجة حاليا (٢٠٠٦). ونظرا لأن المخطط ١ قد لا يرى النور، فإنه يشار إليه في كل الرسوم البيانية وعن قصد دون خط يربط بين النتائج المنمذجة للأعوام ٢٠٠٦ و٢٠١٦ و٢٠٢٦ و٢٠٣٦. ويبقى المخطط ١ نفسه بالنسبة لكل واحد من الاتجاهات. وتفترض المخططات الأخرى زيادة في التحسينات التشغيلية والتكنولوجية معاً. ويُفترض أن يُظهر المخطط ٢ وما بعده النتائج الأكثر ترجيحاً.

٢-٣ وتشير التوقعات المركزية للجنة المعنية بحماية البيئة في مجال الطيران إلى نمو في حركة المسافرين السنوية بنسبة ٤,٨ في المائة من عام ٢٠٠٦ إلى عام ٢٠٣٦.

٣- النتائج المتعلقة بالضوضاء

٣-١ يعرض الشكل ١ نتائج مجموع سكان العالم المعرّضين لضوضاء الطائرات فوق ٥٥ من مستوى الضوضاء في النهار والليل للسنوات ٢٠٠٦ و٢٠١٦ و٢٠٢٦ و٢٠٣٦. ويبلغ مقدار الأساس لعام ٢٠٠٦ نحو ٢١,٢ مليون نسمة. وفي عام ٢٠٣٦، يتراوح مجموع السكان المعرّضين من ٢٦,٦ مليون نسمة وفقاً للمخطط ٤، إلى حوالي ٣٤,١ مليون نسمة وفقاً للمخطط ٢.



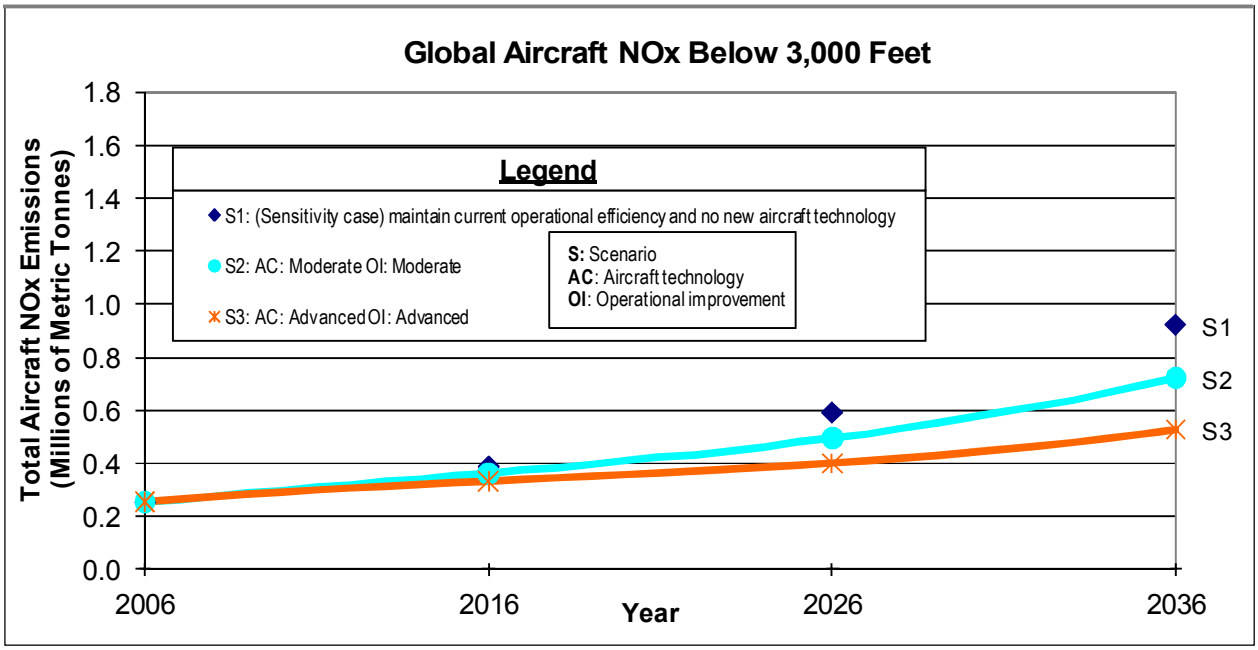
الشكل ١ ــ المجموع العالمي للسكان المعرّضين لضوضاء الطائرات فوق ٥٥ من مستوى الضوضاء في النهار والليل

الضوضاء (المخططات ٢-٤)

- يمثل **المخطط ٢** حالة استخدام تكنولوجيا للطائرات منخفضة المستوى مع تحسين تشغيلي متوسط، يفترض معهما حدوث تراجع في الضوضاء بنسبة ٠,١ ديسيبل من مستوى الضجيج الفعلي المحسوس سنويا، وذلك بالنسبة لكل الطائرات التي تشكل الأسطول فيما بين ٢٠١٣ و٢٠٣٦.
- يمثل **المخطط ٣** حالة استخدام تكنولوجيا للطائرات وادخال تحسين تشغيلي متوسَطيُ المستوى، يفترض معهما تحقيق تراجع في الضوضاء بنسبة ٠,٣ ديسيبل من مستوى الضجيج الفعلي المحسوس سنويا، وذلك بالنسبة لكل الطائرات التي تشكل الأسطول فيما بين ٢٠١٣ و٢٠٢٠، مع تراجع في الضوضاء بنسبة ٠,١ ديسيبل من مستوى الضجيج الفعلي المحسوس فيما بين ٢٠٢٠ و٢٠٣٦.
- يمثل **المخطط ٤** حالة استخدام التكنولوجيا المتقدمة للطائرات مع تحسين تشغيلي متوسط، يفترض معهما تحقيق تراجع في الضوضاء بنسبة ٠,٣ ديسيبل من مستوى الضجيج الفعلي المحسوس سنويا، وذلك بالنسبة لكل الطائرات التي تشكل الأسطول فيما بين ٢٠١٣ و٢٠٣٦.

٤- النتائج المتعلقة بأكاسيد النيتروجين والجسيمات الدقيقة في ارتفاع يقل عن ٣٠٠٠ قدم

٤-١ يعرض الشكل ٢ النتائج المتعلقة بانبعاثات أكاسيد النيتروجين في العالم تحت ارتفاع ٣٠٠٠ قدم فوق سطح الأرض للسنوات ٢٠٠٦ و٢٠١٦ و٢٠٢٦ و٢٠٣٦. ويبلغ مقدار الأساس لعام ٢٠٠٦ حوالي ٠,٢٥ مليون طن متري (طن متري، ١ كلغ × $١٠^{٩}$). وفي عام ٢٠٣٦، سيتراوح مجموع أكاسيد النيتروجين من ٠,٥٢ مليون طن متري وفقاً للمخطط ٣، إلى ٠,٧٢ مليون طن متري وفقاً للمخطط ٢. وفي مجمل المطارات، تسهم انبعاثات الطائرات ما بين ٧٠ إلى ٨٠ في المئة من مجموع انبعاثات أكاسيد النيتروجين بالمطارات.



الشكل ٢ ــ المجموع العالمي لانبعاثات أكاسيد النيتروجين من الطائرات تحت ارتفاع ٣٠٠٠ قدم فوق سطح الأرض

أكاسيد النيتروجين (المخططان ٢ و٣ على ارتفاع يقل عن ٣٠٠٠ قدم أو يزيد عليه)

- يمثل **المخطط ٢** حالة استخدام تكنولوجيا للطائرات وادخال تحسين تشغيلي متوسَطيُ المستوى، يفترض معهما حدوث تحسن في مستوى انبعاثات أكاسيد النتروجين من الطائرات، وذلك على أساس تحقيق خفض بنسبة ٥٠٪ من المستوى الحالي لانبعاثات أكاسيد النيتروجين كي تصل الى المستويات المستهدفة المحددة في الاستعراض الذي أنجزه فريق الخبراء المستقل المعني بأكاسيد النتروجين والمنبثق عن الاجتماع السابع للجنة حماية البيئة في مجال الطيران (-٦٠٪ +/-٥٪ من القاعدة القياسية الحالية الخاصة بأكاسيد النيتروجين، الصادرة عن الاجتماع السادس للجنة حماية البيئة في مجال الطيران) وذلك بالنسبة لسنة ٢٠٢٦، على ألا تقع تحسينات بعد ذلك. ويشمل هذا المخطط أيضا تحسينات تشغيلية متوسطة المستوى في كل طائرات الأسطول حسب المناطق.
- يمثل **المخطط ٣** حالة استخدام تكنولوجيا للطيران وادخال تحسين تشغيلي متقدمين، يفترض معهما حدوث تحسن في مستوى انبعاثات أكاسيد النيتروجين على أساس تحقيق خفض بنسبة ١٠٠٪ من المستوى الحالي لانبعاثات أكاسيد النيتروجين كي تبلغ المستويات المستهدفة المحددة في الاستعراض الذي أنجزه فريق الخبراء المستقل المعني بأكاسيد النتروجين والمنبثق عن الاجتماع السابع للجنة حماية البيئة في مجال الطيران لعام ٢٠٢٦، على ألا تقع تحسينات بعد ذلك. ويشمل هذا المخطط كذلك تحسينات تشغيلية متقدمة في كل طائرات الأسطول حسب المناطق والتي تعتبر أقصى ما يمكن ادخاله من تحسينات.

٢-٤ تتبع النتائج المتعلقة بانبعاثات الجسيمات الدقيقة تحت ارتفاع ٣٠٠٠ قدم الاتجاهات ذاتها كتلك المتعلقة بأكاسيد النيتروجين. وتبلغ قيمة الأساس لعام ٢٠٠٦ مقدار ٢,٢٠٠ طن متري. وفي عام ٢٠٣٦، من المتوقع أن يصل مجموع الجسيمات الدقيقة في العالم إلى نحو ٥,٨٠٠ طن متري وفقاً للمخطط ٢.

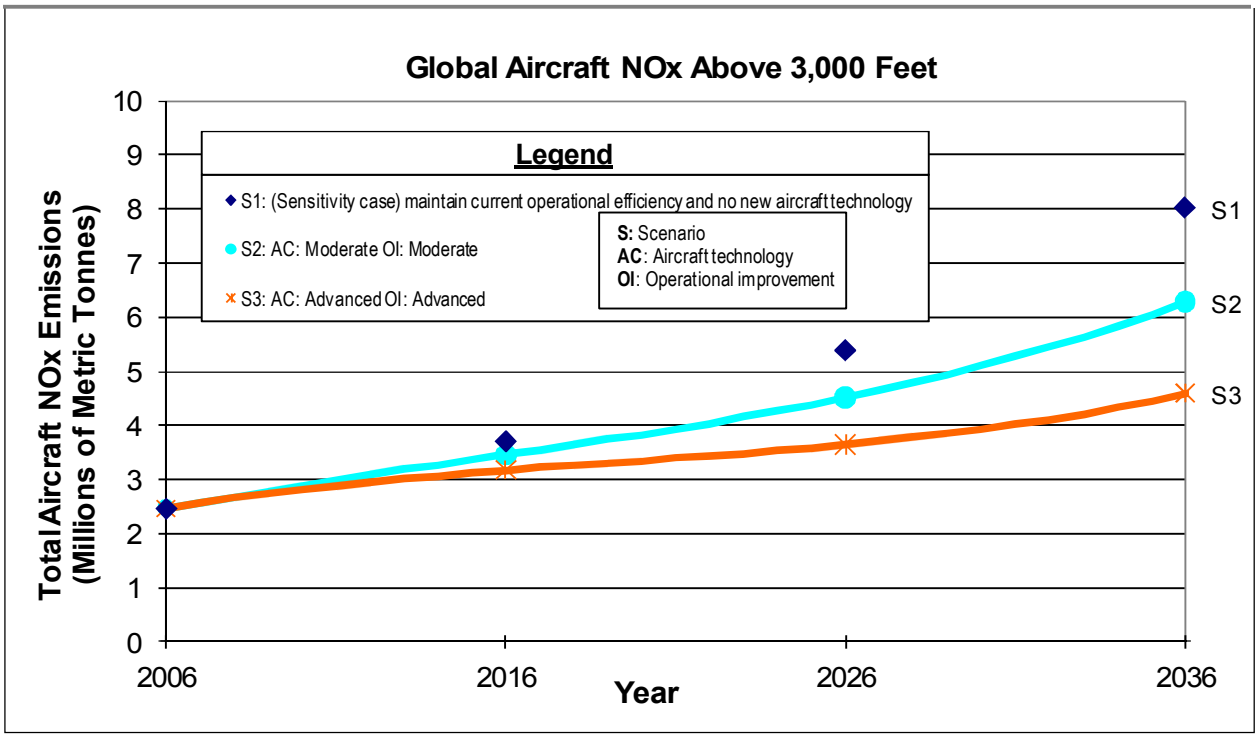
٣-٤ يعتمد إسهام انبعاثات المطارات في مجموع الانبعاثات بجوار المطارات على مصادر الانبعاثات المحيطة بالمطارات. وبالنسبة لبيئة حضرية نموذجية، تمثّل انبعاثات المطارات حوالي ١٠ في المئة من مجموع الانبعاثات الإقليمية بجوار

المطارات، بينما قد ترتفع نسبة انبعاثات المطارات في مناطق الأرياف. والمنطقة المشار إليها هنا غير متصلة بالمناطق الأخرى التي تغطيها الايكاو، فهي تشير إلى الأحياء السكانية المحيطة بالمطار، مثلاً ٥٠ كلم × ٥٠ كلم.

٤-٤ تُحسب كتلة الانبعاثات من مصادر المطارات بالقيمة المترية فقط لأغراض المقارنة عند احتسابها بالوحدات مثل مجموع الأطنان بالنسبة لأكاسيد النيتروجين أو مجموع الأطنان للجسيمات الدقيقة. وبغية فهم التأثير على نوعية الهواء في الجو يجب تحويل مجموع انبعاثات المطارات إلى تركيزات جوية تُحسب بالوحدات مثل الميكروغرامات في المتر المكعب ($\mu g/m^3$) أو الأجزاء في المليون بالنسبة لأكاسيد النيتروجين أو الجسيمات الدقيقة. وتنخفض الزيادة في تركيز الملوثات في الجو الناجمة عن انبعاثات المطارات كلما ابتعد المرء عن المطار. وإسهام كل مطار في الانبعاثات أمر قائم بذاته، وذلك بالنظر إلى العمليات الحضرية والتصنيع المحيطة به وظروف الطقس بجوار المطار.

٥- نتائج أكاسيد النيتروجين فوق ارتفاع ٣٠٠٠ قدم

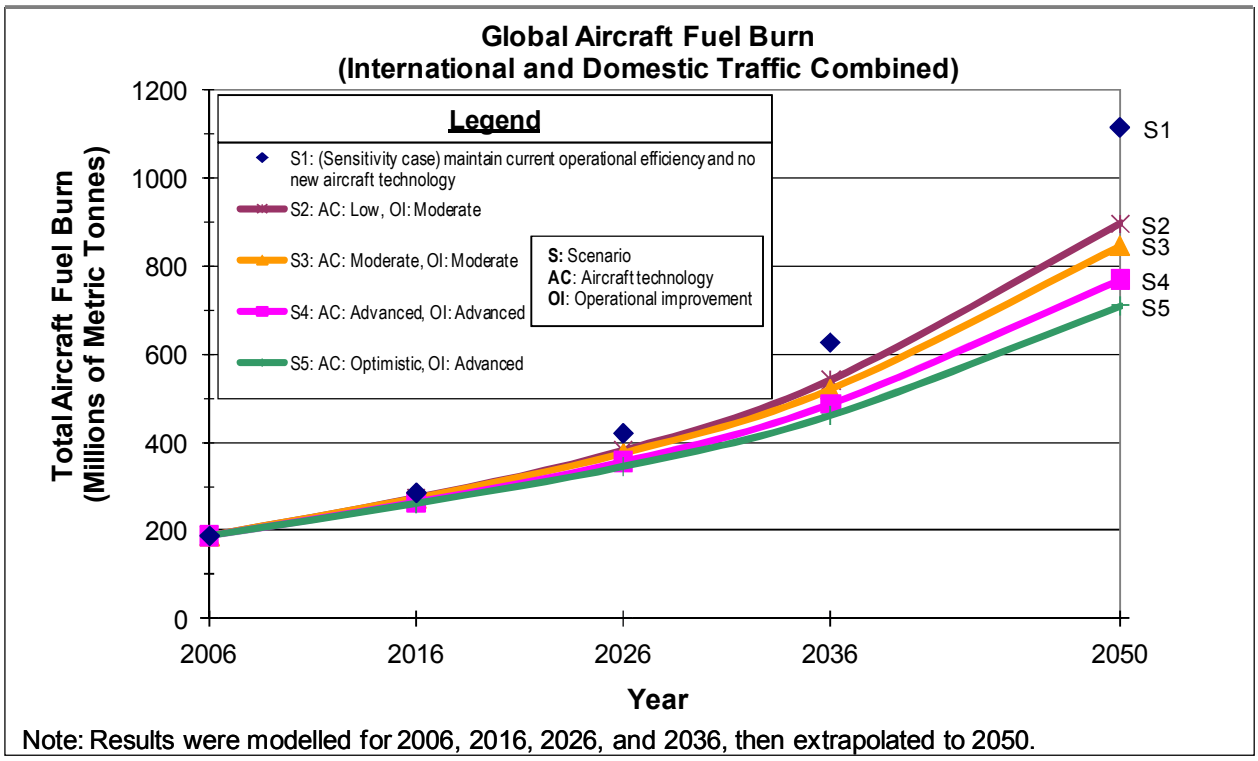
٥-١ إن المخططات المقيّمة بالنسبة لأكاسيد النيتروجين فوق ارتفاع ٣٠٠٠ قدم مطابقة لتلك المرتبطة بأكاسيد النيتروجين تحت ارتفاع ٣٠٠٠ قدم. وكما يبيّن الشكل ٣، يبلغ مقدار الأساس لعام ٢٠٠٦ نحو ٢,٥ مليون طن متري. وفي عام ٢٠٣٦، يتراوح مجموع أكاسيد النيتروجيـــن من حوالي ٤,٦ مليون طن متري وفقاً للمخطط ٣ إلى نحو ٦,٣ مليون طن متري وفقاً للمخطط ٢.



الشكل ٣ ــ المجموع العالمي لانبعاثات أكاسيد النيتروجين من الطائرات فوق ارتفاع ٣٠٠٠ قدم من سطح الأرض

٦- احتراق الوقود ونتائج الرحلة الكاملة وفقاً لكفاءة استخدام الوقود في نظام الطائرات التجارية

٦-١ يعرض الشكل ٤ نتائج احتراق الوقود أثناء الرحلة الكاملة في العالم للسنوات ٢٠٠٦ و٢٠١٦ و٢٠٢٦ و٢٠٣٦ و٢٠٥٠. وترتبط هذه النتائج بالحركة الجوية المحلية والدولية معاً. وكما يبيّن الشكل ٥، مقدار الأساس لعام ٢٠٠٦ يبلغ ١٨٧ مليون طن متري من الوقود، وتمثّل الحركة الجوية المحلية نحو ٣٨ في المئة من هذا المجموع، والحركة الجوية الدولية ٦٢ في المئة منه.



الشكل ٤ ــ المجموع العالمي لاحتراق وقود الطائرات من عام ٢٠٠٦ إلى عام ٢٠٥٠.

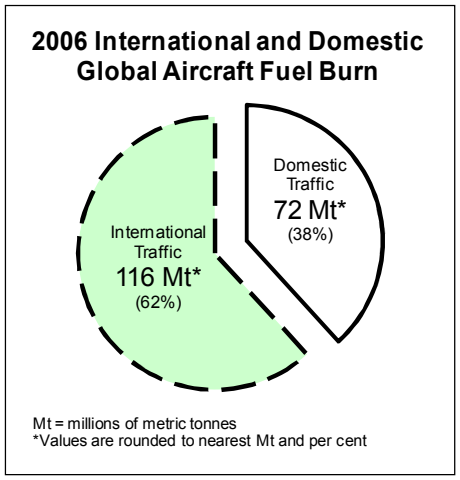
احتراق الوقود أثناء الرحلة الكاملة وكفاءة استخدام الوقود في نظام الطائرات التجارية (المخططات ٢-٥)

- يمثل **المخطط ٢** حالة استخدام تكنولوجيا للطائرات منخفضة المستوى مع تحسين تشغيلي متوسط، ويشمل، بالإضافة إلى التحسينات المقترنة بالانتقال إلى تطبيق آخر المبادرات التشغيلية كتلك المخطط لها ضمن نظام الجيل القادم (Next Gen) وبرنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) (المخطط ١)، تحسينات في احتراق الوقود بنسبة ٠,٩٦ بالمائة سنويا بالنسبة لكل الطائرات التي تشكل الأسطول ابتداء من ٢٠١٥ وحتى ٢٠٣٦ كما يشمل تحسينات تشغيلية إضافية متوسطة المستوى في كل طائرات الأسطول حسب المناطق.
- يمثل **المخطط ٣** حالة استخدام تكنولوجيا للطائرات وتحسين تشغيلي متوسَطيُ المستوى، ويشمل، بالإضافة إلى التحسينات المقترنة بالانتقال إلى تطبيق آخر المبادرات التشغيلية كتلك المخطط لها ضمن نظام الجيل القادم وبرنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) (المخطط ١)، تحسينات في احتراق

الوقود بنسبة ٠,٩٦ في المائة سنويا بالنسبة لكل الطائرات التي تشكل الأسطول بعد ٢٠٠٦ وحتى ٢٠٣٦، مع تحسينات تشغيلية إضافية متوسطة في كل طائرات الأسطول حسب المناطق.

- يمثل **المخطط ٤** حالة استخدام تكنولوجيا للطائرات وادخال تحسين تشغيلي متقدمين، ويضم، بالإضافة إلى التحسينات المقترنة بالانتقال إلى تطبيق آخر المبادرات التشغيلية كتلك المخطط لها ضمن نظام الجيل القادم (Next Gen) وبرنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (المخطط ١)، تحسينات في احتراق الوقود بنسبة ١,١٦ بالمائة سنويا بالنسبة لكل الطائرات التي تشكل الأسطول بعد ٢٠٠٦ وحتى ٢٠٣٦، كما يشمل تحسينات تشغيلية إضافية متقدمة في كل طائرات الأسطول حسب المناطق.

- يمثل **المخطط ٥** حالة تتسم بالتفاؤل بالنسبة لتكنولوجيا الطائرات والتحسين التشغيلي المتقدمين، وهو يشمل، بالإضافة إلى التحسينات المقترنة بالانتقال إلى تطبيق آخر المبادرات التشغيلية كتلك المخطط لها ضمن نظام الجيل القادم (Next Gen) وبرنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) (المخطط ١)، تحسينا تفاؤليا في احتراق الوقود بنسبة ١,٥ بالمائة سنويا بالنسبة لكل الطائرات التي تشكل الأسطول بعد ٢٠٠٦ وحتى ٢٠٣٦، مع تحسينات تشغيلية إضافية متقدمة تشمل كل طائرات الأسطول حسب المناطق. ويتجاوز هذا المخطط التوصيات الصادرة عن قطاع الصناعة لتحقيق تحسينات محتملة.

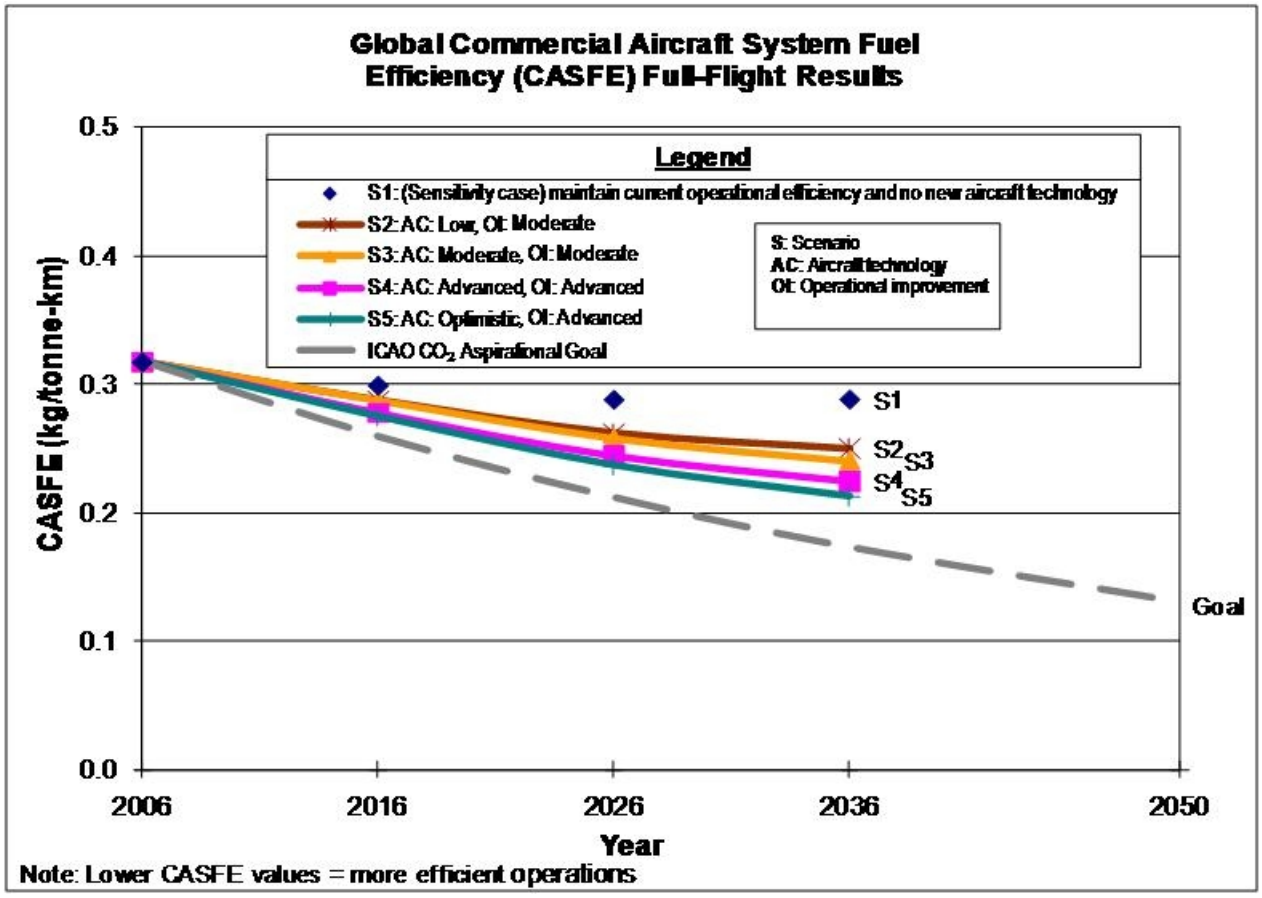


الشكل ٥ ــ النسبة المئوية لاحتراق الوقود لكامل الرحلات الجوية للطائرات في العالم في عام ٢٠٠٦ المرتبطة بالرحلات الجوية المحلية والدولية

٦-٢ في عام ٢٠٣٦، تراوح مجموع احتراق الوقود نحو ٤٦١ مليون طن متري وفقاً للمخطط ٥ ليصل إلى ٥٤١ مليون طن متري بالنسبة للمخطط ٢. وتعرض هذه النتائج بالنسبة لاحتراق الوقود وليس بالنسبة لغازات الدفيئة. إذ من دون النظر في تأثيرات الوقود البديل، عند الافتراض بأن كل كيلوغرام من الوقود المستهلك ينتج ٣,١٦ كلغ من ثاني أكسيد الكربون، تصبح قيمة الأساس ٥٩١ مليون طن متري من ثاني أكسيد الكربون لعام ٢٠٠٦ لتصل إلى ١,٤٥٠ و١,٧١٠ مليون طن متري من ثاني أكسيد الكربون في عام ٢٠٣٦.

٦-٣ يشمل مقدار الأساس ١٨٧ مليون طن متري احتراق الوقود لمحركات الطائرات الأساسية أثناء الرحلات وفقاً لقواعد الطيران الآلي. ولا يشمل احتراق الوقود المرتبط بوحدات الطاقة المساعدة والعمليات المتصلة بالطيران (مثل تجهيزات الدعم الأرضية) أو الرحلات الجوية وفقاً لقواعد الطيران البصري. وهي لا تشمل أيضاً الرحلات غير النظامية في مناطق لا تتوفر فيها بيانات رادار. وقد يبلغ احتراق الوقود الناتج من العمليات المتصلة بالطيران ورحلات الطيران البصري والرحلات غير النظامية ما بين ١٠ و ١٢ في المئة تقريباً من احتراق الوقود الإضافي.

٦-٤ يعرض الشكل ٦ النتائج العالمية لكفاءة استخدام الوقود في نظام الطائرات التجارية للسنوات ٢٠٠٦ و٢٠١٦ و٢٠٢٦ و٢٠٣٦. ومقدار الأساس لعام ٢٠٠٦ يبلغ ٠,٣٢ كلغ/طن-كلم. وفي عام ٢٠٣٦، ستتراوح كفاءة استخدام الوقود في نظام الطائرات التجارية من نحو ٠,٢٥ وفقاً للمخطط ٢ إلى حوالي ٠,٢١ وفقاً للمخطط ٥. وتمثّل القيم المتدنية لكفاءة احتراق الوقود في نظام الطائرات التجارية عمليات أكثر فعالية. ويظهر أيضاً في الشكل ٦ خط متقطع يمثل تقديراً تقريبياً للهدف التطلعي للايكاو لخفض ثاني أكسيد الكربون.



الشكل ٦ ــ نتائج الرحلة الكاملة وفقا لكفاءة استخدام الوقود في نظام الطائرات التجارية

٧- الاستنتاجات

٧-١ إن التوافق بين الافتراضات واستخدام البيانات المشتركة المتعلقة بالمطارات والأساطيل والعمليات في مجالات تصميم النماذج الثلاثة (الضوضاء ونوعية الهواء المحلي وغازات الدفيئة) يوفّر للإيكاو، لأول مرة، القدرة على دراسة العلاقات المترابطة بين الضوضاء ونوعية الهواء المحلي وغازات الدفيئة.

٧-٢ وبناء على التوقعات المركزية غير المقيّدة الصادرة عن اللجنة المعنية بحماية البيئة في مجال الطيران، من المتوقع أن تزيد حركة المسافرين بمعدّل ٤,٨ في المائة في السنة بين عام ٢٠٠٦ وعام ٢٠٣٦. وخلال الفترة ذاتها، من المتوقع تسجيل زيادة في مجموع سكان العالم المعرّضين لضوضاء الطائرات فوق ٥٥ من مستوى الضوضاء في النهار والليل بنسبة تتراوح

من ٠,٧ إلى ١,٦ في المئة، وزيادة في انبعاثات أكاسيد النيتروجين الناتجة من الطائرات تحت ارتفاع ٣٠٠٠ قدم بنسبة تتراوح بين ٢,٤ و٣,٥ في المئة، وزيادة في احتراق وقود الطائرات بنسبة تتراوح بين ٣,٠ و٣,٥ في المئة في السنة.

٧-٣ تساعد المعايير البيئية التي وضعتها الإيكاو والاستثمارات في مجال التكنولوجيا والاجراءات التشغيلية المطوّرة على زيادة آثار الضوضاء ونوعية الهواء المحلي وانبعاثات غازات الدفيئة من جراء الطيران، بمعدّل أبطأ من معدّل زيادة الطلب على السفر الجوي.

٧-٤ أما بالنسبة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، بينما يتوقّع استمرار التحسّن في معدّل الفعالية على أساس الرحلة الجوية الواحدة ، فقد يوجد تفاوت في الانبعاثات بشكل عام بالنسبة لسنة ٢٠٠٦ أو ما قبلها، وقد يستدعي ذلك شكلاً من أشكال التدخل بغية تحقيق الاستمرارية.

– انتهى –