الأمم المتحدة

UNEP/OzL.Pro.WG.1/48/2/Add.1

Distr.: General
20 May 2026

Arabic
Original: English

بروتوكول مونتريال بشأن المواد المســـتنفدة لطبقة الأوزون

الفريق العامل المفتوح العضـوية للأطراف في بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون

الاجتماع الثامن والأربعون

بانكوك، 13–17 تموز/يوليه 2026

البنود 3–5 من جدول الأعمال المؤقت*

مســائل مطروحة لكي يناقشــها الفريق العامل المفتوح العضــوية للأطراف في بروتوكول مونتريال في اجتماعه الثامن والأربعين ومعلومات مقدمة لكي يطلع عليها

مذكِّرة من الأمانة

إضافة

أولاً- مقدمة

1- تحتوي هذه الإضافة إلى المذكرة التي أعدتها الأمانة بشأن مسائل مطروحة لكي يناقشها الفريق العامل المفتوح العضوية للأطراف في بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون في اجتماعه الثامن والأربعين ومعلومات مقدمة لكي يطلع عليها في ذلك الاجتماع (UNEP/OzL.Pro.WG.1/48/2) على معلومات أصبحت متاحة منذ إعداد تلك المذكرة. ويعرض الفرع الثاني من الإضافة معلومات جديدة ومستكملة قدمها فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي في تقريره لعام 2026 وقدمتها الأمانة فيما يتعلق بالبنود 3–5 من جدول الأعمال المؤقت. ويتضمن الفرع الثالث معلومات مستكملة ذات صلة بالاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف في بروتوكول مونتريال بشأن التقارير المقدمة من الأطراف استجابةً للمقرر 3/37، بشأن المواد الخاضعة للرقابة المعاد تدويرها والمستعملة وغير المرغوب فيها، والمقرر 5/37، بشأن المبادرات الوطنية والإقليمية لدعم تنفيذ تعديل كيغالي لبروتوكول مونتريال.

* UNEP/OzL.Pro.WG.1/48/1.

2- ويتألف تقرير فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لعام 2026 حالياً من مجلدين[1].

(أ) المجلد 1: تقرير مرحلي (أيار/مايو 2026)؛

(ب) المجلد 2: تقييم احتياجات التمويل اللازمة لتجديد موارد الصندوق المتعدد الأطراف لفترة السنوات الثلاث 2027-2029.

ثانياً- موجز للمسائل التي سيناقشها الفريق العامل المفتوح العضوية في اجتماعه الثامن والأربعين

3- ترد أدناه المسائل المشمولة في هذه الإضافة حسب ترتيب البنود ذات الصلة في جدول الأعمال المؤقت للاجتماع.

البند 3 من جدول الأعمال

تقرير فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي بشأن عملية تجديد موارد الصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال للفترة 2027-2029 (المقرر 6/37)

4- عملاً بالمقرر 6/37 وكما هو موضح في مذكرة الأمانة (UNEP/OzL.Pro.WG.1/48/2)، الفقرات 4-9)، أنشأ فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي فرقة عمل[2] لإعداد تقرير عن المستوى المناسب لتجديد موارد الصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال لفترة السنوات الثلاث 2027-2029 دعماً للأطراف العاملة بموجب الفقرة 1 من المادة 5 لتقديمه إلى الاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف من خلال الفريق العامل المفتوح العضوية في اجتماعه الثامن والأربعين. ويرد الموجز التنفيذي للتقرير، كما ورد من الفريق ودون أي تحرير رسمي، في المرفق الأول لهذه الإضافة.

5- وتقدم فرقة العمل في هذا التقرير، عبر عدة فصول ومرفقات، تحليلاً مفصلاً لتقديراتها المتعلقة باحتياجات التمويل لفترة السنوات الثلاث 2027-2029، إضافةً إلى أرقام إرشادية لفترتي السنوات الثلاث 2030-2032 و2033-2035. وتستند التقديرات إلى البيانات التي قدمتها الأطراف بموجب المادة 7 إلى الأمانة، والمعلومات الواردة في خطة العمل الموحدة للصندوق المتعدد الأطراف للفترة 2026-2028، والمقررات ذات الصلة الصادرة عن اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف في اجتماعاتها السابقة حتى الاجتماع السابع والتسعين وبما في ذلك الاجتماع السابع والتسعين، والمبادئ التوجيهية الحالية المتعلقة بالتكاليف، وقيم الفعالية من حيث التكلفة الحالية وتلك المستمدة من آراء الخبراء، والمعلومات ذات الصلة المتاحة من خلال أمانة الصندوق المتعدد الأطراف وأمانة الأوزون.

6- وتشمل التقديرات الأنشطة المتعلقة بالتخلص التدريجي من استهلاك وإنتاج مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية؛ والتخفيض التدريجي لاستهلاك وإنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية، بما في ذلك الحد من انبعاثات الناتج العرضي، مركب الكربون الهيدروفلوري-23؛ وتعزيز المؤسسات والأنشطة المعيارية (أي التكاليف المتصلة ببرنامج مساعدات الامتثال التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، والوكالات المنفذة الأخرى، وأمانة الصندوق المتعدد الأطراف وأمين خزانة الصندوق). كذلك أُدرج التمويل المخصص لكفاءة الطاقة، الذي تم تناوله في عدة مقررات للجنة التنفيذية، ضمن احتياجات التمويل المقدرة للتخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية والتخفيض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية خلال فترة السنوات الثلاث 2027-2029. وتضمنت تقديرات التمويل لفترتي السنوات الثلاث 2027-2029 و2030-2032 أيضاً نافذة تمويل مخصصة لتمويل المشاريع التجريبية المتعلقة برصد المواد الخاضعة للرقابة في الغلاف الجوي على

(1) يمكن الاطلاع عليه في بوابة الاجتماع الثامن والأربعين للفريق العامل المفتوح العضوية على الرابط: https://ozone.unep.org/meetings/48th-meeting-open-ended-working-group-parties/pre-session-documents.

(2) https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-DecisionXXXVII6-replenishment-TF-report-May2026-RTF-report.pdf.

المستوى الإقليمي. وترد تحليلات تفصيلية لتقديرات التمويل المخصصة لكفاءة الطاقة ورصد الغلاف الجوي الإقليمي في الفصلين 7 و10 من تقرير فرقة العمل، على التوالي.

7- ووفقاً لما ورد في المقرر 6/37، أُدرجت تقديرات التمويل الخاصة بالاحتياجات الخاصة للبلدان ذات حجم الاستهلاك المنخفض والبلدان ذات حجم الاستهلاك المنخفض جداً ضمن التقديرات الإجمالية لجميع فترات الثلاث سنوات الثلاث، مع مراعاة المقررات ذات الصلة الصادرة عن اللجنة التنفيذية. ورغم أن هذه التقديرات تستند إلى المبادئ التوجيهية الحالية المتعلقة بالتكاليف، فإن التحليل الإضافي للاحتياجات الخاصة لتلك البلدان، الوارد في الفصل 6 من تقرير فرقة العمل، يشير إلى ضرورة النظر في زيادة التمويل في إطار أي استعراض محتمل للمبادئ التوجيهية المتعلقة بالتكاليف في عام 2028.

8- فضلاً عن ذلك، تناولت فرقة العمل المسائل المتعلقة بإدارة المواد المبردة طيلة دورة حياتها والتكنولوجيا الرقمية في قطاع الصيانة بشكل منفصل في الفصلين 8 و9، على التوالي. ورغم تقديم معلومات مفصلة عن تلك المواضيع لكي تنظر فيها الأطراف، فإن هذه المواضيع لم تؤخذ في الاعتبار عند تقدير احتياجات التمويل لفترات الثلاث سنوات الثلاث.

9- أما بالنسبة لقطاع استهلاك مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية، فقد استندت فرقة العمل في تقديراتها للتمويل إلى افتراض التخلص التدريجي الكامل بحلول عام 2030، مع السماح فقط بكميات إضافية محدودة لأغراض الصيانة خلال الفترة 2030–2040[3]. وافترضت الفرقة كذلك أن احتياجات التمويل بعد عام 2030 ستقتصر في المقام الأول على المدفوعات المتعلقة بالشرائح المخصصة بموجب خطط إدارة التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية. علاوةً على ذلك، افترضت فرقة العمل أن 90 في المئة من تمويل خطة إدارة التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية سيتم تخصيصها خلال فترة الثلاث سنوات 2027–2029، على أن يتم تخصيص الـ 10 في المئة المتبقية خلال فترة الثلاث سنوات 2030–2032[4].

10- واستجابةً لطلب الأطراف الوارد في المقرر 6/37 وضع منهجية قائمة على الامتثال ومستقلة عن خطة عمل الصندوق المتعدد الأطراف، وضعت فرقة العمل سيناريوهين لفعالية التكلفة لـ 15 طرفًا من غير الأطراف ذات حجم الاستهلاك المنخفض والتي لا يزال لديها استهلاك تصنيعي مؤهل: السيناريو 1 الخاص بمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية، استنادًا إلى متوسط القيم القديمة لفعالية التكلفة؛ والسيناريو 2 الخاص بمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية، استنادًا إلى عتبات فعالية التكلفة المحددة بموجب المبادئ التوجيهية الحالية المتعلقة بالتكلفة.

11- أما فيما يخص قطاع إنتاج مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية، فتشمل تقديرات التمويل تكاليف خطط إدارة التخلص التدريجي من إنتاج مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية المتبقية، بما في ذلك أنشطة التحقق المتعلقة بمشروع واحد يُتوقع أن يحتاج إلى تمويل خلال فترة الثلاث سنوات 2027–2029.

12- وفيما يخص قطاع استهلاك مركبات الكربون الهيدروفلورية، تُقدِّر المنهجية المطبقة التمويل اللازم لتلبية احتياجات الأطراف العاملة بموجب المادة 5 من أجل الامتثال لجداول التخفيض التدريجي المنصوص عليها في تعديل كيغالي على النحو التالي:

(أ) المجموعة 1 من الأطراف العاملة بموجب المادة 5: تخفيض بنسبة 10 في المئة مقارنة بخط الأساس بحلول عام 2029، وتخفيض بنسبة 30 في المئة مقارنة بخط الأساس بحلول عام 2035؛

(3) تشمل هذه المخصصات متوسطًا سنويًا قدره 2,5 في المئة لصيانة معدات التبريد وتكييف الهواء القائمة، وصيانة معدات إخماد الحرائق ومعدات الوقاية من الحرائق الموجودة في 1 كانون الثاني/يناير 2030، واستخدامات المذيبات في تصنيع محركات الصواريخ، والإيروسولات الطبية الموضعية المستخدمة في العلاج المتخصص للحروق.

(4) تمشياً مع مقرر اللجنة التنفيذية 17/62.

(ب) المجموعة 2 من الأطراف العاملة بموجب المادة 5: تجميد الانبعاثات عند مستوى خط الأساس بحلول عام 2028 وتخفيض بنسبة 10 في المئة مقارنة بخط الأساس بحلول عام 2032.

13- ورغم أن التحليل يأخذ في الاعتبار أن 125 طرفاً من أصل 144 طرفاً من الأطراف العاملة بموجب المادة 5 قد صدقت على تعديل كيغالي اعتبارًا من نيسان/أبريل 2026، إلا أنه يفترض أن جميع الأطراف المتبقية ستصدق على التعديل بحلول عام 2029، مما يجعل جميع الأطراف العاملة بموجب المادة 5 مؤهلة للحصول على التمويل خلال فترة الثلاث سنوات 2027–2029.

14- ويعتمد النموذج المستخدم على بيانات خط الأساس لمركبات الكربون الهيدروفلورية التي قُدمت إلى الأمانة ويولد تقديرات لخطوط الأساس الناقصة باستخدام منهجيات طُبقت في التقارير السابقة لفرقة العمل. أيضاً يأخذ النموذج في الاعتبار خطط التنفيذ لمركبات الكربون الهيدروفلورية بموجب تعديل كيغالي التي تمت الموافقة عليها بالفعل، ويطبق عتبات فعالية التكلفة الحالية وتقديرات خبراء فرقة العمل في الحالات التي لا تتوفر فيها قيم قياسية، ويوزع التمويل على فترات ثلاثية السنوات لبيان الجداول الزمنية المتفاوتة للتنفيذ، وأهداف التخفيض، ودورات الموافقة.

15- ولعرض مجموعة من التقديرات، حسبت فرقة العمل التكاليف الإجمالية لعملية التخفيض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية في المرحلتين الأولى والثانية من خطط التنفيذ لمركبات الكربون الهيدروفلورية بموجب تعديل كيغالي على مدى فترات الثلاث سنوات الثلاث، مع مراعاة أهداف التخفيض حتى عام 2035، ثم طبقت سيناريوهين للتمويل: السيناريو 1 الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية، باستخدام عتبات فعالية التكلفة وفقاً للمبادئ التوجيهية المتعلقة بالتكاليف أو التقديرات المستمدة من فرقة العمل ودون أخذ المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم في الاعتبار؛ والسيناريو 2 الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية، باستخدام عتبات فعالية التكلفة المعدلة التي تبين مشاركة الشركات الصغيرة والمتوسطة.

16- إضافةً إلى ذلك، تقترح فرقة العمل، لكل سيناريو، جدولين لتخصيص الموارد (ألف وباء)، يردان في الجدول 1-4 من تقرير فرقة العمل، ويختلفان في توزيع التمويل على فترات الثلاث سنوات: يبين الجدول ألف نهج تمويل أسرع يركز على المراحل الأولى بمستويات تمويل أعلى لفترة السنوات الثلاث 2027–2029، بينما يفترض الجدول باء زيادة أكثر تدريجيةً مع مستويات تمويل أقل في فترة السنوات الثلاث 2027–2029 ومستويات تمويل أعلى خلال فترات السنوات الثلاث اللاحقة.

17- وتشمل الافتراضات الإضافية متوسط تكاليف دعم الوكالات المنفذة البالغ 9,6 في المئة وخصمًا بنسبة 15 في المئة على الملكية الأجنبية يُطبق في قطاعات التصنيع.

18- وفيما يخص قطاع إنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية، تشمل تقديرات التمويل للفترة 2027–2029 إعداد المشاريع، وخطط تنفيذ التخلص التدريجي من إنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية بموجب تعديل كيغالي بالنسبة لطرفين، ومشاريع التخفيف من مركب الكربون الهيدروفلوري-23 وما يتصل بها من أعمال تحضيرية لأربعة أطراف من الأطراف العاملة بموجب المادة 5.

19- وبناءً على تحليل مفصل، تقدر فرقة العمل إجمالي احتياجات التمويل لتجديد موارد الصندوق المتعدد الأطراف لفترة الثلاث سنوات 2027–2029 بما يتراوح بين 1,282 و1,361 مليار دولار في سيناريو الحد الأدنى، وبين 1,672 و1,755 مليار دولار في سيناريو الحد الأعلى، على النحو الملخص في الجدول 1. وتُحسب نطاقات احتياجات التمويل الإجمالية استناداً إلى سيناريوهات مختلفة وجداول تخصيص الموارد من أجل التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية والتخفيض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية. وترد معلومات مفصلة عن منهجية التقدير في مرفقات التقرير.

الجدول 1

احتياجات التمويل الإجمالية التقديرية لتجديد موارد الصـــندوق المتعدد الأطراف لفترة الثلاث ســـنوات 2027–2029، نطاق الحد الأدنى ونطاق الحد الأعلى

(بملايين دولارات الولايات المتحدة)

فترة السنوات الثلاث 2027–2029	*نطاق الحد الأدنى[أ]*	*نطاق الحد الأعلى[ب]*
أنشطة مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية (بما في ذلك كفاءة الطاقة)	451	573
أنشطة مركبات الكربون الهيدروفلورية (بما في ذلك كفاءة الطاقة، والتخفيف من مركب الكربون الهيدروفلوري-23 وورصد الغلاف الجوي على المستوى الإقليمي)	702–781	970–1 053
تعزيز المؤسسات والأنشطة المعيارية	129	129
المجموع	**1 282–1 361**	**1 672–1 755**

(أ) يُحسب نطاق الحد الأدنى استنادًا إلى السيناريوهين التاليين:

(أ) السيناريو 1 الخاص بمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية (العتبات التاريخية لفعالية التكلفة في قطاعات التصنيع) مع تخصيص ما نسبته 90 في المئة من التمويل خلال فترة الثلاث سنوات 2027–2029 و10 في المئة خلال فترة الثلاث سنوات 2030–2032؛

(ب) فيما يخص مركبات الكربون الهيدروفلورية، يقدر نطاق التكاليف الإجمالية باســـتخدام ســـيناريوهين: السيناريو 1 الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية (المبادئ التوجيهية المتعلقة بالتكاليف أو عتبات فعالية التكلفة المستمدة من آراء الخبراء دون أخذ الشركات الصغيرة والمتوسطة في الاعتبار) والسيناريو 2 الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية (المبادئ التوجيهية المتعلقة بالتكاليف أو عتبات فعالية التكلفة المســـتمدة من آراء الخبراء مع أخذ الشـــركات الصـــغيرة والمتوسطة في الاعتبار)، مع تخصيص الموارد في الجدول باء (نهج التمويل التدريجي).

(ب) يُحسب نطاق الحد الأعلى استنادًا إلى السيناريوهين التاليين:

(أ) السيناريو 2 الخاص بمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية (عتبات فعالية التكلفة المطبقة وفقاً للمبادئ التوجيهية المتعلقة بالتكاليف في قطاعات التصنيع) مع تخصيص ما نسبته 90 في المئة من التمويل خلال فترة الثلاث سنوات 2027–2029 و10 في المئة خلال فترة الثلاث سنوات 2030–2032؛

(ب) فيما يخص مركبات الكربون الهيدروفلورية، يقدر نطاق التكاليف الإجمالية باســـتخدام ســـيناريوهين: الســـيناريو 1 الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية والســـيناريو 2 الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية مع تخصـــيص الموارد في الجدول ألف (نهج التمويل الذي يركز على المراحل الأولى).

20- وتقدِّم فرقة العمل أيضاً، وفقاً لاختصاصاتها، نطاقات إرشادية للاحتياجات من التمويل لفترتي السنوات الثلاث اللاحقتين 2030–2032 و2033–2035، على النحو المبيَّن في الجدول 2.

الجدول 2

احتياجات التمويل الإجمالية الإرشـــادية لتجديد موارد الصـــندوق المتعدد الأطراف لفترتي الثلاث ســـنوات 2030–2032 و2033–2035، نطاق الحد الأدنى ونطاق الحد الأعلى

(بملايين دولارات الولايات المتحدة)

فترة السنوات الثلاث	*نطاق الحد الأدنى(أ)*	*نطاق الحد الأعلى(ب)*
2030–2032		
أنشطة مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية	83	96
أنشطة مركبات الكربون الهيدروفلورية	908–877	1 085–1 050
تعزيز المؤسسات والأنشطة المعيارية	137	137
المجموع	**1 128–1 097**	**1 318–1 283**
2033–2035		
أنشطة مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية	–	–
أنشطة مركبات الكربون الهيدروفلورية	503–488	600–583
تعزيز المؤسسات والأنشطة المعيارية	145	145
المجموع	**648–633**	**745–728**

(أ) يُحسب نطاق الحد الأدنى استنادًا إلى السيناريوهين التاليين:

(أ) السيناريو 1 الخاص بمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية (العتبات التاريخية لفعالية التكلفة في قطاعات التصنيع) مع تخصيص ما نسبته 90 في المئة من التمويل خلال فترة الثلاث سنوات 2027–2029 و10 في المئة خلال فترة الثلاث سنوات 2030–2032؛

(ب) فيما يخص مركبات الكربون الهيدروفلورية، يقدر نطاق التكاليف الإجمالية باســـتخدام ســـيناريوهين: السيناريو 1 الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية (المبادئ التوجيهية المتعلقة بالتكاليف أو عتبات فعالية التكلفة المستمدة من آراء الخبراء دون أخذ الشركات الصغيرة والمتوسطة في الاعتبار) والسيناريو 2 الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية (المبادئ التوجيهية المتعلقة بالتكاليف أو عتبات فعالية التكلفة المســـتمدة من آراء الخبراء مع أخذ الشـــركات الصـــغيرة والمتوسطة في الاعتبار) مع تخصيص الموارد في الجدول ألف (نهج التمويل الذي يركز على المراحل الأولى).

(ب) يُحسب نطاق الحد الأعلى استنادًا إلى السيناريوهين التاليين:

(أ) السيناريو 2 الخاص بمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية (عتبات فعالية التكلفة المطبقة وفقاً للمبادئ التوجيهية المتعلقة بالتكاليف في قطاعات التصنيع) مع تخصيص ما نسبته 90 في المئة من التمويل خلال فترة الثلاث سنوات 2027–2029 و10 في المئة خلال فترة الثلاث سنوات 2030–2032؛

(ب) فيما يخص مركبات الكربون الهيدروفلورية، يقدر نطاق التكاليف الإجمالية باســـتخدام ســـيناريوهين: الســـيناريو 1 الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية والســـيناريو 2 الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية مع تخصـــيص الموارد في الجدول باء (نهج التمويل التدريجي).

21- وقد يرغب الفريق العامل المفتوح العضـــوية في النظر في العمل الأولي لفرقة العمل. وكما جرت العادة، قد ترغب الأطراف في مناقشـة المعلومات الإضـافية التي سـيتم تضـمينها في التقرير التكميلي الذي قد تعده فرقة العمل قبل انعقاد الاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف، والاتفاق عليها.

البند 4 من جدول الأعمال

عروض من فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي بشأن تقريره المرحلي لعام 2026

22- ستنظر الأطراف، في إطار البند 4 من جدول الأعمال المؤقت، في المعلومات المقدمة من فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي في تقريره المرحلي لعام 2026[(5)]، الذي يتضمن تقارير مرحلية صادرة عن لجان الخيارات التقنية التابعة له؛ والإجراءات المتخذة استجابةً لمقررات اجتماعات الأطراف المتعلقة بالهالون 1301 ومواد أخرى

(5) https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-May2026-Progress-Report-vol1.pdf.

خاضعة للرقابة مستخدمة في إخماد الحرائق (المقرر 4/37)؛ والبخاخات المحددة الجرعات المحتوية على مواد دافعة منخفضة القدرة على إحداث الاحترار العالمي (المقرر 6/36)؛ وخيارات لتنظيم الفريق ولجان الخيارات التقنية التابعة له (المقرر 20/35)؛ والتغييرات في عضوية الفريق؛ وغير ذلك من المسائل، بما في ذلك تقييم تقنية التدمير التي قدمتها كندا والمعلومات المحدثة بشأن المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور.

23- وقد أُدرجت الرسائل الرئيسية المستمدة من التقارير المرحلية للجان الخيارات التقنية، على النحو الوارد في التقرير المرحلي للفريق، في المرفق الأول لهذه الإضافة، دون أي تنقيح رسمي. وتجنباً للتكرار، حُذفت الأجزاء من الرسائل الرئيسية المتعلقة بالمقررات 4/37 و6/36 و20/35، فضلاً عن المعلومات المتعلقة بالمسائل الرئيسية الأخرى، من المرفق 1، ولم يتم تناولها إلا في الأقسام الفرعية (أ) و(ب) و(ج) و(هـ) أدناه.

(أ) الهالون 1301 واستمرار استخدامه في صناعة الطيران؛ وإدارة المواد الأخرى الخاضعة للرقابة المستخدمة في إخماد الحرائق (المقرر 4/37)

24- كما ورد في مذكرة الأمانة (UNEP/OzL.Pro.WG.1/48/2، الفقرات 10-15)، طلب الاجتماع السابع والثلاثون للأطراف، في مقرره 4/37، إلى الأمانة أن تتواصل مع أمانة منظمة الطيران المدني الدولي بشأن مسألة عوامل إخماد الحرائق الخاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال، وأن تيسر تبادل المعلومات بين فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي، من خلال لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق التابعة له، واللجان التقنية وأفرقة العمل ذات الصلة التابعة لمنظمة الطيران المدني الدولي من أجل تمكين الفريق من تقديم تقرير إلى الأطراف عن توافر الهالونات والتوزيع العالمي لأرصدة الهالونات قبل انعقاد الاجتماع الثامن والأربعين للفريق العامل المفتوح العضوية. ويرد رد الفريق، الذي أعدته لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق، في الفرع 3-8 من تقريره المرحلي. ويرد موجز في الفقرات التالية.

25- ورداً على رسالة الأمانة الموجهة إلى منظمة الطيران المدني الدولي بتاريخ 4 شباط/فبراير 2026، والمشار إليها في مذكرة الأمانة، عينت أمانة منظمة الطيران المدني الدولي، في رسالة مؤرخة 29 نيسان/أبريل 2026، رئيس قسم أمان التشغيل بإدارة الملاحة الجوية كجهة اتصال معنية بالمسائل المتعلقة بإدارة الهالونات وبدائلها في مجال الطيران المدني. وأشارت الرسالة أيضًا إلى قرار منظمة الطيران المدني الدولي A42-11 بشأن استبدال الهالونات، الذي اعتمدته جمعية منظمة الطيران المدني الدولي في دورتها الثانية والأربعين، التي عُقدت في مونتريال، كندا في الفترة من 23 أيلول/سبتمبر إلى 3 تشرين الأول/أكتوبر 2025. وعلى وجه الخصوص، أُشير إلى الفقرة 6 من القرار، التي شُجعت فيها الدول على التواصل، بمساعدة منظمة الطيران المدني الدولي، مع أمانة الأوزون وفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي ولجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق التابعة له، من أجل تقييم احتياطيات الهالونات العالمية ودعم الإدارة المستدامة لأرصدة الهالونات الحالية، بما في ذلك ترشيح للاستخدامات الضرورية للهالونات في تطبيقات مقصورات الشحن بالطائرات بموجب بروتوكول مونتريال للحفاظ على سلامة الطيران.

26- وفي هذا الصدد، من المهم أيضًا الإشارة إلى أن الجمعية، في الفقرة 7 من القرار A42-11، وجهت مجلس منظمة الطيران المدني الدولي إلى أن يضع، بالتنسيق مع القطاع الصناعي ومع مراعاة تقييم مدى توفر احتياطيات الهالونات العالمية، مقترحاً بشأن موعد نهائي منقح ومستدام وفعال لاستبدال الهالونات في طلبات الشهادات لأنواع الطائرات الجديدة. ووفقاً للقرار، ينبغي أن يستند المقترح إلى بيانات شاملة، بما في ذلك البيانات المتعلقة بتوافر الهالونات، والتقدم المحرز في تطوير حلول بديلة، كما ينبغي أن يراعي الاعتبارات المتعلقة بالسلامة.

27- وفي غضون ذلك، تعمل لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق على التنسيق مع الفريق الاستشاري المعني باستبدال الهالونات في مقصورات الشحن، الذي أُنشئ في إطار مجلس التنسيق الدولي لرابطات صناعات الفضاء الجوي. وقد اقترح فريقا الخبراء أن تنظر أمانتا الأوزون والمنظمة الدولية للطيران المدني في إعداد رسالة مشتركة

تطلب فيها بيانات من الأطراف في بروتوكول مونتريال بهدف تقييم الاستخدام المستقبلي للهالونات والحاجة إليها في مجال الطيران المدني تقييماً أفضل.

28- وطلبت أمانة منظمة الطيران المدني الدولي أيضاً تشكيل فريق خبراء رسمي من خلال فريق خبراء صلاحية الطائرات للطيران، يضم، على سبيل المثال لا الحصر، الشركات المصنعة للمعدات الأصلية، وكيانات الصيانة والإصلاح والتجديد، والموردين، وشركات إعادة التدوير، والمنظمات غير الحكومية، وفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي ولجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق التابعة له، وغيرهم من أصحاب المصلحة المعنيين. وتهدف هذه المبادرة المستمرة إلى تسهيل تبادل المعلومات.

29- واستجابةً لقرار جمعية منظمة الطيران المدني الدولي A42-11 والمقرر 4/37 الصادر عن الاجتماع السابع والثلاثين للأطراف، شكل الفريق الاستشاري المعني باستبدال الهالونات في مقصورات الشحن فريقاً عاملاً صغيرًا، يضم عضوًا في لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق وهو أيضًا عضو في الفريق الاستشاري، لتنسيق جمع البيانات وتحليلها بهدف تقييم الطلب المستقبلي على الهالون 1301. ويركز عمل الفريق على الكميات اللازمة لخدمة أسطول الطائرات العاملة حالياً وعلى توقع احتياجات الهالون 1301 المرتبطة بتسليم الطائرات في المستقبل واستمرار تشغيلها. وستساعد تلك الجهود في تحديد ما إذا كانت هناك حاجة إلى تقديم طلبات للاستخدام الضروري في المستقبل أم لا.

30- واستناداً إلى مجموعة متنوعة من مصادر البيانات ذات الصلة وعدد من الافتراضات الموضحة في التقرير المرحلي، قيم الفريق كمية الهالونات المثبتة حالياً في الأسطول الفعلي قيد الخدمة (المتوسط: 302 2 طن متري). واستناداً إلى هذا التحليل، أمكن تقدير الكميات اللازمة لتعويض الفقدان الناجم عن عمليات التفريغ من النظام أثناء حوادث الحريق أو الإنذارات الكاذبة، والتسرب والتلوث أثناء أنشطة الصيانة، ووضع توقعات للاحتياجات المستقبلية من الهالون 1301 للطائرات الجديدة (بمتوسط: 175 طناً متريا سنوياً).

31- وقدرت لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق أيضاً تواريخ استنفاد الهالون 1301 المحدثة، وذلك باستخدام بيانات أرصدة القطاعات المنقحة المستمدة من نموذجها، والتي عُدلت بناءً على رأي الخبراء وقُيِّمت عبر 20 سيناريو تتنوع فيها أحجام الأرصدة ومعدلات الانبعاثات. واستُخدم نهجا نمذجة لمواءمة الانبعاثات المتوقعة مع البيانات التاريخية للانبعاثات الصادرة عن لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق للفترة 2015–2024. وقد توقع النموذج في البداية استنفاد الرصيد المتاح، ثم نظر بعد ذلك في استخدام المخزونات الاحتياطية التي تدعم الاستخدامات المستدامة، بما في ذلك الطيران المدني.

32- وقد أظهرت سيناريوهات النمذجة تواريخ استنفاد تقديرية تتراوح بين عامي 2030 و2042. ومع ذلك، فقد اعتُبرت السيناريوهات التي تتطلب معدلات انبعاثات عالية بشكل غير واقعي سيناريوهات غير معقولة، ولذلك استُبعدت. وعلى هذا الأساس، يُقدَّر أن يكون تاريخ الاستنفاد الأكثر مصداقية هو بين عامي 2031 و2039، ويتركز حول عام 2035 بزيادة أو نقصان أربع سنوات.

33- وفي ضوء هذه النتائج، ترى اللجنة أن الأطراف قد ترغب في النظر فيما إذا كان من الضروري إجراء أي تغييرات على إجراءات ترشيحات الاستخدامات الضرورية وعمليات التقييم، نظراً إلى أن فرادى الأطراف قد لا تكون قادرة بعد الآن على تحديد احتياجاتها السنوية من إنتاج واستهلاك الهالون 1301 في مجال الطيران المدني.

34- وفي الفقرة 4 من المقرر 4/37، دُعيت الأطراف أن تقدم إلى أمانة الأوزون، على أساس طوعي بحلول 31 آذار/مارس 2026، المعلومات المتاحة بشأن تطوير بدائل مناسبة للاستخدام كبدائل في إخماد الحرائق، وطُلب إلى الأمانة أن تحيل المعلومات الواردة إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي للنظر فيها وإدراجها في تقريره المرحلي لعام 2027، على أقصى تقدير. وحتى وقت إعداد هذه الإضافة، استجابت ثلاث أطراف – الأرجنتين وإكوادور وسانت فنسنت وجزر غرينادين – للمقرر، إضافةً إلى 33 طرفاً كانت قد استجابت له بحلول وقت إعداد

مذكرة الأمانة. وأُحيلت جميع تلك التقارير إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي للنظر فيها عند إعداد تقريره المرحلي لعام 2026، وربما تقرير عام 2027.

35- وقد يرغب الفريق العامل المفتوح العضوية في النظر في التقرير والتوصية بسبل للمضي قدماً.

(ب) البخاخات المحددة الجرعات المحتوية على مواد دافعة منخفضة القدرة على إحداث الاحترار العالمي (المقرر 6/36)

36- وفق ما هو مذكور في مذكرة الأمانة (UNEP/OzL.Pro.WG.1/48/2، الفقرات 16-19)، طلب الاجتماع السادس والثلاثون للأطراف في المقرر 6/36 إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي مواصلة تقديم معلومات محدثة في تقاريره المرحلية السنوية عن المواد الدافعة المنخفضة القدرة على إحداث الاحترار العالمي المستخدمة في البخاخات المحددة الجرعات، وإلى استكمال تقريره عن التقييم الذي يُجرى كل أربع سنوات لعام 2026 بمعلومات آنية، بما في ذلك عن توافر تلك المواد وجدواها التقنية وصلاحيتها الاقتصادية وسلامتها ونفاذها إلى الأسواق لدى جميع الأطراف. ويرد رد الفريق، الذي أعدته لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية، في الفرع 5-8 من تقريره المرحلي. ويرد موجز في الفقرات التالية.

37- وتسلط التقارير الصادرة مؤخرًا بشأن إدارة الربو ومرض الانسداد الرئوي المزمن الضوء على الجهود المستمرة الرامية إلى تحسين مكافحة الأمراض وتوسيع نطاق الحصول على الأدوية. ويعتمد علاج الربو على الكورتيكوستيرويدات المستنشقة للحد من النوبات الحادة، في حين لا تزال هناك مخاوف بشأن الاستخدام المفرط للبخاخات القصيرة المفعول. وتعتمد معالجة مرض الانسداد الرئوي المزمن بشكل متزايد على البخاخات الطويلة المفعول والعلاجات البيولوجية الأحدث للحالات الشديدة. ومع ذلك، لا تزال التكاليف العالية للأدوية ومحدودية توافرها تشكل عوائق كبيرة، لا سيما في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط.

38- وتُستخدم أنواع عديدة من البخاخات لعلاج الربو ومرض الانسداد الرئوي المزمن، بما في ذلك البخاخات المحددة الجرعات المضغوطة، وبخاخات المسحوق الجاف، وبخاخات الرذاذ الناعم، والرذاذات. ومن بين هذه البخاخات، تظل البخاخات المحددة الجرعات المضغوطة هي الأكثر استخدامًا، حيث تمثل زهاء 70 في المئة من جرعات البخاخات على مستوى العالم، وتستحوذ البخاخات المحددة الجرعات المضغوطة التي تحتوي على السالبيوتامول على الحصة الأكبر. وعلى الرغم من تزايد استخدام بخاخات المسحوق الجاف والبدائل الأخرى، فإن استبدال البخاخات المحددة الجرعات المضغوطة سيتطلب استثمارات كبيرة وتغييرات في عملية التصنيع ووقتًا طويلاً.

39- ومع تراجع الاستخدام العالمي لمركبات الكربون الهيدروفلورية، تزداد أهمية النسبة المستخدمة منها في البخاخات المحددة الجرعات المضغوطة. وقد تؤثر اللوائح الجديدة للاتحاد الأوروبي التي تهدف إلى خفض استهلاك مركبات الكربون الهيدروفلورية على الإمدادات المستقبلية من مركبات الكربون الهيدروفلورية ذات الجودة الصيدلانية الضرورية للبخاخات. ولذلك يجري التخطيط لإجراء مراجعات واتخاذ تدابير سياساتية لمنع حدوث نقص في الإمدادات والحفاظ على إمكانية الحصول على الرعاية الصحية.

40- وتواصل الولايات المتحدة الأمريكية والدول الأوروبية الكبرى هيمنتها على سوق البخاخات العالمية، مع تزايد الطلب على البخاخات المركبة الأحدث المخصصة لعلاج الربو الحاد ومرض الانسداد الرئوي المزمن. وسيتطلب الانتقال إما إلى بخاخات المسحوق الجاف أو إلى البخاخات المحددة الجرعات المضغوطة التي تستخدم مواد دافعة ذات قدرة أقل على إحداث الاحترار العالمي، إجراء تحسينات تكنولوجية كبيرة واستثمارات في البنية التحتية.

41- لقد أصبح توفير المواد الدافعة من مركبات الكربون الهيدروفلورية ذات الجودة الصيدلانية المستخدمة في البخاخات - ولا سيما مركب الكربون الهيدروفلوري-134a ومركب الكربون الهيدروفلوري-227ea - يمثل تحديًا

متزايدًا خلال مرحلة الانتقال إلى بدائل ذات قدرة أقل على إحداث الاحترار العالمي. ويتركز إنتاج هذه المواد الدافعة بشكل كبير في عدد قليل من الشركات المصنعة، كما أن التغيرات في الطلب الصناعي تؤدي إلى إغلاق المصانع أو دمجها، مما قد يؤثر على الاستقرار على المدى الطويل. وفي حين أنه من المتوقع أن يستمر العرض حتى أوائل العقد الثالث من القرن الحادي والعشرين، فقد ترتفع التكاليف، كما أن احتمال حدوث نقص إقليمي، لا سيما في أوروبا، أمر وارد بسبب أنظمة الحصص واللوائح التنظيمية الأكثر صرامة. وتزيد الضوابط الإدارية الإضافية المفروضة على الإنتاج والتصدير من تعقيد مسألة توفر هذه المواد. وقد تساعد الطاقة الإنتاجية الناشئة في بلدان مثل الصين والهند على تنويع الإمدادات المستقبلية لكل من مركبات الكربون الهيدروفلورية الحالية والبدائل الأحدث.

42- ويتقدم الانتقال إلى استخدام مواد دافعة ذات قدرة أقل على إحداث الاحترار العالمي في البخاخات المحددة الجرعات المضغوطة، لكنه لا يزال يواجه العديد من التحديات، بما في ذلك اللوائح البيئية المتغيرة، واستقرار إمدادات مركبات الكربون الهيدروفلورية ذات الجودة الصيدلانية، والقدرة على تحمل تكاليف الأجهزة البديلة وتوافر هذه الأجهزة، والحصول على الموافقات التنظيمية وعرض البخاخات الجديدة في الأسواق، وقبول المرضى لها.

43- ويجري حالياً تطوير نوعين رئيسيين من المواد الدافعة البديلة: مركب الكربون الهيدروفلوري-152a (بقدرة على إحداث الاحترار العالمي قدرها 124) ومركب الأوليفين الهيدروفلوري-(E)1234ze. ويُستخدم مركب الكربون الهيدروفلوري-152a بالفعل على نطاق واسع في الصناعة، وهو أكثر قابلية للاشتعال من المواد الدافعة الحالية ويتطلب أنظمة سلامة تصنيعية مطورة، لكن الدراسات السريرية لا تُظهر أي سمية، كما أن طلبات الترخيص جارية حالياً في عدة دول. ويُستخدم مركب الأوليفين الهيدروفلوري-(E)1234ze على نطاق واسع في التطبيقات غير الطبية، ولم تظهر أي سمية له في الدراسات، وهو قيد الإنتاج التجاري بالفعل بجودة صيدلانية، مع اكتمال إجراءات التسجيل التنظيمي في الأسواق الرئيسية.

44- ويبدو أن ما لا يقل عن 10 شركات في جميع أنحاء العالم تعمل على تطوير بخاخات محددة الجرعات مضغوطة تحتوي على هذه المواد الدافعة ذات الجودة الصيدلانية والقدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي، بما في ذلك ثلاث شركات في الهند وشركة واحدة في بنغلاديش. وتعمل العديد من شركات تصنيع الأدوية الجنيسة في أمريكا اللاتينية أيضاً على تطوير بخاخات محددة الجرعات مضغوطة تتميز بانخفاض القدرة على إحداث الاحترار العالمي، في حين بدأت شركتان في الصين في تطوير مركب الأوليفين الهيدروفلوري-(E)1234ze لاستخدامه كمادة دافعة سائبة.

45- وتعتبر الشركات الصناعية الصغيرة والمتوسطة الحجم في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط معرضة بشكل خاص للمخاطر، لأنها غالبًا ما تفتقر إلى التراخيص والتمويل والقدرات التنظيمية اللازمة للتحول إلى منتجات ذات قدرة أقل على إحداث الاحترار العالمي. وبدون دعم، قد تواجه الكثير من البلدان صعوبات في إتمام هذا التحول، مما قد يؤدي إلى تفاقم التفاوتات العالمية. لذلك، قد يكون من الضروري إقامة شراكات أو الاندماج مع شركات تصنيع أكبر حجماً حتى تتمكن هذه الشركات من الحفاظ على الإمدادات وإبقاء البخاخات في متناول الأسواق وبأسعار معقولة. وهناك أيضاً مخاوف من أن تؤدي أزمات الطاقة والوقود إلى تفاقم عبء أمراض الجهاز التنفسي في هذه المناطق.

46- وبعد عدة سنوات من التطوير، أُطلق أول بخاخ محدد الجرعات مضغوط يستخدم مادة دافعة ذات قدرة أقل على إحداث الاحترار العالمي في المملكة المتحدة. وقدمت شركة ثانية طلبًا للحصول على موافقة، في حين أنهت شركتان أخريان التجارب السريرية وتعتزمان التقدم بطلب للحصول على ترخيص التسويق.

47- ويسلط التقرير أيضاً الضوء على دور الملكية الفكرية في تشكيل مسار تطوير البخاخات المحددة الجرعات المضغوطة ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي، ويشير إلى وجود تشريعات في الاتحاد الأوروبي تقيد تسويق المنتجات البلاستيكية الأحادية الاستخدام في حالة توفر بدائل مناسبة.

48- وقد يرغب الفريق العامل المفتوح العضوية في النظر في التقرير والتوصية بسبل للمضي قدماً.

(ج) خيارات لتنظيم الفريق ولجان الخيارات التقنية التابعة له (المقرر 20/35)

49- وفق ما هو مبين في مذكرة الأمانة (UNEP/OzL.Pro.WG.1/48/2، الفقرات 20-22)، طلب الاجتماع الخامس والثلاثون للأطراف في المقرر 20/35 إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي أن يقدم، في تقريره المرحلي الذي أُعد قبل الاجتماع السابع والأربعين للفريق العامل المفتوح العضوية، خيارات تتعلق بتنظيم الفريق ولجان الخيارات التقنية التابعة له، مع مراعاة اختصاصات الفريق المحددة في المقرر 8/24، والمسترشدة بالتشاور مع الرؤساء المشاركين للجان الخيارات التقنية وأعضائها، وبتجاربهم في تنفيذ طرق جديدة، على أساس تجريبي، لتنظيم عملهم.

50- وقد عُرض الرد الأصلي للفريق على المقرر 20/35 - الذي أعده فريق عامل مؤلف من ثمانية أعضاء - على الفريق العامل المفتوح العضوية في اجتماعه السابع والأربعين[6]. ويقدم فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي في تقريره المرحلي لعام 2026 تحليلاً إضافياً ويسلط الضوء على الخيارات المفضلة لإعادة تنظيمه. ويرد هذا التحليل، الذي أجراه الفريق العامل الذي أعيد تشكيله، في الفصل 8 من التقرير. ويرد موجز في الفقرات التالية.

51- ويتألف فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي حالياً من 21 عضواً: 3 من الرؤساء المشاركين للفريق، و12 من الرؤساء المشاركين للجان الخيارات التقنية، و6 من كبار الخبراء. ومن بين هؤلاء، ينتمي 48 في المئة إلى الأطراف العاملة بموجب المادة 5، ويتوزعون حسب الجنس على النحو التالي: 6 نساء و15 رجلاً. ويضم الفريق ولجان الخيارات التقنية التابعة له أكثر من 150 خبيرًا، يعملون جميعًا بشكل تطوعي دون أجر.

52- ووفقًا للفريق، فإن التكوين والهيكل الحاليين للجان الخيارات التقنية يعملان عموماً بشكل فعال، مما يمكّنه من أداء عمله بنجاح. ويتعلق التحليل الإضافي المقدم الأطراف للنظر فيه، على وجه الخصوص، بالخيار المفضل لكل لجنة لإدارة التغيرات المتوقعة في عبء العمل اعتبارًا من عام 2027 فصاعدًا. وتستند هذه الخيارات إلى الواقع العملي الحالي، بما في ذلك التناقص المتوقع في عدد الأعضاء، والقيود المفروضة على دعم المشاركة، واحتياجات التوظيف المستمرة، فضلاً عن التطوير التدريجي لترتيبات العمل القائمة على اللجان الفرعية في أكبر لجنتين من لجان الخيارات التقنية. وقد صُممت هذه الخيارات بحيث تظل قابلة للتكييف، ويمكن إعادة النظر فيها مع تطور احتياجات الأطراف.

53- وفي هذا السياق، يشير الفريق إلى مصفوفة الخبرات المحدثة الخاصة به، والتي تسلط الضوء على الثغرات التي حُددت وتشجع الأطراف على ترشيح خبراء للمساعدة في تلبية تلك الاحتياجات.

54- وفيما يخص كل لجنة من لجان الخيارات التقنية، يعرض التقرير معلومات أساسية عن نطاق عملها والمسائل التي تتناولها، يليها تحليل لخيارها المفضل بشأن التكوين المستقبلي، بما في ذلك، حسب الاقتضاء، المزايا والعيوب المرتبطة به. وباختصار، فإن الخيارات التي يفضلها الفريق هي كما يلي:

(أ) تُعتبر لجنة الخيارات التقنية للرغاوى المرنة والجاسئة، التي تتألف حالياً من رئيسين مشاركين و19 عضواً، لجنة تعمل بشكل جيد وذات حجم مناسب. وهي تقدم تقييمات نقدية للبدائل في قطاع الرغوة والتطورات التقنية في هذا المجال. وقد تنظر في إجراء تعديلات طفيفة في المستقبل (مثل تقليل وتيرة الاجتماعات أو تقليص حجمها بعد اكتمال عمليات الانتقال الرئيسية)، لكن يُفضل في هذه المرحلة الحفاظ على هيكلها الحالي من أجل الاستقرار العام؛

(6) الوثيقة UNEP/OzL.Pro.WG.1/47/2 (الفقرات 17-21) وإضافتها (UNEP/OzL.Pro.WG.1/47/2/Add.1 (الفقرات 19-28 والجدول 1)).

(ب) لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق، التي تتألف حالياً من رئيسين مشاركين و17 عضواً، تُعتبر لجنةً أساسيةً، حيث تضطلع بمهام رئيسية مثل نمذجة الانبعاثات، وإدارة أرصدة الهالون، وتقييمات الإمدادات المتعلقة بالطيران. ونظراً للتطورات الأخيرة في قطاع إخماد الحرائق واحتمال تقديم ترشيحات مستقبلية للاستخدامات الضرورية، لا سيما في مجال الطيران المدني والاستخدامات الدائمة الأخرى، يُعتبر الهيكل الحالي للجنة، مع تحديث أعضائها أو استبدالهم، ووجود رئيس مشارك إضافي من إحدى الأطراف العاملة بموجب المادة 5، في الحالة المثلى، هيكلاً ملائماً. ولذلك، يوصي الفريق بالإبقاء على الهيكل الحالي، مشيراً إلى أن خفض عدد الأعضاء قد يضعف قدرتها على تلبية المتطلبات المستقبلية، لا سيما فيما يتعلق بالاستخدامات الضرورية في مجال الطيران والنظم القديمة؛

(ج) تفيد لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل، التي تتألف حالياً من رئيسين مشاركين و16 عضواً، بأن الاستخدامات الخاضعة للرقابة لبروميد الميثيل قد تم التخلص منها تدريجياً إلى حد كبير، إلا أن استخداماته في تطبيقات الحجر الصحي وتطبيقات ما قبل الشحن لا تزال كبيرة. وتوصي اللجنة بالإبقاء على فريق خبراء متوسط الحجم للحفاظ على المعرفة المؤسسية وإدارة الاستخدامات الخاضعة للرقابة والاستخدامات المستثناة المتبقية، مع الاستمرار في دعم البدائل واستراتيجيات خفض الانبعاثات؛

(د) تغطي لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية، التي تتألف حاليًا من ثلاثة رؤساء مشاركين و39 عضوًا، نطاقًا واسعًا ومتوسعًا يشمل المستحضرات الصيدلانية والمذيبات وتصنيع أشباه الموصلات والمسائل الكيميائية الناشئة مثل المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور وانبعاثات مركبات الكربون الهيدروفلورية. ونظراً لتزايد حجم العمل وتعقيداته، تقترح اللجنة إجراء إعادة هيكلة محتملة في المستقبل لتقسيمها إلى لجنتين فرعيتين، إحداهما معنية بـ "الإيروسولات/المسائل الطبية" والأخرى بـ "المواد الكيميائية"، يدعمهما أربعة رؤساء مشاركين، بهدف تحسين الكفاءة مع الحفاظ على النطاق التقني؛

(هـ) تواجه لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية، التي تتألف حالياً من أربعة رؤساء مشاركين و42 عضواً، عبء عمل متزايداً بسبب النمو العالمي في الطلب على التبريد، وسياسات كفاءة الطاقة، وتنفيذ تعديل كيغالي. وتقترح اللجنة الإبقاء على لجنة كبيرة، تضم لجانًا فرعية معنية بـ "التبريد والتدفئة لأغراض الراحة" و"سلسلة أجهزة التبريد والتطبيقات الأخرى"، مما يتيح التخصص مع الحفاظ على التنسيق بشأن المسائل الشاملة.

55- وعبر جميع لجان الخيارات التقنية، يسلط فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي الضوء على التحديات المشتركة، وهي: تزايد عبء العمل الناجم عن تداخل أنظمة التخلص التدريجي من المواد المستنفدة لطبقة الأوزون وأنظمة التخفيض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية، وفقدان الأعضاء ذوي الخبرة بسبب التقاعد، وصعوبة تمويل المشاركة (خاصةً تكاليف السفر)، والضغط الناجم عن الحفاظ على التوافق في بيئات العمل التي أصبحت افتراضية بشكل متزايد. ورغم أن التعاون عن بُعد يساعد على ضمان استمرارية العمل، فإن الفريق يؤكد أن الاجتماعات الحضورية لا تزال ضرورية لبناء الثقة والتوصل إلى توافق فعال في الآراء.

56- وقد يرغب الفريق العامل المفتوح العضوية في النظر في التقرير والتوصية بسبل للمضي قدماً.

(د) التغييرات في عضوية الفريق

57- يقدم فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي، في المرفق 2 من تقريره المرحلي لعام 2026، معلومات عن حالة عضويته وعضوية لجان الخيارات التقنية التابعة له حتى أيار/مايو 2026.

58- وترد في الجدول 3 قائمة بأعضاء الفريق الذين تنتهي عضويتهم في نهاية عام 2026 والذين تتطلب إعادة تعيينهم قراراً من الاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف. وترد في المرفق الثالث لهذه الإضافة قائمة بأعضاء

لجان الخيارات التقنية الذين تنتهي عضويتهم في نهاية عام 2026 والذين لا تتطلب إعادة تعيينهم قراراً من الاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف.

الجدول 3

أعضاء فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي الذين تنتهي عضويتهم في نهاية عام 2026 والذين تتطلب إعادة تعيينهم قراراً من الاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف

الاسم	*المنصب*	*البلد*
مارتا بيزانو	الرئيسة المشاركة لفريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي	كولومبيا
اشلي وودكوك	الرئيسة المشاركة لفريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
فابيو بولونارا	الرئيس المشارك للجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	إيطاليا
سويلي ماتشادو كارفالو	خبير أقدم في فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي	البرازيل
سوكومار ديفوتا	خبير أقدم في فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي	الهند
بسام الأسعد	خبير أقدم في فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي	لبنان
راي غلوكمان	خبير أقدم في فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
ماركو غونزاليس	خبير أقدم في فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي	كوستاريكا
شيكيو شانغ	خبير أقدم في فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي	الصين

59- وقد ترغب الأطراف في تقديم ترشيحات، حسب الاقتضاء، وفقاً للفقرة 3 من المقرر 8/31 ويُطلب إليها بمقتضاها "أن تقوم، عند ترشيح خبراء للفريق أو لجان الخيارات التقنية أو الهيئات الفرعية المؤقتة التابعة له، باستخدام استمارة الترشيح للفريق والمبادئ التوجيهية المرتبطة بها من أجل تيسير تقديم الأطراف للترشيحات المناسبة، مع مراعاة مصفوفة الخبرات المطلوبة والتوازن الجغرافي والجنساني، بالإضافة إلى الخبرات اللازمة لمعالجة المسائل الجديدة المتعلقة بتعديل كيغالي، من قبيل الكفاءة في استخدام الطاقة، ومعايير السلامة، والمنافع المناخية". وفي الفقرة 5 من المقرر نفسه، تُحث الأطراف على "اتباع اختصاصات الفريق، والتشاور مع الرئيسين المشاركين للفريق، والرجوع إلى مصفوفة الخبرات المطلوبة قبل تقديم ترشيحات للتعيينات في الفريق".

60- وترد مصفوفة الخبرات المطلوبة، التي حددها الفريق حتى مايو/أيار 2026، في المرفق 3 لتقريره المرحلي، واستُنسخت في المرفق الرابع لهذه الإضافة وأُتيح على الموقع الشبكي للأمانة[7].

61- ووفقاً للفقرة 4 من المقرر 8/31، ستتيح الأمانة على بوابة الاجتماع الثامن والأربعين للفريق العامل المفتوح العضوية، وكذلك على بوابة الاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف في وقت لاحق من عام 2026، أي استمارات مقدمة من الأطراف المرشحة لأعضاء إلى الفريق، بغية تيسير استعراض الترشيحات المقترحة من الأطراف وإجراء مشاورات بشأنها.

62- ويجوز في أي وقت تقديم ترشيحات للجان الخيارات التقنية بخلاف مناصب الرؤساء المشاركين؛ وكذلك ترشيحات للهيئات الفرعية المؤقتة. ويعين الرؤساء المشاركون للجان ذات الصلة الأعضاء بالتشاور مع الفريق.

(7) انظر https://ozone.unep.org/science/assessment/teap/teap-expertise-required.

(هـ) أي مسائل أخرى

63- في إطار هذا البند الفرعي من جدول الأعمال، تقدم الأمانة في الفقرات التالية ملخصات للمعلومات التي قدمها الفريق فيما يتعلق بتقييم تكنولوجيا التدمير التي قدمتها كندا، بالإضافة إلى معلومات محدثة عن المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور.

64- وإذا رغب أي طرف في مناقشة هذه المسائل أو أي مسائل أخرى تتعلق بالتقرير المرحلي للفريق لعام 2026 في الاجتماع الثامن والأربعين للفريق العامل المفتوح العضوية، فيجوز له أن يثيرها وقت إقرار جدول الأعمال ويطلب إدراج هذه المسائل في جدول الأعمال، حسب الاقتضاء.

'1' تقييم وتوصية بشأن تقنية للتدمير قدمتهما كندا

65- على مر السنين، اعتمدت الأطراف عددًا من المقررات التي تقر تكنولوجيات لتدمير المواد الخاضعة للرقابة لأغراض بروتوكول مونتريال. وترد القائمة الحالية لتكنولوجيات التدمير المعتمدة في المرفق الثاني لتقرير الاجتماع الثلاثين للأطراف، بصيغتها التي عدلها الاجتماع الخامس والثلاثون للأطراف في المقرر 5/35[(8)].

66- وفي المقرر 5/35، المتعلق بتكنولوجيات تدمير المواد الخاضعة للرقابة، دُعيت الأطراف إلى تقديم معلومات إلى الأمانة ذات صلة باستعراض تكنولوجيات التدمير. ووفقاً للمقرر 11/4 الصادر عن الاجتماع الرابع للأطراف، يتولى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي إجراء هذه الاستعراضات، وتُعَد توصيات ذات صلة لعرضها على اجتماع الأطراف للنظر فيها. وفي إطار التقييم الذي يجريه الفريق فإنه يقدم أيضاً، من خلال لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية التابعة له، المشورة التقنية بشأن انبعاثات الملوثات الأخرى والقدرات التقنية لتكنولوجيات التدمير، لكي تنظر فيها الأطراف. وفي هذا الصدد، تلقت الأمانة استفسارات من طرفين بشأن تكنولوجيات التدمير التي يستخدمانها، وقد ردت اللجنة على هذه الاستفسارات عن طريق الأمانة.

67- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2025، قدمت كندا إلى الأمانة معلومات سرية وأخرى غير سرية تتعلق بتكنولوجيا قوس البلازما الحاصلة على براءة اختراع والتي تستخدم البخار، وذلك لكي تخضع للتقييم من جانب فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي. واستعرضت لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية التابعة للفريق التقرير المقدم، وطلبت توضيحات من كندا، وأجرت تقييمًا تقنيًّا مستقلًا، شمل مراجعة الأقران ومناقشات بهدف التوصل إلى توافق في الآراء.

68- وقد اتبع تقييم اللجنة المعايير المعمول بها فيما يتعلق بتكنولوجيات التدمير، مع التركيز على كفاءة التدمير والإزالة المثبتة، وحدود الانبعاثات (بما في ذلك الديوكسينات/الفيورانات والغازات الحمضية والجسيمات الدقيقة العالقة وأول أكسيد الكربون)، والحد الأدنى للقدرة على المعالجة. وجرى تحليل بيانات عدة مواد خاضعة للرقابة، بما في ذلك مركب الكربون الكلوروفلوري-11 ومركب الكربون الكلوروفلوري-12 ومركب الكربون الهيدروكلوري فلوري-22 ومركب الكربون الهيدروفلوري-134a.

69- واستنادًا إلى استعراض اللجنة لبيانات الأداء التي قدمتها كندا، أثبتت هذه التكنولوجيا أن كفاءات التدمير والإزالة التي أمكن تحقيقها فيما يتعلق بتدمير مركب الكربون الكلوروفلوري-12 ومركب الكربون الكلوروفلوري-11 ومركب الكربون الهيدروكلوري فلوري-22 ومركب الكربون الهيدروفلوري-134a تزيد عن 99,99 في المئة، بما يستوفي معايير الأداء المتعلقة بكفاءة التدمير والإزالة[(9)] لتلك المواد الخاضعة للرقابة لأغراض التدمير بموجب بروتوكول مونتريال. وتبين أيضاً أن انبعاثات الملوثات هي أقل من الحدود الموصى بها، وأن قدرات المعالجة

(8) https://ozone.unep.org/node/1941.

(9) على الرغم من أن التقرير يشير إلى أن تكنولوجيا التدمير قد خضعت للاختبار بما يشمل أكثر من 60 مركبًا، بما في ذلك المركبات البيركلورية والمبرومة، إلا أنه لم تُقدم أي بيانات داعمة عن فئات المركبات تلك. لذلك، وبصرف النظر عن فئات المواد الخاضعة للرقابة التي عُرضت بيانات بشأنها، لم يكن بالإمكان إجراء أي تقييم مستند إلى البيانات فيما يتعلق بتلك المواد الأخرى.

تجاوزت المعايير الدنيا. وعلى هذا الأساس، خلصت اللجنة إلى أن هذه التكنولوجيا قادرة من الناحية التقنية على تلبية متطلبات التدمير الخاصة بالمصادر المركزة لمواد المرفق ألف، المجموعة الأولى، والمرفق جيم، المجموعة الأولى، والمرفق واو، المجموعة الأولى.

70- واستعرضت اللجنة أيضاً كيفية توافق هذه التكنولوجيا مع فئات قوس البلازما الحالية، وخلصت إلى أنه على الرغم من وجود أوجه تشابه بينها وبين أنظمة قوس البلازما التي تمت الموافقة عليها سابقًا، فإنها تتميز عنها بشكل كافٍ. بناءً على ذلك، يوصي فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي بالموافقة على استخدام هذه التكنولوجيا، ضمن فئة عامة جديدة تُسمى "قوس البلازما البخاري"، لتدمير المصادر المركزة للمواد الخاضعة للرقابة المدرجة في المرفق ألف، المجموعة الأولى، والمرفق جيم، المجموعة الأولى، والمرفق واو، المجموعة الأولى، لأغراض بروتوكول مونتريال.

71- وقد يرغب الفريق العامل المفتوح العضوية في النظر في هذه المسألة والتوصية بسبل للمضي قدماً.

'2' السياسات الناشئة والمعلومات القطاعية المتعلقة بالمواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور

72- تمشياً مع التقارير السابقة لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي، يقدم الفصل 7 من تقريره المرحلي لعام 2026 معلومات محدثة ذات صلة بالسياسات تتعلق بالمواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور ويحدد الآثار المحتملة للانتقال إلى بدائل من المواد الخاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال في قطاعات إخماد الحرائق والرغاوي والمواد الطبية والتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية.

73- ويؤكد الفريق أنه على الرغم من أن المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور غالبًا ما تُصنف خطأً تحت مسمى "المواد الكيميائية الأبدية"، إلا أنه في الواقع ليست جميع هذه المواد مقاومة للتحلل وقابلة للتراكم البيولوجي وسامةً. وينصب جزء كبير من القلق على مواد كيميائية مثل حمض البيرفلوروكتانويك وسلفونات البيرفلوروكتان، وهي مواد شديدة المقاومة للتحلل وضارة، وقد فُرضت عليها بالفعل قيود صارمة في العديد من الولايات القضائية.

74- وكما ورد في التقارير السابقة، يلاحظ الفريق أن تعريفات "المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور" تتباين تباينًا كبيرًا بين اللوائح الدولية والوطنية والولائية، مما يؤدي إلى تباين في معاملة مواد ذات صلة ببروتوكول مونتريال. وتستخدم مختلف المنظمات والحكومات معايير متنوعة، وبعض التعريفات واسعة بما يكفي لتشمل المبردات، ومواد إخماد الحرائق، وعوامل نفخ الرغوة، والبوليمرات الفلورية، والمواد الدافعة من الإيروسولات الطبية الخاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال، فضلاً عن المواد المستخدمة كبدائل لها. وقد تؤدي اللوائح التي تستند حصريًا إلى التركيب الكيميائي، بدلاً من المخاطر البيئية أو الصحية الفعلية، إلى حظر مواد غير شديدة السمية أو غير مقاومة للتحلل دون قصد.

75- كذلك تختلف النهج التنظيمية اختلافًا كبيرًا. وتقتصر اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة على تقييد مواد ألكيلية بيرفلورية ومتعددة الفلور محددة منها سلفونات البيرفلوروكتان وحمض البيرفلوروكتانويك، دون استهداف المواد ذات الصلة ببروتوكول مونتريال. في المقابل، قد تؤثر القيود المقترحة من الاتحاد الأوروبي على المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور، بموجب لائحة تسجيل المواد الكيميائية وتقييمها والتصريح بها وتقييدها، على بدائل المواد المستنفدة للأوزون والمواد ذات القدرة العالية على إحداث الاحترار العالمي. وتدرس كندا فرض ضوابط أوسع نطاقاً على المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور، قد تشمل بعض المواد الكيميائية ذات الصلة ببروتوكول مونتريال، مع استبعاد البوليمرات الفلورية. وفي الولايات المتحدة، تطبق وكالة حماية البيئة نهجًا قائمًا على تقييم المخاطر يركز على السمية والتعرض، وقد اعتمدت بعض الولايات تعريفات وقيودًا أوسع نطاقًا فيما يتعلق بالمواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور.

76- إن حالة عدم اليقين المحيطة باللوائح التنظيمية المستقبلية المتعلقة بالمواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور تؤدي بالفعل إلى إبطاء وتيرة الاستثمار في تكنولوجيا الإحلال. وتتردد الشركات في الاستثمار في بدائل قد يجري حظرها لاحقًا. وقد يؤدي هذا الغموض إلى تأخير التقدم نحو تحقيق أهداف بروتوكول مونتريال وتعديل كيغالي، وذلك من خلال الحد من توافر البدائل ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي وتثبيط الابتكار.

77- وفي قطاع إخماد الحرائق، لا تزال أنظمة الحماية من الحرائق في الطائرات تعتمد بشكل كبير على الهالونات لأن البدائل المتاحة لبعض التطبيقات، لا سيما مقصورات الشحن وهياكل المحركات، لا تزال غير ملائمة من الناحية التقنية على الرغم من عقود من الأبحاث. وقد تُصنف البدائل المحتملة، مثل مادة بروميد ثالث فلوريد البروبين (BTP-2) والكيتونات الفلورية، نفسها كمواد ألكيلية بيرفلورية ومتعددة الفلور وفقًا للتعريفات الواسعة النطاق، مما يثير الشكوك حول جدواها على المدى الطويل. ولذلك، يعيد أصحاب المصلحة في قطاع الطيران المدني النظر في استمرار استخدام الهالون 1301 على المدى الطويل، وهو ما قد يؤدي إلى إطالة أمد الاعتماد على المواد المستنفدة لطبقة الأوزون لعدة عقود نظراً لأن أنظمة الطائرات تُصمم وتُعتمد وفقاً لجداول زمنية طويلة للغاية.

78- وفي قطاع العزل الرغوي، الذي يؤدي دورًا مهمًا في خفض استهلاك الطاقة في المباني وأنظمة التبريد، أجل المصنعون بالفعل اتخاذ قرارات بشأن عوامل نفخ الرغوة بسبب حالة عدم اليقين المحيطة بالبدائل المفلورة والحظر المحتمل في المستقبل. ونظرًا لعدم وجود عامل نفخ واحد يعمل بشكل مثالي في جميع التطبيقات، فإن تقليل عدد الخيارات المتاحة قد يؤدي إلى صعوبات تقنية واقتصادية.

79- وفي القطاع الطبي، قد تتأثر أيضًا البخاخ المحددة الجرعات المضغوطة التي تُستخدم لعلاج الربو ومرض الانسداد الرئوي المزمن. وتشهد الصناعة تحولاً عن استخدام المواد الدافعة ذات القدرة العالية على إحداث الاحترار العالمي إلى بدائل ذات قدرة أقل على إحداث الاحترار العالمي، مثل مركب الكربون الهيدروفلوري-152a ومركب الأوليفين الهيدروفلوري-1234ze(E). ومع ذلك، فإن بعض اللوائح المقترحة بشأن المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور قد تفرض قيودًا على مركب الأوليفين الهيدروفلوري-1234ze(E) على الرغم من القدرة المنخفضة للغاية لهذه المادة على إحداث الاحترار العالمي. ونظرًا لأن تطوير بخاخات جديدة يستغرق سنوات عديدة، ولأن مئات الملايين من المرضى يعتمدون على هذه الأدوية، فإن حالة عدم اليقين بشأن اللوائح التنظيمية المستقبلية تثير القلق في قطاعي الرعاية الصحية والصناعات الدوائية.

80- ويُعتبر قطاع التبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية ذا أهمية خاصة لأنه يستهلك الجزء الأكبر على الصعيد العالمي من مركبات الكربون الهيدروفلورية بموجب تعديل كيغالي. ووفقًا للفريق، فإن جميع المواد المبردة المفلورة الشائعة الاستخدام تقريبًا، باستثناء مركب الكربون الهيدروفلوري-32، قد تندرج ضمن التعريفات الواسعة النطاق للمواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور. ورغم أن البدائل غير المفلورة، مثل الهيدروكربونات والأمونيا وثاني أكسيد الكربون، تُعد مناسبة في بعض التطبيقات، إلا أنها تنطوي أيضًا على قيود تتعلق بالقابلية للاشتعال، والسمية، والضغط، والكفاءة، ومدى ملاءمتها لمناخات وأنواع معينة من المباني. وبالتالي، فإن فرض حظر واسع النطاق على المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور قد يؤدي إلى تقليص خيارات المواد المبردة، وإبطاء وتيرة اعتماد المضخات الحرارية، وخفض كفاءة الطاقة، وبالتالي زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

81- ومن بين المخاوف الرئيسية الأخرى التي أشار إليها التقرير تلك المتعلقة بالبوليمرات الفلورية المستخدمة في معدات التبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية. وتُعد هذه المواد أساسية في صناعة الأختام، والضواغط، والصمامات، وعزل الأسلاك، والمبادلات الحرارية، والطلاءات، والإلكترونيات، وذلك بفضل متانتها ومقاومتها للمواد الكيميائية. وبالتالي، فإن القيود المفروضة على البوليمرات الفلورية قد تؤدي إلى تعطيل عمليات التصنيع في هذا القطاع بأسره بغض النظر عن نوع المادة المبردة المستخدم، حيث إن العديد من النظم التي تستخدم ثاني أكسيد الكربون أو الأمونيا أو الهيدروكربونات تعتمد أيضًا على البوليمرات الفلورية.

82- وبموجب القرار 3/35، المتعلق بمجالات التركيز المحتملة للتقارير الرباعية السنوات لعام 2026 التي تصدر عن فريق تقييم الآثار البيئية، وفريق التقييم العلمي وفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي، طُلب من جميع الأفرقة أن تدرج في تقارير التقييم الرباعية السنوات لعام 2026 معلومات عن المواد الخاضعة للرقابة وبدائلها ونواتج تحللها، ولا سيما المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور. ويعكف فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي على التنسيق مع الفريقين الآخرين بشأن نطاق المعلومات المتعلقة بهذا الموضوع التي سيتم تناولها في تقارير التقييم الرباعية السنوات.

البند 5 من جدول الأعمال

تعزيز الرصد الإقليمي في الغلاف الجوي للمواد الخاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال (المقرر 1/37)

83- كما ورد في مذكرة الأمانة (UNEP/OzL.Pro.WG.1/48/2، الفقرات 26–30)، فقد طُلب إلى الأمانة في المقرر 1/37 أن تقدم تقريراً إلى الفريق العامل المفتوح العضوية في اجتماعه الثامن والأربعين وإلى الاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف عن التقدم المحرز في الأنشطة التالية وأي نتائج لها: تقييم مدى ملاءمة المواقع المحتملة لرصد انبعاثات المواد الخاضعة للرقابة الواقعة داخل المناطق والمواقع المحددة في المعلومات المقدمة من اللجنة الاستشارية التابعة للصندوق الاستئماني العام لتمويل الأنشطة الخاصة بالبحوث وعمليات الرصد المنهجية ذات الصلة باتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون، بمشاركة طوعية من الأطراف المعنية وبالتشاور معها؛ وأن تُعد، بالتشاور مع الأطراف المعنية التي أبدت اهتمامها، للخطوات التالية المحتملة نحو إنشاء أنشطة رصد في المواقع المحتملة، مع مراعاة الأولويات التي عرضتها اللجنة الاستشارية في الاجتماع السابع والثلاثين للأطراف ونهج أخذ العينات على مراحل الوارد في الإضافة إلى مذكرة الأمانة بشأن مسائل معروضة على الاجتماع السابع والثلاثين للأطراف لمناقشتها ومعلومات للاطلاع عليها (UNEP/OzL.Pro.37/2/Add.1). ودعماً لتلك الأنشطة، أُذن للأمانة باستخدام بند في ميزانية عام 2026، على أساس استثنائي، بقيمة 000 100 دولار يُمول من الرصيد النقدي للصندوق الاستئماني لبروتوكول مونتريال. ويرد في الفقرات التالية ملخص للتقرير المرحلي للأمانة.

84- وعملاً بالقرار 1/37، وفي أعقاب الاجتماع السابع والثلاثين للأطراف، واصلت الأمانة استعراض مواقع الرصد الحالية والبنية التحتية المتاحة، مع التركيز على المناطق الخمس التي حددتها اللجنة الاستشارية على أنها ذات أولوية. وبالتنسيق مع أمانة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، زار أحد أعضاء أمانة الأوزون مقر المنظمة في جنيف في نهاية عام 2025، وعمل عن كثب مع خبراء المنظمة لتحديد المحطات القائمة المناسبة والبنية التحتية ذات الصلة ضمن شبكة المراقبة العالمية للغلاف الجوي والشبكات الأخرى التي تنسقها المنظمة العالمية للأرصاد الجوية. وأخذ التقييم أيضاً في الاعتبار مدى توفر الخبرات التقنية والعلمية المحلية اللازمة لدعم أنشطة القياس. وقد عُرضت نتائج هذا العمل على اللجنة الاستشارية خلال اجتماعها العشرين الافتراضي، والذي نظمته الأمانة في 9 آذار/مارس 2026.

85- وأحاطت اللجنة الاستشارية علماً بالنتائج التي توصلت إليها الأمانة ومساهمة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، وشددت، من بين أمور أخرى، على أهمية ضمان توفر الخبرة العلمية المستمرة لصيانة أجهزة الرصد، لا سيما فيما يتعلق بالقياسات الطويلة الأجل التي تُجرى في محطات الرصد. ووافقت اللجنة أيضاً على أن تركز المرحلة التالية من العمل على استكشاف مدى اهتمام الأطراف في المناطق التي تم تحديدها كأولوية باستضافة أنشطة الرصد هذه.

86- وبالتشاور مع الأمانة، أجرى أحد الرؤساء المشاركين للجنة الاستشارية مشاورات غير رسمية مع ممثلي الدول والعلماء في خمس بلدان تقع ضمن المناطق الخمس ذات الأولوية. وقد استهدفت تلك المناقشات توضيح المسائل التقنية والعلمية المتعلقة بإمكانية إنشاء محطات رصد، استنادًا إلى الوثائق التي أُعدت سابقًا، والتوصل إلى فهم أفضل للظروف الوطنية ذات الصلة. ونتيجةً لتلك المشاورات، وبحلول وقت إعداد هذه الإضافة، كانت الأمانة قد تلقت تعبيراً عن الاهتمام من طرفين بمواصلة المناقشات بشأن إمكانية إنشاء محطة رصد في بلديهما.

87- إضافةً إلى ذلك، وعقب إعلان الأمانة في الاجتماع السابع والثلاثين للأطراف عن عزمها تطوير أداة إلكترونية تفاعلية وسهلة الاستخدام لتقدير تكاليف إنشاء وتشغيل محطة رصد، ستتاح نسخة أولى من الأداة في الاجتماع الثامن والأربعين للفريق العامل المفتوح العضوية بهدف دعوة الأطراف لاختبارها وتقديم تعليقاتها واقتراحاتها إلى الأمانة لدعم إعداد نسخة نهائية سيتم إطلاقها في الاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف.

88- وقد يرغب الفريق العامل المفتوح العضوية في النظر في التقرير والتوصية بسبل للمضي قدماً.

ثالثاً- المسائل ذات الصلة بالاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف، بما في ذلك التحديثات بشأن تنفيذ المقررات السابقة

ألف- المواد الخاضعة للرقابة المعاد تدويرها والمستعملة وغير المرغوب فيها (القرارات 3/37، الفقرة 3، و4/37، الفقرة 3، و7/36، الفقرة 5)

89- كما هو مشار إليه في مذكرة الأمانة (UNEP/OzL.Pro.WG.1/48/2، الفقرتان 47-48)، دعا الاجتماع السابع والثلاثون للأطراف، في الفقرة 3 من المقرر 3/37، الأطرافَ إلى أن تقدم إلى أمانة الأوزون، على أساس طوعي بحلول 31 أيار/مايو 2026، معلومات عن مرافق الاستصلاح والتدمير القائمة في بلدانها، وعن قدرة تلك المرافق، حيثما توافرت، بما في ذلك معلومات عن تحديد مرافق التدمير والاستصلاح القائمة التي يمكن أن تقبل المواد المبردة المستعملة من بلدان أخرى، والشروط المرتبطة بتصدير المواد المُبرِّدة المستعملة للتخلص منها في تلك المرافق، مع مراعاة أي حواجز تشريعية أمام عمليات النقل عبر الحدود. وفي الفقرة نفسها، طُلب إلى الأمانة إتاحة تلك المعلومات للأطراف.

90- وحتى وقت إعداد هذا التقرير، كانت ستة أطراف – وهي الاتحاد الأوروبي، والأرجنتين، وأستراليا، وبيرو، وكندا، والولايات المتحدة الأمريكية – قد ردت على الفقرة 3 من المقرر. وقد أُحيلت التعليقات المقدمة إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لكي ينظر فيها. وكما طُلب في القرار أيضًا، ستُنشر المعلومات المقدمة على الموقع الشبكي للأمانة في الوقت المناسب.

باء- المبادرات الوطنية والإقليمية لدعم تنفيذ تعديل كيغالي لبروتوكول مونتريال (المقرر 5/37)

91- كما هو مشار إليه في مذكرة الأمانة (UNEP/OzL.Pro.WG.1/48/2، الفقرتان 45 و46)، دعا الاجتماع السابع والثلاثون للأطراف، في الفقرة 1 من المقرر 5/37، الأطراف إلى إلى أن تقدم معلومات إلى أمانة الأوزون، بحلول 1 حزيران/يونيه 2026، بما في ذلك عن السياسات والأنشطة والدروس المستفادة الرئيسية، تتعلق بمراكز التميز للتبريد المستدام ومراكز اختبار كفاءة الطاقة ذات الصلة بتنفيذ تعديل كيغالي.

92- وحتى وقت إعداد هذه الإضافة، قدم 21 طرفًا تلك المعلومات، وهذه الأطراف هي: الأردن، وأرمينيا، وإكوادور، وبوركينا فاسو، وبيرو، وتوفالو، وجورجيا، وزمبابوي، وسلوفاكيا، والصومال، والصين، وعمان، وفانواتو، وقطر، وكولومبيا، وكينيا، وليبريا، ومالي، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، ونيجيريا، وهايتي. وستجمع الأمانة المعلومات المقدمة وتلخصها ومن ثم تتيحها للاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف لكي ينظر فيها.

المرفق الأول*

تقرير فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لعام 2026، (المجلد 2)

تقييم احتياجات التمويل اللازمة لتجديد موارد الصندوق المتعدد الأطراف لفترة السنوات الثلاث 2027–2029

موجز تنفيذي

جُددت موارد الصندوق المتعدد الأطراف لبروتوكول مونتريال إحدى عشرة مرة منذ رسملته الأولية بمبلغ 240 مليون دولار من دولارات الولايات المتحدة للفترة 1991–1993. وترد عمليات تجديد موارد الصندوق المتعدد الأطراف في الجدول م ت–1، التي تشمل المساهمات المتوقعة من الصندوق المتعدد الأطراف ومصادر أخرى من فترة السنوات الثلاث السابقة، المعروفة باسم "المبالغ المُرحلة"، ومن الفوائد المستحقة للصندوق خلال فترة السنوات الثلاث تلك.

الجدول م ت–1

دورات تجديد موارد الصندوق المتعدد الأطراف (بدولارات الولايات المتحدة)*

فترة السنوات الثلاث	*المبلغ المعتمد*	*المبلغ المُرحل*	*الفوائد المستحقة*	*إجمالي ميزانية الصندوق*
1996–1994	455 000 000 دولار	55 000 000 دولار	لا ينطبق	510 000 000 دولار
1999–1997	466 000 000 دولار	74 000 000 دولار	لا ينطبق	540 000 000 دولار
2002–2000	440 000 000 دولار	35 700 000 دولار	لا ينطبق	475 700 000 دولار
2005–2003	474 000 000 دولار	76 000 000 دولار	23 000 000 دولار	573 000 000 دولار
2008–2006	400 400 000 دولار	59 600 000 دولار	10 000 000 دولار	470 000 000 دولار
2011–2009	400 000 000 دولار	73 900 000 دولار	16 100 000 دولار	490 000 000 دولار
2014–2012	400 000 000 دولار	34 900 000 دولار	15 100 000 دولار	450 000 000 دولار
2017–2015	437 500 000 دولار	64 000 000 دولار	6 000 000 دولار	507 500 000 دولار
2020–2018**	500 000 000 دولار	34 000 000 دولار	6 000 000 دولار	540 000 000 دولار
2023–2021	475 000 000 دولار	65 000 000 دولار	لا ينطبق	540 000 000 دولار
2026–2024	525 600 000 دولار	428 680 699 دولار	10 700 320	965 000 000 دولار

* لا يشمل الرسملة الأولية بمبلغ 240 مليون دولار من دولارات الولايات المتحدة للفترة 1991–1993.

** إضافةً إلى ذلك، لاحظ الاجتماع الاستثنائي الخامس للأطراف أيضًا أن مبلغ 246 مليون دولار من دولارات الولايات المتحدة في الأموال المتبقية التي كانت مستحقة للصندوق المتعدد الأطراف خلال فترة السنوات الثلاث 2018–2020 سيُستخدم بعد عام 2023 لدعم تنفيذ بروتوكول مونتريال (المقرر ا ا–1/5).

وقد قدم الصندوق المتعدد الأطراف منذ إنشائه وحتى الاجتماع السابع والتسعين للجنة التنفيذية، الدعم لـ 144 طرفًا من الأطراف العاملة بموجب المادة 5 من خلال الموافقة على مبلغ 4,38 مليار دولار من دولارات الولايات المتحدة (بما في ذلك تكاليف الدعم) لتمويل ما مجموعه 363 10 مشروعًا، اكتمل ما نسبته 87٪ منها[1].

وسيوفر تجديد موارد الصندوق المتعدد الأطراف لفترة الثلاث سنوات 2027–2029 التمويل للأطراف العاملة بموجب المادة 5 لتغطية التكاليف الإضافية اللازمة لإتمام التخلص التدريجي من المواد المستنفدة للأوزون ومواصلة تنفيذ الخفض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية. والمواد المدرجة في المجموعة الأولى من المرفق جيم

* لم تخضع النسخة الأصلية من المرفق باللغة الإنكليزية لتحرير رسمي.

(1) https://www.multilateralfund.org/our-impact.

(مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية وفي المرفق واو (مركبات الكربون الهيدروفلورية) هي المواد الوحيدة الخاضعة لبروتوكول مونتريال التي لا يزال استهلاكها وإنتاجها مسموحًا بهما.

- فيما يخص المواد الخاضـــعة للرقابة المدرجة في المجموعة 1 من المرفق جيم (مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية)، فإن هدف الامتثال لفترة الثلاث سنوات 2027–2029 هو تحقيق خفض بنسبة 97,5٪ عن خط الأساس بحلول 1 كانون الثاني/يناير 2030.

يقتصر متوسط سنوي يبلغ 2,5 في المئة على صيانة معدات التبريد وتكييف الهواء الموجودة خلال الفترة 2030–2040. وقد عدل المقرر 2/30، الذي يشير إلى المرفق الأول من تقرير الاجتماع الثلاثين للأطراف[2]، هذا الجزء من المادة 5 (وكذلك 2 واو) ليشمل استخدامات أخرى، أي صيانة معدات إخماد الحرائق والحماية من الحرائق الموجودة في 1 كانون الثاني/يناير 2030؛ وتطبيقات المذيبات في تصنيع محركات الصواريخ؛ والإيروسولات الطبية الموضعية لتطبيقات العلاج المتخصص للحروق.

- أما فيما يخص المواد الخاضـــعة للرقابة في المرفق واو (مركبات الكربون الهيدروفلورية)، فإن أهداف الامتثال للفترة 2027–2029 وفترتي السنوات الثلاث اللاحقتين، فهي كما يلي:

الأطراف في المجموعة 1: تخفيض بنسبة 10 في المئة عن خط الأساس بحلول 1 كانون الثاني/يناير 2029، وتخفيض بنسبة 30 في المئة عن خط الأساس بحلول 1 كانون الثاني/يناير 2035 لفترتي السنوات الثلاث المقبلتين 2030–2032 و2033–2035.

الأطراف في المجموعة 2(3): تجميد الإنتاج والاستهلاك بحلول 1 كانون الثاني/يناير 2028، وتخفيض بنسبة 10 في المئة عن خط الأساس بحلول 1 كانون الثاني/يناير 2032 لفترتي السنوات الثلاث المقبلتين 2030–2032 و2033–2035، وتخفيض بنسبة 20 في المئة بحلول 1 كانون الثاني/يناير 2037.

المقرر 6/37 ونهج فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي

في الاجتماع السابع والثلاثين للأطراف اعتمدت الأطراف المقرر 6/37 الذي حدد اختصاصات عمل فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لإعداد تقرير عن المستوى المناسب لتجديد موارد الصندوق المتعدد الأطراف لفترة السنوات الثلاث 2027–2029. وطلبت الأطراف من فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي إعداد تقرير لتقديمه إلى الاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف وعرضه على الفريق العامل المفتوح العضوية في اجتماعه الثامن والأربعين، لتمكين الأطراف في الاجتماع الثامن والثلاثين للأطراف من اعتماد مقرر.

وأنشأ الفريق بموجب المقرر 6/37 فرقة عمل معنية بتجديد الموارد تضم أعضاء من الفريق ومن لجان الخيارات التقنية التابعة له، فضلاً عن خبراء خارجيين آخرين. وفي كانون الأول/ديسمبر 2025، حضر أحد كبار الخبراء في الفريق الاجتماع التاسع والسبعين للجنة التنفيذية لإجراء مناقشات غير رسمية مع أعضاء اللجنة التنفيذية والاتفاقات الثنائية والوكالات المنفذة الحاضرة في ذلك الاجتماع.

وقدرت فرقة العمل المعنية بتجديد الموارد، في هذا التقرير، احتياجات التمويل لفترة السنوات الثلاث 2027–2029 وفترات السنوات الثلاث المقبلة استناداً إلى البيانات الرسمية من المادة 7 ومع الاسترشاد بـ "خطة العمل الموحدة

(2) https://ozone.unep.org/treaties/montreal-protocol/meetings/thirtieth-meeting-parties/decisions/annex-i-adjustments.

(3) تشير الفقرة 2 من المقرر 2/28 الصادر بموجب بروتوكول مونتريال إلى الأطراف في المجموعة الثانية العاملة بموجب المادة 5، وهي: الإمارات العربية المتحدة، وإيران (جمهورية – الإسلامية) ، وباكستان، والبحرين، والعراق، وعمان، وقطر، والكويت، والمملكة العربية السعودية، والهند.

للصندوق المتعدد الأطراف للفترة 2026–2028"[4]، والمقررات ذات الصلة التي اتخذتها اللجنة التنفيذية حتى اجتماعها السابع والتسعين والمعلومات المتاحة من خلال أمانة الصندوق المتعدد الأطراف وأمانة الأوزون. وقد عملت الفرقة بشكل أساسي عبر الإنترنت، وعقدت اجتماعًا في مونتريال في شباط/فبراير 2026 أجرت خلاله أيضًا مناقشات مع أمانة الصندوق المتعدد الأطراف. وأعدت الفرقة مشروع تقريرها الذي خضع للاستعراض خلال اجتماع فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي الذي عُقد في نيسان/أبريل 2026 في بروكسل. وبعد الرد على جميع التعليقات، قدم الفريق تقرير فرقة العمل إلى أمانة الأوزون في أيار/مايو 2026 لنشره واستعراضه من قبل الأطراف.

التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية في قطاعي الاستهلاك والإنتاج

قطاع الاستهلاك

قدمت معظم الأطراف العاملة بموجب المادة 5 خطط مراحل/شرائح أخيرة من أجل إكمال التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية بحلول عام 2030. وبالتالي، في نهاية فترة السنوات الثلاث 2027–2029، سيحتفل الصندوق المتعدد الأطراف بتناوله لآخر استهلاك متبقي لمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية لدى أطراف قليلة ستقدم طلبات المراحل والشرائح الأخيرة من خططها لإدارة التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية.

ومع ذلك، فقد حُسبت احتياجات التمويل للتخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية لفترة السنوات الثلاث هذه مع الأخذ في الاعتبار أن الغالبية العظمى من خطط إدارة التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية تهدف إلى التخلص التدريجي الكامل بحلول عام 2030. ويجوز للأطراف التي ترغب في التخلص التدريجي الكامل من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية بحلول 1 كانون الثاني/يناير 2030 أن تفعل ذلك، لكن عليها أن تضمن، من خلال التدابير التنظيمية والسياساتية، عدم استيراد هذه المركبات بعد ذلك التاريخ، باستثناء الكميات المسموح بها لأغراض الصيانة اللاحقة في الفترة ما بين عامي 2030 و2040، عند الضرورة، بما يتوافق مع أحكام بروتوكول مونتريال.

وقد قررت اللجنة التنفيذية (المقرر 51/86) أنه، من أجل إتاحة الفرصة للنظر في الشرائح النهائية لخطط إدارة التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية لأي بلد مستهلك يطلب تمويلاً من أجل التخلص التدريجي الكامل من هذه المركبات، فإنه يتعين أن تقدم الحكومة المعنية وصفاً تفصيلياً للإطار التنظيمي والسياساتي المعمول به لتنفيذ التدابير التي تضمن توافق استهلاك مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية مع الفقرة 8 مكرراً (هـ)'1' من المادة 5 من بروتوكول مونتريال للفترة 2030–2040. وإذا كانت الدولة تعتزم الاستهلاك خلال الفترة 2030–2040، فيجب إجراء تعديلات على اتفاقها مع اللجنة التنفيذية الذي يغطي فترة ما بعد عام 2030. ومن المهم التأكيد على أن الأطراف التي لديها خطط لإدارة التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية بهدف التخلص التام من هذه المركبات لم يعد لديها أي استهلاك متبقي من هذه المركبات مؤهل للحصول على تمويل. وبناءً على ذلك، قد تؤثر التعديلات التي تُدخل على الاتفاقية على الأهداف دون أن تؤثر على مستويات التمويل.

وتوجه الاختصاصات التي وافقت عليها الأطراف في المقرر 6/37 فرقة العمل المعنية بتجديد الموارد بأن تستخدم "منهجية قائمة على الامتثال وموضحة بجلاء وتسترشد بخطة عمل الصندوق المتعدد الأطراف ولكنها مستقلة عنها، وتطبق مجموعة من أرقام فعالية التكلفة لقطاعات التصنيع استناداً إلى الخبرة التاريخية وليس فقط إلى عتبات فعالية التكلفة التي وافقت عليها اللجنة التنفيذية". ورداً على ذلك، نظرت فرقة العمل المعنية بتجديد الموارد في نطاق لاحتياجات التمويل المقدرة لقطاع استهلاك مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية، استناداً إلى سيناريوهين لفعالية التكلفة، وهو نطاق مطبق على 15 طرفاً من غير الأطراف ذات مستويات الاستهلاك

(4) UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/20.

المنخفضة (بما في ذلك الطرف الأكبر استهلاكاً، وهو الصين) ولا يزال لديها استهلاك مؤهل متبقي في قطاعات التصنيع، على النحو التالي:

- **السيناريو 1 الخاص بمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية:** تطبيق متوسط العتبات التاريخية لفعالية التكلفة في قطاعات التصنيع للبلدان بخلاف البلدان ذات حجم الاستهلاك المنخفض التي لا يزال لديها استهلاك مؤهل؛
- **ال سيناريو 2 الخاص بمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية:** تطبيق فعالية التكلفة في المبادئ التوجيهية بشأن التكاليف في قطاعات التصنيع للبلدان بخلاف البلدان ذات حجم الاستهلاك المنخفض التي لا يزال لديها استهلاك مؤهل.

وعند حساب التمويل، طبقت فرقة العمل المعنية بتجديد الموارد خصمًا بنسبة 15٪ على قطاعات التصنيع لمراعاة احتمال وجود ملكية أجنبية غير مؤهلة للشركات.

ونظرت الفرقة في الخيارات المتعلقة بسيناريوهي نطاق التمويل في إطار اختصاصاتها، بما في ذلك مسألة ما إذا كان ينبغي تطبيق أحدث أنواع فعالية التكلفة المعتمدة للطرف الذي يسجل أعلى استهلاك لمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية، إلا أنها ستحتاج إلى توجيهات من الأطراف بشأن تطبيق هذا النهج أو نُهج أخرى قد تؤدي إلى تغيير كبير في نطاق التمويل.

وقد رأت الفرقة أن التخلص التدريجي الكامل سيتم بحلول عام 2030، مع الاستفادة من العلاوات الاستثنائية بموجب بروتوكول مونتريال، كما وُصف سابقًا، فيما يتعلق بالصيانة اللاحقة. وقد طلب مقرر اللجنة التنفيذية 17/62 "من الاتفاقات الثنائية والوكالات المنفذة، عند إعداد خطط إدارة التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية المتعددة السنوات، ضمان أن تشكل الشريحة الأخيرة نسبة 10٪ من إجمالي التمويل المخصص لقطاع صيانة أجهزة التبريد في الاتفاقية، وأن يتم تحديد موعد صرفها في السنة الأخيرة من الخطة". وترى الفرقة أن الشريحة الأخيرة من خطط إدارة التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية ستُنفذ في عام 2030؛ وبالتالي، فإن 90٪ من إجمالي الموارد المخصصة للتخلص التدريجي ستُخصص لفترة السنوات الثلاث 2027–2029، بينما ستُخصص نسبة الـ10٪ الخاصة بالشريحة الأخيرة لفترة السنوات الثلاث التالية 2030–2032، وفقًا لما ينص عليه المقرر 17/62 الصادر عن اللجنة التنفيذية.

قطاع الإنتاج

يقل إجمالي إنتاج مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية بكثير عن خط الأساس الإجمالي للإنتاج. ولم يُدرج سوى مشروع واحد في قطاع الإنتاج (الصين، المرحلة الثالثة من خطة إدارة التخلص التدريجي من إنتاج مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية) في "خطة العمل الموحدة للصندوق المتعدد الأطراف للفترة 2026–2028"، وسيتطلب هذا المشروع تمويلاً خلال فترة السنوات الثلاث 2027–2029.

ملخص تقديرات التمويل اللازمة للتخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية في قطاعي الاستهلاك والإنتاج

يرد أدناه وفي الجدول م ت–2 ملخص للنطاق التقديري الإجمالي لاحتياجات التمويل لفترة السنوات الثلاث 2027–2029 وفترة السنوات الثلاث 2030–2032 لقطاعي استهلاك وإنتاج مركبات الكربون الهيدروكلورية

فلورية:

- **2027–2029: من 451 مليون دولار من دولارات الولايات المتحدة إلى 573 مليون دولار** من دولارات الولايات المتحدة

- 2030–2032: من 83 مليون دولار من دولارات الولايات المتحدة إلى 96 مليون دولار من **دولارات الولايات المتحدة**

الجدول م ت–2

احتياجات التمويل التقديرية للتخلص التدريجي الكامل من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية للفترتين 2027–2029 و2030–2032

(بملايين دولارات الولايات المتحدة)

		النطاق التقديري للتمويل الخاص بمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية	
فترة السنوات الثلاث	*القطاع*	*السيناريو 1 الخاص بمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية مع تخصيص بنسبة 90٪/10٪*	*السيناريو 2 الخاص بمركبات الكربون الهيدروكلوري فلورية مع تخصيص بنسبة 90٪/10٪*
2027–2029	قطاع استهلاك مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية	427,56	549,44
	قطاع إنتاج مركبات الكربون الهيدروكلوري فلورية	23,54	23,54
	النطاق الإجمالي	**451,10**	**572,98**
2030–2032	قطاع استهلاك مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية	58,96	72,50
	قطاع إنتاج مركبات الكربون الهيدروكلوري فلورية	23,54	23,54
	النطاق الإجمالي	**82,5**	**96,04**

التخفيض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية في قطاعي الاستهلاك والإنتاج

قطاع استهلاك مركبات الكربون الهيدروفلورية

تستند التقديرات المتعلقة باحتياجات تمويل الخفض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية خلال فترة السنوات الثلاث 2027–2029 وفترتي السنوات الثلاث المقبلتين، 2030–2032 و2033–2035، تستند إلى تحقيق الأطراف العاملة بموجب المادة 5 لأهداف التخفيض ذات الصلة للمجموعة 1 أو المجموعة 2.

وتشمل احتياجات التمويل التقديرية لقطاع استهلاك مركبات الكربون الهيدروفلورية ما يلي:

- التمويل المخصص لخطط التنفيذ المعتمدة لمركبات الكربون الهيدروفلورية بموجب تعديل كيغالي؛
- التمويل التقديري لخطط التنفيذ الجديدة؛
- التمويل التقديري لتكاليف إعداد المشروع؛
- التمويل التقديري للتحقق من استهلاك مركبات الكربون الهيدروفلورية؛
- التمويل التقديري المرتبط بأنشطة كفاءة الطاقة (مقرر اللجنة التنفيذية 65/91 بشأن قطاع الصيانة، ومقرر اللجنة التنفيذية 60/94 بشأن قطاعات التصنيع، ومقرر اللجنة التنفيذية 87/95 بشأن الصندوق المتجدد)؛
- التمويل لتعزيز القدرات الإقليمية في مجال رصد الغلاف الجوي.

وحتى 8 نيسان/أبريل 2026، صدق 125 طرفًا من الأطراف العاملة بموجب المادة 5، من أصل 144 طرفاً، على تعديل كيغالي. ولغرض تحليل التمويل التقديري لفترة السنوات الثلاث 2027–2029 الخاص بالتخفيض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية، افترضت فرقة العمل المعنية بتجديد الموارد أن الأطراف الـ 19 المتبقية ستصدق على التعديل بحلول عام 2029.

ونظرًا لأن خطط التنفيذ لمركبات الكربون الهيدروفلورية بموجب تعديل كيغالي لا تزال في المراحل الأولى من التنفيذ، فإن الفرقة لم تجد تحليلًا تاريخيًا كافيًا لفعالية التكلفة فيما يخص قطاعات التصنيع مستمد من هذه الخطط المعتمدة، كما أن البيانات المتاحة لا توفر معلومات كافية للنظر في القيم التاريخية بما يتجاوز المبادئ التوجيهية للتكاليف المتعلقة بفعالية التكلفة. وقدرت الفرقة التمويل استنادًا إلى المبادئ التوجيهية الخاصة بتكاليف المرحلة الأولى من خطط التنفيذ لمركبات الكربون الهيدروفلورية بموجب تعديل كيغالي بالنسبة لقطاعات التصنيع المتفق عليها. وعندما لم تتوفر هذه البيانات بالنسبة لبعض القطاعات الفردية التي عولجت على أساس كل حالة على حدة، استخدمت الفرقة فعالية التكلفة استنادًا إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي ولجان الخيارات التقنية، إضافةً إلى مشورة خبراء القطاعات في الفرقة. كذلك جرى تقدير التمويل اللازم للمرحلة الثانية من خطط التنفيذ، باستخدام فعالية التكلفة للمرحلة الأولى، دون أخذ أي تأثير محتمل لاستعراض المبادئ التوجيهية، المتوقع إجراؤه في عام 2028، في الاعتبار. ومن المهم ملاحظة أن فعالية التكلفة للصيانة في إطار المرحلة الأولى قد أُخذت في الاعتبار للفترة التي سيتم فيها تنفيذ خطة التنفيذ لمركبات الكربون الهيدروفلورية بموجب تعديل كيغالي وخطة إدارة التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية في البلد بشكل متزامن. أما المرحلة الثانية فستنفذ بشكل أساسي في الحالات التي لا يتم فيها التنفيذ المتزامن.

وتستخدم الفرقة جداول تعديل كيغالي في نموذج الامتثال الخاص بها، كما تستخدم التخفيضات من خط الأساس المحدد. وفيما يتعلق بتقديرات التمويل، يُعتبر مكون مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية الذي يمثل 65٪ من خط الأساس استهلاكًا ضمن قطاع الصيانة، ويتم حساب التمويل وفقًا لعتبات فعالية التكلفة المحددة في المبادئ التوجيهية للتكاليف والمعتمدة لهذا القطاع.

وكما هو موضح بالتفصيل في الفصل 3 والمرفقين 3 و4 من هذا التقرير، فإن منهجية نموذج الامتثال الخاصة بالفرقة لقطاع الاستهلاك تحسب التمويل اللازم لتلبية احتياجات الأطراف من أجل الامتثال لجداول التخفيض التدريجي المنصوص عليها في تعديل كيغالي، على النحو التالي:

- الأطراف في المجموعة 1: خفض بنسبة 10٪ عن خط الأساس بحلول عام 2029 (المرحلة الأولى من خطط التنفيذ)، وخفض بنسبة 30٪ بحلول عام 2035 (المرحلة الثانية من خطط التنفيذ)،
- الأطراف في المجموعة 2: التجميد بحلول عام 2028؛ وخفض بنسبة 10٪ عن خط الأساس بحلول عام 2032 (المرحلة الأولى من خطط التنفيذ).

ويبين نموذج الامتثال الخاص بالفرقة لتقدير التمويل المطلوب دورة مشاريع الصندوق المتعدد الأطراف بهدف مراعاة التقدم المتفاوت الذي تحرزه الأطراف المختلفة، فضلاً عن التخفيضات التي تتجاوز أهداف الرقابة فيما يخص بعض الأطراف. ويأخذ النموذج في الاعتبار الخفض الذي يحققه كل بلد على حدة والي يجري تناوله في إطار خطة تنفيذ. ويُقدِّر النموذج احتياجات التمويل لقطاع استهلاك مركبات الكربون الهيدروفلورية من خلال البدء بحساب إجمالي التمويل المطلوب لتحقيق أهداف التخفيض في كل من المرحلة الأولى والمرحلة الثانية (10٪ و30٪) للأطراف من المجموعة الأولى، وبالنسبة للأطراف من المجموعة الثانية، تحقيق هدف التجميد والتخفيض في المرحلة الأولى (10٪). وتغطي هذه المبالغ الإجمالية احتياجات التمويل لفترة مدتها 9 سنوات (من عام 2027 إلى عام 2035).

ومن ثم وزعت الفرقة إجمالي التمويل التقديري المطلوب (المرحلتان الأولى والثانية) على كل فترة من فترات السنوات الثلاث خلال الفترة من 2027 إلى 2035، باستخدام مقترحين لتخصيص الموارد (ألف وباء)، تم اقتراحهما لكي تنظر فيهما الأطراف و/أو للحصول على أي تعليمات إضافية تتعلق بالتقرير التكميلي للفرقة. وتتيح هذه المنهجية مراعاة أهداف الامتثال المختلفة للأطراف من المجموعتين 1 و2، مع مراعاة الظروف الوطنية وأهداف الرقابة المختلفة في كلتا المجموعتين من الأطراف.

وتوجه الاختصـــاصـــات التي وافقت عليها الأطراف في المقرر 6/37 فرقة العمل المعنية بتجديد الموارد بأن تستخدم "منهجية قائمة على الامتثال وموضحة بجلاء وتسترشد بخطة عمل الصندوق المتعدد الأطراف ولكنها مستقلة عنها، وتطبق مجموعة من أرقام فعالية التكلفة لقطاعات التصنيع استناداً إلى الخبرة التاريخية وليس فقط إلى عتبات فعالية التكلفة التي وافقت عليها اللجنة التنفيذية". واســتجابةً لهذا الطلب، ونظراً لعدم توفر قيم تاريخية لفعالية التكلفة بسبب محدودية الخبرة في تنفيذ خطط التنفيذ، ومن أجل تقديم نطاق تمويلي تقديري، استندت الفرقة في حساباتها إلى سيناريوهين، على النحو التالي:

- السيناريو 1 الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية: تطبيق فعالية التكلفة على القطاعات المختلفة وفقًا للمبادئ التوجيهية بشأن التكاليف، ودون أخذ الشركات الصغيرة والمتوسطة في الاعتبار؛
- السيناريو 2 الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية: تطبيق فعالية التكلفة وفقًا لنسبة مشاركة الشركات الصغيرة والمتوسطة في بعض قطاعات التصنيع، وتطبيق عتبات فعالية التكلفة (الأعلى) الخاصة بها؛

وفي كلا السيناريوهين:

- تقترح الفرقة جدولين لتخصيص الموارد (ألف وباء) لكل فترة ثلاث سنوات، كما هو موضح في الجدول 1-4 من تقرير الفرقة. وفيما يتعلق بكلا الاقتراحين، افترضت الفرقة أن الأطراف من المجموعتين 1 و2 ستصدق بالكامل على تعديل كيغالي بحلول عام 2029. ويختلف جدولا تخصيص الموارد في النسبة المئوية لتمويل خطط التنفيذ المقرر تخصيصها لكل فترة ثلاث سنوات بعينها؛
  - فيما يخص للأطراف من المجموعتين 1 و2 التي ليس لديها خطط تنفيذ، فإن الجدول ألف لتمويل المرحلة الأولى أســرع، في حين أن الجدولين ألف وبــاء متمــاثلان فيمــا يتعلق بتمويــل المرحلــة الثــانيــة في الأطراف من المجموعة 1 التي لا تمتلك خطط تنفيذ.
  - فيما يخص الأطراف من المجموعة 1 التي لديها خطط تنفيذ في المرحلة الأولى، يقترح الجدول ألف تسريع تمويل المرحلة الثانية.
- طُبق خصم بنسبة 15٪ لمراعاة حصة الملكية الأجنبية غير المؤهلة في قطاعات التصنيع (يرجى الرجوع إلى الملاحظة أدناه)؛
- طُبقت فعالية التكلفة المضمنة في المبادئ التوجيهية بشأن التكاليف في المرحلة الأولى على حسابات تمويل المرحلة الثانية. ولم يُنظر في التأثير المحتمل لأي استعراض للمبادئ التوجيهية في عام 2028.

وفي إطار التحفظات الواردة في الفرع 1-6-10، هناك اعتباران مذكوران في إطار تلك التحفظات يتعلقان بالتكاليف الإضافية لوحدات إدارة المشاريع التي لم تُدرج في النموذج، وخصم نسبة 15٪ الخاصة بالملكية الأجنبية في قطاعات التصنيع الذي أُدرج في النموذج. ويؤدي التأثير المشترك لهذين الاعتبارين إلى احتمال زيادة إجمالي احتياجات التمويل المقدرة بنحو 15٪. وقد أجرت الفرقة هذه التعديلات لأسباب موضحة في الفرع 1-6-10، وهي تثمّن التوجيهات التي قدمتها الأطراف بشأن ضرورة تعديل تقديراتها وفقًا لذلك في التقرير التكميلي للفرقة.

قطاع إنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية

تشـــمل تقديرات تمويل قطاع إنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية والتخفيف من آثار مركب الكربون الهيدروفلوري-23 ما يلي:

- التمويل التقديري لإعداد مشاريع إنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية؛

- التمويل التقديري لخطة كيغالي لإدارة الخفض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية، إن وجدت؛
- التمويل التقديري لمشروع الاستثمار في تدابير التخفيف المتعلقة بمركب الكربون الهيدروفلوررري-23؛
- التمويل التقديري لإعداد مشاريع التخفيف من انبعاثات مركب الكربون الهيدروفلوررري-23؛
- التمويل المخصص لمشاريع التخفيف من انبعاثات مركب الكربون الهيدروفلوررري-23 التي تمت الموافقة عليها.

وقد نظرت الفرقة في حالتي بلدين من البلدان العاملة بموجب المادة 5 المنتجة لمركبات الكربون الهيدروفلورية لتقدير احتياجات التمويل لقطاع الإنتاج للفترة 2027-2029. وأفادت كل من الصين (المجموعة 1) والهند (المجموعة 2) بأن إنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية لديها أقل بكثير من هدف التخفيض وهو 10٪ عن خط الأساس المحدد للأطراف في المجموعة 1، ومن هدف التجميد لعام 2028 وهدف التخفيض بنسبة 10٪ للأطراف من المجموعة 2. وقدّرت الفرقة أنه خلال الفترة السنوات الثلاث 2027-2029، قد لا تكون هناك حاجة إلى تمويل إعداد المشاريع باستثناء تمويل وضع خطط قطاع إنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية لهذين الطرفين، دون الحاجة إلى تمويل استثماري خلال فترة السنوات الثلاث هذه.

ولدعم الأطراف العاملة بموجب المادة 5 في الوفاء بالتزاماتها بموجب تعديل كيغالي، يُموِّل الصندوق المتعدد الأطراف التكاليف التي تتكبدها تلك الأطراف لخفض انبعاثات مركب الكربون الهيدروفلوري-23، وهو ناتج عرضي لعملية إنتاج مركب الكربون الهيدروكلوري فلوري-22، وذلك عن طريق خفض معدل الانبعاثات في العملية، أو تدميره من الغازات المنبعثة، أو جمعه وتحويله إلى مواد كيميائية أخرى آمنة بيئيًا. وفيما يخص فترة السنوات الثلاث 2027-2029، قدرت الفرقة احتياجات التمويل لطرفين لديهما خطط معتمدة للتخلص التدريجي من مركب الكربون الهيدروفلوري-23، بالإضافة إلى تمويل إعداد وتنفيذ المشاريع لطرفين آخرين.

ملخص تقديرات التمويل اللازمة للخفض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية في قطاعي الاستهلاك والإنتاج

يرد أدناه وفي الجدول م ت-3 موجز لنطاق احتياجات التمويل الإجمالية التقديرية لقطاعي استهلاك وإنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية للفترة 2027-2029 وفترات السنوات الثلاث المقبلة.

الجدول م ت-3

احتياجات التمويل الإجمالية التقديرية للخفض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية للفترة 2027-2029 وفترات السنوات الثلاث المقبلة

(بملايين دولارات الولايات المتحدة)

فترة السنوات الثلاث	*القطاع*	*النطاق التقديري للتمويل الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية (بملايين دولارات الولايات المتحدة)*	
		السيناريوهان 1 و2 لمركبات الكربون الهيدروفلورية مع تخصيص الموارد ألف	*السيناريوهان 1 و2 لمركبات الكربون الهيدروفلورية مع تخصيص الموارد باء*
2029-2027	قطاع استهلاك مركبات الكربون الهيدروفلورية	1 042-958	769-690
	قطاع إنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية والتخفيف من انبعاثات مركب الكربون الهيدروفلوري-23	11,76	11,76
	النطاق الإجمالي	**1 053-970**	**781-702**

فترة السنوات الثلاث	القطاع	السيناريوهان 1 و2 لمركبات الكربون الهيدروفلورية مع تخصيص الموارد ألف	السيناريوهان 1 و2 لمركبات الكربون الهيدروفلورية مع تخصيص الموارد باء
		النطاق التقديري للتمويل الخاص بمركبات الكربون الهيدروفلورية (بملايين دولارات الولايات المتحدة)	
2032-2030	قطاع استهلاك مركبات الكربون الهيدروفلورية	907-876	1 084-1 049
	قطاع إنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية والتخفيف من انبعاثات مركب الكربون الهيدروفلوري-23	0,51	0,51
	النطاق الإجمالي	**908-877**	**1 085-1 050**
2035-2033	قطاع استهلاك مركبات الكربون الهيدروفلورية	503-487	600-583
	قطاع إنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية والتخفيف من انبعاثات مركب الكربون الهيدروفلوري-23	0	0
	النطاق الإجمالي	**503-487**	**600-583**

نطاق تمويل التخفيض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية لفترة السنوات الثلاث 2027-2029:

- **1 053-970 مليون دولار من دولارات الولايات المتحدة بموجب جدول تخصيص الموارد ألف**
- **781-702 مليون دولار من دولارات الولايات المتحدة بموجب جدول تخصيص الموارد باء**

اعتبارات ومعلومات أخرى متعلقة بالتمويل موجهة للأطراف

وفقاً للمقرر 6/37 المتعلق باختصاصات تقييم فرقة العمل المعنية بتجديد الموارد، تم تقدير احتياجات التمويل لتعزيز المؤسسات والأنشطة المعيارية، والتمويل المخصص لكفاءة الطاقة، وطريقة تمويل المشاريع التجريبية التي تهدف إلى تعزيز الرصد الإقليمي للغلاف الجوي. وقدمت الفرقة أيضاً معلومات محدثة عن "الاحتياجات الخاصة للبلدان ذات الاستهلاك المنخفض والبلدان ذات الاستهلاك المنخفض جدًّا"، وعن "التكنولوجيات والأدوات الرقمية في قطاع الصيانة"، وعن إدارة المواد المبردة طيلة دورة حياتها في ضوء المناقشات الجارية في إطار مقرر اللجنة التنفيذية 89/97. ورغم تقديم معلومات مفصلة عن هذه المواضيع لكي تنظر فيها الأطراف، إلا أنها لم تُؤخذ في الاعتبار عند تقدير احتياجات التمويل لفترات الثلاث السنوات الثلاث.

نطاق إجمالي احتياجات التمويل التقديرية لفترة السنوات الثلاث 2027-2029

يشمل نطاق إجمالي احتياجات التمويل التقديرية (بما في ذلك تكاليف الدعم) لتجديد موارد الصندوق المتعدد الأطراف خلال فترة الثلاث سنوات 2027-2029 قطاعي استهلاك وإنتاج مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية ومركبات الكربون الهيدروفلورية، إضافةً إلى أنشطة تعزيز المؤسسات والأنشطة القياسية، ويرد عرضها في الجداول م ت-4.

الجدول م ت-4

نطاق إجمالي احتياجات التمويل لتجديد موارد الصندوق المتعدد الأطراف للفترة 2027-2029 استنادًا إلى سيناريوهات مختلفة وإلى جداول تخصيص الموارد، إضافةً إلى أنشطة تعزيز المؤسسات والأنشطة القياسية (بملايين دولارات الولايات المتحدة)

فترة السنوات الثلاث 2027-2029	نطاق الحد الأدنى	نطاق الحد الأعلى
المجموع الفرعي - أنشطة مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية	451	573

المجموع الفرعي – أنشطة مركبات الكربون الهيدروفلورية	781–702	1 053–970
المجموع الفرعي – أنشطة تعزيز المؤسسات والأنشطة القياسية	129	129
المجموع الكلي	**1 361–1 282**	**1 755–1 672**

المرفق الثاني*

التقرير المرحلي لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لعام 2026 (المجلد 1)

رسائل رئيسية من لجان الخيارات التقنية

يعرض هذا الفرع الرسائل الرئيسية الناشئة عن التقارير المرحلية للجان الخيارات التقنية.

لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق

يرد التقرير المرحلي للجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق في الفصل 3 من هذا التقرير، ويتضمن المستجدات التالية:

- استجابةً لـ "المقرر 4/37: توافر الهالونات والتوزيع العالمي لأرصدة الهالونات"، عملت اللجنة بالتعاون مع منظمة الطيران المدني الدولي وعدلت تاريخ انتهاء استخدام الهالون 1301. ويُقدَّر الآن أن يكون ذلك في إطار زمني يمتد إلى عام 2035 ± 4 سنوات، استنادًا إلى أحدث البيانات المتاحة من قطاعات الطيران المدني، والنفط والغاز، ومحطات الطاقة النووية، إلى جانب الكميات التي يتم استعادتها من أنشطة تكسير السفن.
- وقد ترغب الأطراف في النظر في تحديد التغييرات التي قد تكون مطلوبة، إن وجدت، في ترشيحات الاستخدامات الضرورية وعمليات التقييم، نظراً لأن كل طرف على حدة لن يكون قادراً على تحديد احتياجاته في مجال الطيران المدني، أي الإنتاج والاستهلاك، على أساس سنوي.
- ولا يزال نموذج لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق يُظهر توافقًا جيدًا مع انبعاثات الهالون 1301 المستمدة من القياسات الجوية، من الآن وحتى عام 2024.
- ولا علم لدى اللجنة بوجود أي عوامل جديدة للحماية من الحرائق أو لإطفاء الحرائق قيد التطوير.
- مشروع الرأي الصادر عن لجنة التحليل الاجتماعي والاقتصادي التابعة للوكالة الأوروبية للمواد الكيميائية، الذي نُشر في 26 آذار/مارس 2026، بشأن اقتراح الاتحاد الأوروبي تقييد المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور، سيؤدي إلى حظر استخدام البدائل الحيوية للهالونات عقب دخول أي لائحة تنظيمية حيز التنفيذ، ما لم تسمح استثناءات معينة بفترة سماح. ويوصي مشروع الرأي الصادر عن لجنة التحليل الاجتماعي والاقتصادي بشأن اقتراح الاتحاد الأوروبي تقييد استخدام المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور بمنح استثناء مدته 12 عامًا لمركب بروميد ثالث فلوريد البروبين (2-BTP) في طفايات الحريق المحمولة باليد المستخدمة على متن الطائرات. ولم يُقترح أي استثناء فيما يتعلق بالاستخدام المحتمل في المستقبل لمزيج بروميد ثالث فلوريد البروبين/ثاني أكسيد الكربون كبديل للهالون 1301 في مقصورات الشحن.

لجنة الخيارات التقنية للرغاوى المرنة والجاسئة

يرد التقرير المرحلي للجنة الخيارات التقنية للرغاوى المرنة والجاسئة في الفصل 2 من هذا التقرير، ويتضمن المستجدات التالية:

- تحقق الأطراف نجاحاً في تحويل صناعة الرغوة بعيدًا عن استخدام مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية في الأطراف العاملة بموجب المادة 5 ومركبات الكربون الهيدروفلورية ذات القدرة العالية على إحداث الاحترار العالمي في الأطراف غير العاملة بموجب المادة 5

* لم تخضع النسخة الأصلية من المرفق باللغة الإنكليزية لتحرير رسمي.

وبعض الأطراف العاملة بموجب المادة 5، مع التركيز على تجنب اعتماد مركبات كربون هيدروفلورية ذات قدرة عالية على إحداث الاحترار العالمي حيثما أمكن ذلك. وتعد اللوائح التنظيمية والتخفيض التدريجي للإمدادات من العوامل الدافعة لعملية التحول.

- مع تضاؤل المخزونات العالمية المتاحة من مركب الكربون الهيدروكلوري فلوري-141b، قد ترغب الأطراف في النظر في إتمام عملية عمليات التحول عن استخدام هذا المركب. وفي عام 2026، لم تخصص وزارة الإيكولوجيا والبيئة الصينية[1] أي حصة لإنتاج مركب الكربون الهيدروكلوري فلوري-141b، وستتوقف إمدادات هذا المركب. وقد زادت الشركات المصنعة للأوليفينات الهيدروفلورية/الأوليفينات الهيدروكلورية فلورية طاقتها الإنتاجية لتلبية الطلب على عوامل النفخ ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي، وهو الطلب الذي يُتوقع أن ينشأ عن تطبيق اللوائح التنظيمية المتعلقة بانخفاض القدرة على إحداث الاحترار العالمي. وقد حدثت تحسينات كبيرة في تطوير وتوافر المواد المضافة وعوامل النفخ المشترك والمعدات والتركيبات التي أتاحت نجاح تسويق الرغاوي التي تحتوي على عوامل نفخ أقل قدرةً على إحداث الاحترار العالمي.

- يواصل مصنعو الرغوة عملهم الرامي إلى خفض التكاليف وتحسين خصائص الرغوة باستخدام عوامل جديدة لنفخ الرغوة، وعوامل نفخ مشترك، ومواد مضافة في كل من الأطراف العاملة بموجب المادة 5 والأطراف غير العاملة بموجبها. وتتميز عوامل النفخ المشترك الجديدة والمواد الجديدة المضافة إلى عوامل نفخ الرغوة بخواص سمية وحرارية مختلفة يمكن أن تؤدي إلى تحديات على صعيد السلامة في المناولة وانخفاض الأداء الحراري للعزل.

- وبشكل عام، ارتفعت التكاليف في الفترة 2025-2026 بسبب الضرائب الإضافية، ورسوم مكافحة الإغراق، والتأثيرات الجيوسياسية على تكلفة الطاقة وتوافرها. وقد تتأثر بعض الأطراف بهذه المسائل بشكل أكبر. وقد تؤثر هذه الآثار الاقتصادية على قطاع البناء والطلب على المعدات والرغوات.

لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل

يرد التقرير المرحلي للجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل في الفصل 4 من هذا التقرير، ويتضمن المستجدات التالية:

- اكتمل التخلص التدريجي من بروميد الميثيل في الاستخدامات الخاضعة للرقابة غير المتعلقة بالحجر الصحي وتطبيقات ما قبل الشحن مع تلقي آخر ترشيح للاستخدامات الحرجة في عام 2025. وإلى جانب التخلص التدريجي من بروميد الميثيل الذي أمكن تحقيقه قبل بدء عملية تقديم ترشيحات الاستخدامات الحرجة، أدى ذلك إلى التخلص التدريجي من زهاء 000 62 طن من بروميد الميثيل على الصعيد العالمي على مدار 30 عامًا. ولم تقدم أي ترشيحات جديدة للاستخدامات الحرجة في عام 2026.

- الإنتاج العالمي المبلغ عنه من بروميد الميثيل لتطبيقات الحجر الصحي وتطبيقات ما قبل الشحن في عام 2024 بلغ 935 8 طن. وبلغ الاستهلاك المُبلغ عنه في تطبيقات الحجر الصحي وتطبيقات ما قبل الشحن في عام 2024 زهاء 000 8 طنًا من بروميد الميثيل (أقل بنحو 900 طن عن الإنتاج المُبلغ عنه). وهناك أدلة تشير إلى انتشار واسع النطاق لاستخدام بدائل بروميد الميثيل في تطبيقات الحجر الصحي وتطبيقات ما قبل الشحن لدى بعض الأطراف

(1) إعلان إصدار حصص إنتاج المواد المستنفدة للأوزون ومركبات الكربون الهيدروفلورية لعام 2026

خلال السنوات القليلة الماضية. ومع ذلك، لا تزال هناك بعض المجالات التي تثير القلق بشكل واضح، ومن ذلك أن تركيزات بروميد الميثيل في الغلاف الجوي توقفت عن الانخفاض مع استمرار تطبيقات الحجر الصحي وتطبيقات ما قبل الشحن. وخلال السنوات الأخيرة، كانت التقارير ببروميد الميثيل التي قدمتها بعض الأطراف صعبة الفهم، مما استلزم متابعة من جانب لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل وأمانة الأوزون لمراجعة الأخطاء المحتملة. وتعد دقة البيانات المُبلغ عنها أمرًا ضروريًا لتمكين فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي من مقارنة التقديرات التصاعدية والتنازلية لانبعاثات بروميد الميثيل.

- أظهرت الدراسات الاستقصائية الأخيرة وجود استخدامات غير مُبلغ عنها لبروميد الميثيل في قطاعات لم تتم الموافقة على استخدامه فيها استخداماً خاضعاً للرقابة، ولم يُستثنى بوصفه استخداماً في تطبيقات الحجر الصحي وتطبيقات ما قبل الشحن. وقد أثارت منشورات صادرة من الصين مخاوف بشأن انبعاثات بروميد الميثيل غير المبررة، ولا توجد أي توضيحات إضافية بشأن مصدرها (~4 000–9 000 طن سنويًا) (Hu et al., 2024).

- بروميد الميثيل شديد السمية للبشر، ويخضع لرقابة متزايدة في حالات التعرض المهني. وهناك العديد من الأطراف التي تستخدم بروميد الميثيل في تطبيقات الحجر الصحي وتطبيقات ما قبل الشحن تخطط أو خططت بالفعل لتطبيق تخفيضات صارمة في تركيزات بروميد الميثيل المسموح بها في أماكن العمل. وسيكون لهذا تأثير كبير على استخدام بروميد الميثيل نظراً لضرورة توفير مناطق عازلة واسعة.

- يُستثنى استخدام بروميد الميثيل في تطبيقات الحجر الصحي وتطبيقات ما قبل الشحن من الضوابط المنصوص عليها بروتوكول مونتريال. ومن المرجح أن يظل استخدام بروميد الميثيل لمكافحة آفات معينة في مجال الحجر الصحي ضرورياً على المدى الطويل في العديد من الولايات القضائية. بيد أنه توجد عدة بدائل فيما يتعلق بالاستخدامات في تطبيقات ما قبل الشحن (مثل درجات الحرارة العالية والمنخفضة، والتشعيع، والفوسفين، وفورمات الإيثيل، وسيانيد الهيدروجين، وديناتريل الإيثان) لا تقل فعاليتها عن فعالية بروميد الميثيل، كما أنها أكثر أمانًا للبشر والبيئة والمنتجات التي تخضع للمعالجة. ولا يزال الالتباس بشأن التصنيف بين تطبيقات الحجر الصحي وتطبيقات ما قبل الشحن يمثل مشكلة للعديد من الأطراف.

- قد ترغب الأطراف في النظر في كيفية التركيز بشكل أكبر على سبل منع الانبعاثات الناتجة عن الاستخدامات في تطبيقات الحجر الصحي وتطبيقات ما قبل الشحن، والحد من الإعفاءات المتعلقة ببروميد الميثيل المتعلقة باستخدامات ما قبل الشحن، ومنع إساءة استخدام بروميد الميثيل غير المخصص لتطبيقات الحجر الصحي وتطبيقات ما قبل الشحن من خلال توضيح استخدامات الحجر الصحي والتركيز عليها حصريًا. ومن شأن ذلك أن يمنع انبعاثات تعادل كميتها الكمية التي أمكن خفضها نتيجة للتخلص التدريجي من بروميد الميثيل في إطار عملية ترشيحات الاستخدامات الحرجة.

لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية

يرد التقرير المرحلي للجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية في الفصل 5 من هذا التقرير، ويتضمن ما يلي:

- معلومات محدثة عن إنتاج واستخدام المواد الخاضعة للرقابة كمواد أولية كيميائية؛

- تقييم وتوصية بشأن تكنولوجيا تدمير قدمتها كندا إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لاستعراضها وللنظر فيها من قبل الأطراف، بهدف الاعتراف بها كتكنولوجيا تدمير معتمدة في إطار بروتوكول مونتريال؛
- التطورات المتعلقة بالبخاخات المحددة الجرعات التي تستخدم مواد دافعة منخفضة القدرة على إحداث الاحترار العالمي استجابةً للمقرر 6/36.

ولم تحدد لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية معلومات جديدة مقنعة لإبلاغ الأطراف بها في هذا التقرير المرحلي عن التطورات في استخدامات عوامل المعالجة، وبروميد البروبيل، والاستخدامات المختبرية والتحليلية.

المواد الأولية

- قُدمت إلى لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية البيانات التي أبلغت بها الأطراف أمانة الأوزون عن إنتاج واستيراد المواد الخاضعة للرقابة المستخدمة كمواد أولية للسنوات حتى عام 2024.
- وفي عام 2024، بلغ إجمالي الإنتاج والواردات المُبلغ عنها لاستخدامات المواد المستنفدة لطبقة الأوزون كمواد أولية (بما في ذلك عوامل المعالجة) 949 947 1 طن، وهو ما يمثل انخفاضًا طفيفًا مقارنة بالكمية المبلغ عنها في عام 2023 (768 965 1 طن). ويعد مركب الكربون الهيدروكلوري فلوري-22، بفارق كبير، أكبر مادة أولية مستخدمة، حيث إن الكمية المُبلغ عنها في عام 2024 بلغت 395 990 طنًا، وهو ما يمثل زيادة عن الكمية المُعدلة المُبلغ عنها لعام 2023 (084 978 طنًا).
- بلغت الكميات المُبلغ عنها من مركبات الكربون الهيدروفلورية المنتجة لاستخدامها كمواد أولية 539 183 طنًا في عام 2023 و326 211 طنًا في عام 2024. وتُعزى الزيادة في إنتاج هذه المركبات للاستخدام كمواد أولية في عام 2024 بشكل رئيسي إلى مركب الكربون الهيدروفلوري-152a، مع ازدياد استخدام مركب الكربون الهيدروفلوري-236ea المبلغ عنه أيضًا إلى النطاق الذي يتراوح بين 000 1 و000 10 طن في عام 2024.

لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية

يرد التقرير المرحلي للجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية في الفصل 6 من هذا التقرير، ويتضمن المستجدات التالية:

- يُشكل الطلب العالمي المتزايد على أنظمة التبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية تحديًا مزدوجًا فيما يتعلق بالمناخ، ناجمًا عن كل من التسرب المباشر للمواد المبردة والاستهلاك غير المباشر للكهرباء، مما يستلزم إجراء تقييمات شاملة لدورة حياة المواد المبردة.
- ويُعد تقليل أحمال التبريد والتدفئة من خلال التدابير السلبية، مثل العزل والتظليل، الخطوة الأولى والأكثر أهمية، حيث إن من شأنها خفض الطلب على التبريد واستهلاك الطاقة بنسبة تبلغ زهاء 30٪.
- لا توجد مادة مبردة "مثالية"؛ ويتطلب الاختيار تحقيق التوازن بين عوامل قانونية، وأخرى تتعلق بالسلامة والبيئة والملاءمة والتكلفة والكفاءة وسهولة الاستخدام، مع إيلاء اهتمام متزايد لتقييم المخاطر على مدى العمر الافتراضي.
- قد يؤدي تطبيق إدارة المواد المبردة طيلة دورة حياتها إلى خفض الانبعاثات المتوقعة لعام 2050 إلى النصف، إلا أن هذا الأمر يواجه فجوة متزايدة في المهارات وحاجة ملحة إلى بناء القدرات

وتوفير فنيين مدربين قادرين على التعامل مع المواد المبردة الأقل قدرة على إحداث الاحترار العالمي والمواد المبردة القابلة للاشتعال.

- يُعد تعزيز النظم الوطنية لجمع البيانات المتعلقة بالتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية أمرًا ضروريًا لتحسين دقة النمذجة المتعلقة بأرصدة هذه المواد واستهلاكها وانبعاثاتها في مجال التبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية وللسماح بوضع استراتيجيات تخفيف قائمة على الأدلة.

- في مجال التبريد التجاري، هناك تحول كبير عن استخدام المادة R-404A إلى المادة R-744 (ثاني أكسيد الكربون) باعتبارها الحل المستدام الرائد، لا سيما في البلدان التي تتميز بدرجات حرارة منخفضة مثل بلدان أوروبا. وفي مناطق أخرى، يجري اعتماد مواد مبردة من الفئة A2L الأقل قدرة على إحداث الاحترار العالمي، إلى جانب المادتين R-744 وR-290 في الأنظمة ذات الشحنات الصغيرة.

- في مجال التبريد الصناعي، تُعد كل من المادة R-717 (الأمونيا) وR-744 (ثاني أكسيد الكربون) من المواد المبردة المفضلة ذات القدرة الأقل على إحداث الاحترار العالمي، ومن المتوقع أن يزداد استخدامهما، في حين يواجه قطاع التبريد في مجال النقل انتقالًا أبطأ بسبب اعتبارات السلامة والبنية التحتية وطول العمر الافتراضي للمعدات.

- لا يزال خفض استهلاك الطاقة عاملاً أساسياً في أنظمة التبريد المخصصة للراحة، مع وجود اتجاه عالمي نحو استخدام أنواع الضواغط المزودة بمحوّل للتردد (لتحقيق سعة متغيرة)، على الرغم من أن هذه التكنولوجيا لا تزال غير منتشرة بشكل كافٍ في العديد من الأطراف العاملة بموجب المادة 5 وبعض الأطراف غير العاملة بها.

- يمكن للأنظمة المتكاملة للتدفئة والتبريد المشتركين أن تحسّن كفاءة إجمالية في استخدام الطاقة بنسبة تتراوح بين 30 و50٪، وأن تقلل بشكل كبير من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المكافئ من خلال الاستغناء عن التدفئة القائمة على الوقود الأحفوري.

- باستثناء عمليتي الامتصاص والامتزاز، لا تستطيع التكنولوجيات بخلاف تكنولوجيات ضغط البخار (تكنولوجيات من نوع آخر) حالياً أن تحل محل تقنية ضغط البخار الميكانيكي في مجال التبريد لأغراض الراحة، حيث لا تزال معظمها في مراحلها الناشئة أو في مرحلتي البحث والتطوير.

ويعرض هذا الفرع الرسائل الرئيسية الناشئة عن التقارير المرحلية للجان الخيارات التقنية.

المرفق الثالث*

أعضـــاء لجان الخيارات التقنية التابعة لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصـــادي الذين تنتهي عضويتهم في نهاية عام 2026 والذين لا تتطلب إعادة تعيينهم قراراً من اجتماع الأطراف

الاسم	*المنصب*	*البلد*
أعضاء لجان الخيارات التقنية		
سيسيليا جيروتي	عضو لجنة الخيارات التقنية للرغاوي المرنة والجاسئة	إيطاليا
ساشا رولهوف	عضو لجنة الخيارات التقنية للرغاوي المرنة والجاسئة	ألمانيا
انشان شنغ	عضو لجنة الخيارات التقنية للرغاوي المرنة والجاسئة	سنغافورة
جمال الفزعي	عضو لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق	الكويت
ميشيل م. كولينز	عضو لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق	الولايات المتحدة الأمريكية
إيما بالومبو	عضو لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق	إيطاليا
شياومينغ تشو	عضو لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق	الصين
جوناثان بانكس	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	أستراليا
آوشينغ كاو	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	الصين
غويليرمو كاستيلا	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	أوروغواي
كانغ فنفن	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	الصين
آيز أوزدم	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	تركيا
كين غلاسي	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	نيوزيلندا
إدواردو غونزاليس	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	الفلبين
تاكاشي ميسومي	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	اليابان
كريستوف رايشموت	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	ألمانيا
أليخاندرو فالييرو	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	الأرجنتين
إيمانويل أدو-يوبو	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	غانا
فاطمة الشطي	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	الكويت
بول آتكينز	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	الولايات المتحدة الأمريكية
نيك كامبل	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
ني صن (روبرت) تشونج كويت ييف	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	موريشيوس
جيانشين هو	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	الصين
جافيد خان	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	باكستان
تيم نواكس	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية

* لم تخضع النسخة الأصلية من المرفق باللغة الإنكليزية لتحرير رسمي.

الاسم	*المنصب*	*البلد*
جون بريتشارد	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
رابور رضا	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	بنغلاديش
كريستين وورلو	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	أستراليا
ليفي تشانغ	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	الصين
يسر علوش	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	تونس
جيتندرا بامبور	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الهند
ماريا بريتو باسيلار	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	البرازيل
فينغ تساو	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الصين
آنا ماريا كارينيو	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	كولومبيا
راديم سيرماك	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	تشيكيا
يو تشين	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
دانييل كولبورن	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
سوكومار ديفوتا	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الهند
هيلدي دونت	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	بلجيكا
غابرييل دريفوس	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
بسام الأسعد	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	لبنان
كايلي فارلي	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	أستراليا
تشيانغ غاو	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الصين
راي غلوكمان	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
سمير حامد	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الأردن
هيرلين هيرليانيكا	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	إندونيسيا
يوكي كاميوكا	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	اليابان
مايكل كوفيلد	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	ألمانيا
ميري كوبان	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
يورغن كولر	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	ألمانيا
لامبرت كويبرز	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	هولندا (مملكة –)
ستيف كوجاك	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
ريتشارد لوتون	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
تينجكسون لي	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الصين
كارلواندريا مالفيسينو	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	إيطاليا
أكيو ميارا	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	اليابان
بيتر نيكسا	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	النرويج
السيد تيتسوجي أوكادا	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	اليابان
بالاف بوروهيت	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الهند
تاو رين	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الصين

الاسم	*المنصب*	*البلد*
جيورجيو روسينولو	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
مادي ساكاندي	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	بوركينا فاسو
ليلى ساين	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	تركيا
أندريا فويغت	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	ألمانيا
آسبيورن ل. فونسيلد	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الدانمرك
كريستيان م. ويسنيفسكي	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
صموئيل يانا موتا	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	بيرو

المرفق الرابع*

مصفوفة الخبرات المطلوبة من فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي بحلول أيار/مايو 2026

الهيئة	الخبرة المطلوبة	طرف عامل/غير عامل بموجب المادة 5
	استخدام مركبات الكربون الهيدروفلورية وبدائلها	أمريكا الوسطى و/أو الجنوبية والشرق الأوسط والجنوب الأفريقي (2)
	استخدام الهالونات وبدائلها في السفن التجارية والاستعادة من تكسير السفن	باكستان
لجنة الخيارات التقنية لإخماد الحرائق	المحطات النووية لتوليد الكهرباء	أطراف عاملة بموجب المادة 5 وأطراف غير عاملة بموجبها
	الطيران المدني (خصوصاً أنشطة الصيانة والإصلاح والتجديد)	أطراف عاملة بموجب المادة 5 وأطراف غير عاملة بموجبها
	إعادة تدوير الهالونات ومركبات الكربون الهيدروفلورية	أطراف عاملة بموجب المادة 5
	استخدام الهالون 1301 كمادة وسيطة وانبعاثاته	أطراف عاملة بموجب المادة 5 وأطراف غير عاملة بموجبها
لجنة الخيارات التقنية للرغاوي	إنتاج البوليستيرين المشكل بالانبثاق في الصين والهند – ليحل محل الخبراء المغادرين. خبراء تقنيون في شركات نُظم البولي يوريثان خاصة من جنوب أفريقيا الجنوبية، وجمهورية كوريا، الشرق الأوسط والأطراف من أمريكا اللاتينية، وخاصة الخبراء في الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم. كيمياء عوامل نفخ الرغاوي وتفاعلات الرغوة	أطراف عاملة بموجب المادة 5 أو أطراف غير عاملة بموجبها
لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	الأعضاء ذوو الخبرة في مجال بدائل بروميد الميثيل التي تُستخدم بشكل فعال لمكافحة آفات الحجر الصحي التي تؤثر على استيراد وتصدير السلع الزراعية على الصعيد العالمي	أطراف عاملة بموجب المادة 5 أو أطراف غير عاملة بموجبها
	تصنيع الآيروسولات والمواد الدافعة في البخاخات المحددة الجرعات	أطراف عاملة بموجب المادة 5 (أمريكا الجنوبية، أفريقيا، الصين)، أطراف غير عاملة بموجب المادة 5
لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	تصنيع واستخدام رابع كلوريد الكربون والمواد ذات الأعمار القصيرة جداً على مستوى العالم	أطراف عاملة بموجب المادة 5 أو أطراف غير عاملة بموجبها
	صناعة أشباه الموصلات والإلكترونيات الأخرى	شرق آسيا، أطراف غير عاملة بموجب المادة 5
	إدارة نهاية العمر الافتراضي وتقنيات التدمير	أطراف عاملة بموجب المادة 5 وأطراف غير عاملة بموجبها
لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	لا حاجة لخبرات إضافية في الوقت الحالي	
كبار الخبراء	يوفر كبار الخبراء الأعضاء الحاليون الخبرات اللازمة	

---

* لم تخضع النسخة الأصلية من المرفق باللغة الإنكليزية لتحرير رسمي.