



الأمم
المتحدة

UNEP/OzL.Pro.WG.1/44/2/Add.2

Distr.: General
30 May 2022

Arabic
Original: English

بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون

الفريق العامل المفتوح العضوية للأطراف في
بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة
لطبقة الأوزون
الاجتماع الرابع والأربعون
بانكوك، 11-16 تموز/يوليه 2022
البنود 8 (ب) و8 (ج) و8 (د) و9 من جدول
الأعمال المؤقت*

المسائل المطروحة لكي يناقشها الفريق العامل المفتوح العضوية للأطراف في بروتوكول
مونتريال في اجتماعه الرابع والأربعين والمعلومات المقدمة لكي يطلع عليها في ذلك
الاجتماع

مذكرة من الأمانة

إضافة

مقدمة - أولاً-

1- تحتوي هذه الإضافة الملحقة بالمذكرة التي أعدتها الأمانة بشأن المسائل المطروحة لكي يناقشها الفريق
العامل المفتوح العضوية للأطراف في بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون في اجتماعه الرابع
والأربعين (UNEP/OzL.Pro.WG.1/44/2)⁽¹⁾ والمعلومات المقدمة لكي يطلع عليها في ذلك الاجتماع،
على المعلومات التي أصبحت متاحة منذ إعداد الإضافة الأولى الملحقة بتلك المذكرة
(UNEP/OzL.Pro.WG.1/44/2/Add.1)⁽²⁾. وقدمت تلك الإضافة معلومات مستكملة من الأمانة فيما يتعلق
بالبنود 4 و6 (أ) و8 (أ) من جدول الأعمال المؤقت للاجتماع الرابع والأربعين للفريق العامل المفتوح العضوية.

* UNEP/OzL.Pro.WG.1/44/1

(1) <https://ozone.unep.org/system/files/documents/OEWG-44-2E.pdf>

(2) <https://ozone.unep.org/system/files/documents/OEWG-44-2-Add-1E.pdf>

2- ويعرض الفرع الثاني من هذه الإضافة معلومات جديدة ومستكملة عن توافر الهالونات وبدائلها في المستقبل، فيما يتعلق بالبند 8 (ب) من جدول الأعمال المؤقت؛ وبشأن التغييرات في عضوية فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي؛ وبشأن مسائل أخرى تتعلق بالبندين 8 (ج) و 8 (د) من جدول الأعمال المؤقت؛ وبشأن تعزيز فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي ولجان الخيارات التقنية التابعة له للتخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروفلورية وغيرها من التحديات المستقبلية المتصلة ببروتوكول مونتريال والمناخ، فيما يتعلق بالبند 9 من جدول الأعمال المؤقت. وترد المعلومات المذكورة أعلاه في المجلد 1 من تقرير الفريق لعام 2022⁽³⁾، الذي أتيح على بوابة اجتماع أمانة الأوزون في 26 أيار/مايو 2022. ويقدم الفرع الثالث مزيداً من المعلومات عن المسائل ذات الصلة بالاجتماع الرابع والثلاثين للأطراف في بروتوكول مونتريال، ولا سيما فيما يتعلق بالاستعراض الدوري لبدائل مركبات الكربون الهيدروفلورية.

ثانياً-

موجز للمسائل المطروحة لكي يناقشها الفريق العامل المفتوح العضوية في اجتماعه الرابع والأربعين

3- ترد أدناه المسائل المشمولة بهذه الإضافة بالترتيب الذي ترد به بنود جدول الأعمال ذات الصلة في جدول الأعمال المؤقت للاجتماع.

البند 8 من جدول الأعمال

تقرير فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لعام 2022 و المسائل المتعلقة به

4- يتضمن تقرير فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لعام 2022 تقارير مرحلية من لجان الخيارات التقنية التابعة له، وتحديثات عن استجابة الفريق لمقررين صادزين عن اجتماع الأطراف (7/30 و 8/31)، ومعلومات عن عمله في مجال وضع النماذج وعن مسائل أخرى، بما في ذلك العضوية والمسائل التنظيمية.

5- وترد الرسائل الرئيسية الواردة في التقارير المرحلية المقدمة من لجان الخيارات التقنية في المرفق الأول لهذه الإضافة، على النحو المبين في التقرير المرحلي للفريق، دون تحرير رسمي من الأمانة. ويرد في الفروع التالية موجز للمسائل المتصلة بالبنود الفرعية 8 (ب) و 8 (ج) و 8 (د) من جدول الأعمال المؤقت.

(أ) توافر الهالونات وبدائلها في المستقبل (المقرر 7/30)

6- على النحو المبين في الوثيقة UNEP/OzL.Pro.WG.1/44/2 (الفقرتان 36 و 37)، طُلب إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي، في المقرر 7/30، أن يعد تقريراً عن توافر الهالونات، من خلال لجنة الخيارات التقنية للهالونات التابعة له، استناداً إلى أنشطة التقييم والتحديد الواردة في المقرر، وأن يقدمه إلى الأطراف قبل الاجتماع الثاني والأربعين للفريق العامل مفتوح العضوية. وأدرجت استجابة الفريق على ذلك المقرر في تقريره المرحلي لعام 2020⁽⁴⁾ وقُدّم موجز لتلك الاستجابة في الوثيقة UNEP/OzL.Pro.WG.1/42/2/Add.1⁽⁵⁾.

7- ونظرًا لأن الأطراف لم تتمكن من مناقشة هذه المسألة في عامي 2020 و 2021 بسبب الاضطرابات الناجمة عن جائحة مرض فيروس كورونا (كوفيد-19)، فمن المقرر النظر في هذه المسألة في الاجتماع الرابع والأربعين للفريق العامل المفتوح العضوية في إطار البند 8 (ب) من جدول الأعمال المؤقت. وفي التقرير المرحلي لعام 2022 لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي، قدمت اللجنة معلومات مستكملة عن استجابتها السابقة للمقرر 7/30. ويرد موجز للاستنتاجات الرئيسية في الفقرات التالية.

(3) <https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-Progress-report-may2022.pdf>

(4) <https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-Progress-report-and-response-decXXXI-8-may2020.pdf>

(5) <https://ozone.unep.org/system/files/documents/OEWG-42-2-Add-1E.pdf>

8- وتكرر لجنة الخيارات التقنية للهالونات القلق الذي أثارته في السابق من أن الانكماش الاقتصادي الناجم عن الاستجابة العالمية للجائحة سيكون له أثر دائم على قطاع الهالون 1301. وخفضت الشركات المصنعة لهياكل الطائرات معدلات إنتاجها وتوقعاتها لمبيعات الطائرات للسنوات العديدة المقبلة. وتشير تنبؤاتها الداخلية إلى أن معدلات النمو لن تعود إلى مستويات ما قبل الجائحة لمدة خمس سنوات على الأقل. وبالإضافة إلى ذلك، سرعت شركات الطيران من إيقاف تشغيل طائراتها القديمة الأقل كفاءة واستبدالها بطائرات جديدة أصغر حجماً تستخدم كميات أقل من الهالونات.

9- وفي حين انخفضت ساعات طيران الطيران المدني بنسبة 60 في المائة خلال الجائحة، تشير بيانات عام 2020 إلى أن الحال لم يكن كذلك بالنسبة لإجمالي انبعاثات الهالونات العالمية، مما يشير إلى أن جزءاً مختلفاً من دورة حياة الطيران، مثل صيانة طفايات الحريق، قد يكون مسؤولاً عن نسبة كبيرة من تلك الانبعاثات. وبينما تنتظر اللجنة بيانات عام 2021 عن تقديرات الانبعاثات العالمية المستمدة من وفرتها في الغلاف الجوي، فإنها تعمل مع منظمة الطيران المدني الدولي، والشركات ذات الصلة، والمنظمات غير الحكومية، والأفرقة العاملة المعنية بالطيران المدني من أجل التوصل إلى فهم أفضل ليس فقط لحجم الانبعاثات ولكن أيضاً حيثما من المحتمل أن تحدث هذه الانبعاثات في دورة حياة الطيران.

10- وبالإضافة إلى ذلك، تواصل اللجنة التعاون مع المنظمة البحرية الدولية، والمنظمات غير الحكومية المعنية للنقل البحري والبحري التجاري، وخبراء آخرين في قطاع الهالون 1301 لفهم الآثار المترتبة على البيانات ذات الصلة ولتحديث أعمال النمذجة والتقديرات لسوق الهالون 1301 الحالية والمتوقعة من حيث الاستخدامات، وعدد المستخدمين وحجم الانبعاثات السنوية. وبما أن هذه المهمة لا تزال ذات أهمية، ستقدم اللجنة معلومات مستكملة عن هذا العمل في تقريرها الرباعي السنوات الصادر عام 2022.

11- ويعرض التقرير المرحلي لعام 2022 أيضاً نتائج مقارنة تقديرات انبعاثات الهالون 1301 في نموذج لجنة الخيارات التقنية للهالونات والتقديرات المستمدة من وفرتها في الغلاف الجوي المقاسة من الستينات وحتى عام 2020. وتشير هذه النتائج إلى فترتين (2010-2016 و 2018-2020) كانت خلالهما التقديرات القائمة على القياس أعلى بشكل ملحوظ من تقديرات نموذج اللجنة. وتواصل اللجنة العمل مع علماء الغلاف الجوي من شبكة التجربة العالمية المتقدمة المعنية بغازات الغلاف الجوي لتحديد ما إذا كان تحليل البيانات الإضافي يمكن أن يوفر أي رؤية لهذه الاختلافات.

12- وقد يرغب الفريق العامل المفتوح العضوية في مناقشة المسألة وتقديم أي توصيات مناسبة بشأن سبل المضي قدماً.

(ب) تغييرات عضوية فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي

13- يوضح فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي، في تقريره المرحلي لعام 2022، المسائل التنظيمية المتعلقة بكل لجنة من لجان الخيارات التقنية التابعة له، وترد في المرفق الأول للتقرير المرحلي معلومات عن حالة عضوية فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي ولجان الخيارات التقنية التابعة له حتى أيار/مايو 2022.

14- ويعرض الجدول أدناه قائمة بأعضاء فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي الذين تنتهي عضويتهم في نهاية عام 2022 والذين تتطلب إعادة تعيينهم مقررًا من اجتماع الأطراف. وترد في المرفق الثاني بهذه الإضافة أسماء أعضاء لجان الخيارات التقنية الذين تنتهي عضويتهم في نهاية عام 2022 والذين لا تتطلب إعادة تعيينهم مقررًا من اجتماع الأطراف.

أعضاء فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي الذين تنتهي عضويتهم في نهاية عام 2022 والذين تتطلب إعادة تعيينهم مقررًا من اجتماع الأطراف

الاسم	المنصب	البلد
مارتا بيزانو	الرئيسة المشاركة لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي	كولومبيا
أشلي وودكوك	الرئيسة المشاركة لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
فابيو بولونارا	الرئيس المشارك للجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	إيطاليا
شيكو تشانغ	خبير أقدم في فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي	الصين
ماركو غونزاليس	خبير أقدم في فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي	كوستاريكا
راجيندرا شندي	خبير أقدم في فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي	الهند
راي جلوكمان	خبير أقدم في فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية

15- وقد ترغب الأطراف في تقديم ترشيحات، حسب الاقتضاء، وفقاً للفقرة 3 من المقرر 8/31، ويطلب إليها بمقتضاها "عند ترشيح الخبراء للفريق أو لجان الخيارات التقنية أو الهيئات الفرعية المؤقتة التابعة له، أن تستخدم 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 كفاءة 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 اللازمة قبل تقديم ترشيحات للتعيينات في الفريق". ونظراً للتعديلات التي اقترحها الفريق على هيكله الحالي، فإن مصفوفة الخبرة اللازمة لعام 2022 غير مدرجة في التقرير المرحلي، ولكن الفريق يذكر أنه سيقدم المصفوفة قبل الاجتماع الرابع والثلاثين للأطراف في وقت لاحق من عام 2022 للنظر فيها (انظر أيضاً الفقرات 25-31 أدناه).

16- ووفقاً للفقرة 4 من المقرر 8/31، ستتيح الأمانة على بوابة الاجتماعات للاجتماع الرابع والأربعين للفريق العامل مفتوح العضوية أي استمارات تقدمها الأطراف التي ترشح أعضاء إلى الفريق، وكذلك على بوابة الاجتماعات للاجتماع الرابع والثلاثين للأطراف في وقت لاحق من عام 2022، لتيسير استعراض التعيينات المقترحة من جانب الأطراف وإجراء مشاورات بشأنها.

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

(ج) مسائل أخرى

18- يوجز هذا الفرع بعض المسائل الرئيسية التي أثارها فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي في تقريره المرحلي لاطلاع الأطراف. وتدرج هذه المسائل في إطار البند 8 (د) من جدول الأعمال المؤقت.

1- تحديث عمل النمذجة

19- يقدم فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي معلومات مستكملة عن العمل الجاري لفريق عامل داخلي مصغر، أنشئ لوضع نموذج لقاعدة بيانات لتقدير الانبعاثات والمخزونات الإقليمية السنوية استناداً إلى الاستخدام

التاريخي والحالي والمتوقع للمواد الخاضعة للرقابة. والغرض من هذه المبادرة هو الاستجابة على نحو أفضل لطلبات الأطراف ودعم عمل الفريق وعمل أفرقة التقييم الأخرى بموجب بروتوكول مونتريال. ويشدد الفريق على أهمية اتباع منهجية متسقة وشفافة ومنشورة لضمان إدراج أفضل الافتراضات والأساليب المتاحة في أعمال النمذجة. ويمكن دمج تقديرات النماذج لكل مادة كيميائية لحساب إجمالي إمكانات استنفاد الأوزون (بوحدة القدرة المحتملة على استنفاد الأوزون) أو التأثير المناخي (بوحدة إجمالي مكافئ ثاني أكسيد الكربون). ويمكن استخدام أي بيانات إضافية قد ترغب الأطراف في إحالتها إلى الفريق لزيادة صقل أعمال النمذجة.

20- وتعد الانبعاثات المتوقعة المقدرة ومخزونات ثالث فلوريد الميثان (مركب الكربون الكلوروفلوري-11) الواردة في تقرير فرقة العمل التابعة للفريق بشأن الانبعاثات غير المتوقعة من مركبات الكربون الكلورية فلورية-11⁽⁶⁾، أحد الأمثلة على نتائج أعمال النمذجة. وثمة مثال أحدث عهداً، ورد بيانه في التقرير المرحلي، يتعلق بتقديرات الانبعاثات المتوقعة ومخزونات مركب الكربون الهيدروكلوري فلوري-141ب. ووفقاً للفريق، فإنه سيُقدم مزيداً من المعلومات عن أعماله في مجال النمذجة في تقريره التقييمي الرباعي السنوات الصادر عام 2022.

2- الاستجابة للمقرر 8/31 المعنون "الاختصاصات المتعلقة بإجراءات الترشيح لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي ولجان الخيارات والهيئات الفرعية المؤقتة التابعة له - الإجراءات ذات الصلة بالترشيحات"

21- طُلب إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي، في المقرر 8/31، أن يقدم، في إطار تقريره المرحلي السنوي، موجزاً يبيّن الإجراءات التي اتخذها الفريق ولجان الخيارات التقنية التابعة له لكفالة التقيد باختصاصات الفريق، وذلك عن طريق إجراءات واضحة وشفافة، بما يشمل التشاور الكامل مع مسؤولي التنسيق، تمشياً مع الاختصاصات، وفيما يتعلق بما يلي: (أ) عمليات الترشيح، مع مراعاة مصفوفة الخبرات المطلوبة والخبرات المتاحة بالفعل؛ (ب) الترشيحات المقترحة وقرارات التعيين؛ (ج) إنهاء التعيين؛ (د) عمليات الاستبدال. وترد استجابة الفريق، بما في ذلك الإشارات إلى الأحكام ذات الصلة من اختصاصاته، في الفرع 8-1 من تقريره المرحلي ويرد موجز له في الفقرات التالية.

22- وفيما يتعلق بعمليات الترشيح والتعيين، يشير الفريق إلى أنه يواصل جهوده لتحديد الخبرة المناسبة والمرشحين المؤهلين المهتمين والمتفرغين للخدمة. وللقيام بذلك، ينظر الفريق في مجموعة الخبراء الحالية، واحتمال فقدان الخبرة من خلال التناقص أو الافتقار إلى الدعم، والحاجة إلى خبرة محددة ومتعددة المجالات داخل الفريق ولجان الخيارات التقنية الخاصة به.

23- وتُبلّغ الاحتياجات المحددة إلى الأطراف من خلال التقارير المرحلية السنوية للفريق التي تتضمن معلومات مستكملة عن عضوية الفريق ولجان الخيارات التقنية التابعة له⁽⁷⁾ والمصفوفة السنوية للخبرات اللازمة، وهي متاحة أيضاً على الموقع الشبكي لأمانة الأوزون. وقد وُضعت الصيغة النهائية لاستمارة موحدة لترشيحات الخبراء في الفريق أو لجان الخيارات التقنية أو الهيئات الفرعية المؤقتة، وهي متاحة على الموقع الشبكي للأمانة العامة أيضاً⁽⁸⁾.

24- ويمكن تقديم الترشيحات لتعيين أو إعادة تعيين الخبراء في لجنة الخيارات التقنية في أي وقت على مدار السنة، وينظر فيها الرئيس المشارك للجنة بالتشاور مع الرئيسين المشاركين للفريق وجهات التنسيق الوطنية ذات الصلة. وعند تحديد ما إذا كان سيتم قبول أو رفض ترشيح مقدم من طرف ما، يولى الاعتبار لخبرة المرشح، مع مراعاة الخبرة التي تحتاجها اللجنة ذات الصلة، والتوازن بين الخبراء من الأطراف العاملة بموجب المادة 5 والأطراف غير العاملة بموجب المادة 5، وكذلك التوازن الجغرافي والتوازن بين الجنسين. غير أن اعتبار توافر الخبرة اللازمة

(6) https://ozone.unep.org/system/files/documents/Final_TEAP-DecisionXXXI-3-TF-Unexpected-Emissions-of-CFC-11-may2021.pdf

(7) انظر المرفق 1 لتقرير الفريق المرحلي الصادر في أيار/مايو 2022.

(8) https://ozone.unep.org/sites/default/files/assessment_panels/teap-nomination-form.docx

قد يفوق الاعتبارات الأخرى. وقد تقتضي الحاجة إلى الحفاظ على حجم وتوازن معقولين وتجنب الازدواجية في الخبرات وضمان سد الثغرات فيها، أحياناً، رفض الترشيحات أو تأجيل النظر فيها.

البند 9 من جدول الأعمال

تعزيز فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي ولجان الخيارات التقنية التابعة له فيما يتعلق بالخفض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية وغيرها من التحديات المستقبلية المرتبطة ببروتوكول مونتريال والمناخ (مقترح مقدم من المغرب) (UNEP/OzL.Pro.32/8-UNEP/OzL.Conv.12(I)/6، الفقرة 15)

25- أدرج فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي معلومات عن المسائل التنظيمية في تقريره المرحلي كما هو مبين في الوثيقة UNEP/OzL.Pro.WG.1/44/2 (ال فقرات 43 إلى 45). ويعرض الفريق، على وجه الخصوص، في الفصل 8-4 من تقريره المرحلي لعام 2022، أفكاره وتوصياته بشأن التعديلات التي يمكن إدخالها على هيكله الحالي بغية دعم جهود الأطراف بمزيد من الكفاءة لضمان التخلص التدريجي من المواد المستفدة للأوزون ومواجهة تحديات التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروفلورية.

26- ويلاحظ الفريق أنه خلال المناقشات المتعلقة بهيكله ونطاقه في المستقبل، نظر في الأهمية المتزايدة لسلاسل تبريد الأغذية واللقاحات وأداء المباني، التي تجلت بشكل خاص أثناء جائحة كوفيد-19، إلى جانب المسائل المرتبطة بكفاءة استخدام الطاقة وسلامتها وتوافر البدائل الصديقة للأوزون والمناخ. وتأمل أيضاً أهمية السلامة من الحرائق واستدامة الزراعة وإنتاج الأغذية، وسلامة الأغذية. وبعد مداوات مستفيضة، قرر الفريق أن يوصي الأطراف بإعادة هيكلة لجننتين من لجان الخيارات التقنية الخمس التابعة له وإعادة تسمية لجننتين من اللجان المتبقية، لينظر فيها، على النحو التالي:

(أ) إنشاء لجننتين جديدتين للخيارات التقنية

27- وسيستند تشكيل لجننتين جديدتين للخيارات التقنية إلى لجنة الخيارات التقنية القائمة المعنية بالتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية ولجنة الخيارات التقنية للزراعة المرنة والجائسة، وسيغطي جميع القطاعات التي تعالجها حالياً هاتان اللجنتان، مع إدماج المسائل ذات الصلة مثل كفاءة استخدام الطاقة. ويمكن تسمية اللجننتين الجديدتين اللتان ستحلان محل لجنة الخيارات التقنية القائمة المعنية بالتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية ولجنة الخيارات التقنية للزراعة المرنة والجائسة، باسم لجنة الخيارات التقنية لسلاسل التبريد ولجنة الخيارات التقنية للتحكم في المناخ داخل المباني والأماكن المغلقة. ويرد أدناه وصف للمجالات الوظيفية التي تخدمها هذه اللجان، على النحو الذي بينه الفريق فيما يلي:

(أ) **لجنة الخيارات التقنية لسلاسل التبريد:** سلاسل تبريد الأغذية وغيرها من المواد القابلة للتلف بما في ذلك الزراعة ومصايد الأسماك، والأدوية مثل اللقاحات، مع التركيز على الاستدامة؛ والتبريد بما في ذلك العزل الرغوي وغيرها من الرغوى والمبردات. وتشمل الأمثلة على المعدات الأجهزة المغلقة بإحكام في المصانع، وتجارة الأغذية بالتجزئة والخدمات الغذائية، وتبريد النقل، والتبريد في القطاع الصناعي. والتنسيق المتوقع بشأن المسائل الشاملة لعدة قطاعات، مثل معايير السلامة، مع لجنة الخيارات التقنية للتحكم في المناخ داخل المباني والأماكن المغلقة.

(ب) **لجنة الخيارات التقنية للتحكم في المناخ داخل المباني والأماكن المغلقة:** أجهزة تكييف الهواء الثابتة والمتنقلة والمضخات الحرارية ورغوات البناء والمبردات. وتشمل الأمثلة على المعدات أجهزة تكييف الهواء والمضخات الحرارية، وأجهزة تكييف الهواء التجارية المريحة، وأجهزة تكييف الهواء المتنقلة، ومضخات التدفئة الحرارية، والمحركات الحرارية. والتنسيق المتوقع بشأن المسائل الشاملة لعدة قطاعات مع لجنة الخيارات التقنية لسلاسل التبريد.

28- وفيما يتعلق بالعضوية، يوصي الفريق بأن تنتهي مدة عضوية الأعضاء الحاليين في كل من لجنة الخيارات التقنية لسلاسل التبريد ولجنة الخيارات التقنية للتحكم في المناخ داخل المباني والأماكن المغلقة في نهاية عام 2022، حتى يتمكن الرئيسان المشاركون الجديان للجنيتين من النظر في تعيينات الأعضاء استناداً إلى مصفوفة جديدة من الخبرات اللازمة التي يتعين تقديمها قبل الاجتماع الرابع والثلاثين للأطراف. وسيبدأ الأعضاء الجدد مهمتهم في عام 2023 وفقاً لمتطلبات الترشيح والتعيين المعمول بها.

29- وإدراكاً من الفريق أن الرؤساء المشاركين الحاليين لكل من لجنة الخيارات التقنية لسلاسل التبريد ولجنة الخيارات التقنية للتحكم في المناخ داخل المباني والأماكن المغلقة يمتلكون معارف مؤسسية هامة وفهماً ممتازاً للتوقعات في إطار بروتوكول مونتريال، فإنه يوصي بتعيينهم جميعاً كرؤساء مشاركين لكل من اللجنتين الجديتين لفترة لا تتجاوز أربع سنوات لتوفير الاستمرارية في هذا الهيكل الجديد.

(ب) التعديلات المقترحة إدخالها على لجان الخيارات التقنية المتبقية

30- عند النظر في الأدوار ونطاق العمل المستقبليين للجنة الخيارات التقنية للهالونات، ولجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل، ولجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية، يقترح الفريق ما يلي:

(أ) إعادة تسمية لجنة الخيارات التقنية للهالونات لتصبح لجنة الخيارات التقنية للحماية من الحرائق، لتعكس دورها الواسع في السلامة من الحرائق، والنطاق المتزايد من خيارات إخماد الحرائق بخلاف الهالونات؛

(ب) إعادة تسمية لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل لتصبح لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل والزراعة والاستدامة لتعكس الأهمية الواسعة للاستدامة في إنتاج الأغذية وسلامتها وكذلك الزراعة المستدامة التي تتجاوز بروميد الميثيل. وستظل اللجنة تتناول الاستخدامات الخاضعة للرقابة والمغفلة لبروميد الميثيل وبدائله، ولكن سيكون نطاق عملها أوسع بكثير وسيكون ذا صلة بالإنتاج المستدام في الزراعة (مثل إدارة النيتروجين). وستعالج المسائل الشاملة لعدة قطاعات أيضاً بالاشتراك مع لجان الخيارات التقنية الأخرى حسب الاقتضاء (مثل أثر سلاسل التبريد على الأمن الغذائي).

(ج) عدم إجراء أي تغييرات على لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية في الوقت الحالي.

31- وقد يرغب الفريق العامل المفتوح العضوية في النظر في توصيات فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي.

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

الاستعراض الدوري لبدائل مركبات الكربون الهيدروفلورية (المقرر 2/28، الفقرة 4)

32- كما هو مبين في الوثيقة UNEP/OzL.Pro.WG.1/44/2 (ال فقرات 60-63)، طُلب إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي، في الفقرة 4 من المقرر 2/28 المتعلق بالتعديل بشأن التخفيض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية (تعديل كيغالي)، أن يجري، في عام 2022 وكل خمس سنوات بعد ذلك، استعراضات دورية لبدائل مركبات الكربون الهيدروفلورية باستخدام المعايير المبينة في الفقرة 1 (أ) من المقرر 9/26، وتقديم تقييمات تكنولوجية واقتصادية لآخر البدائل المتاحة والناشئة لمركبات الكربون الهيدروفلورية. ويشير الفريق في تقريره المرحلي لعام 2022 إلى أنه قد تلقى طلبات مماثلة في الفقرة 6 من المقرر 2/31، الذي يحدد اختصاصات تقرير التقييم الرباعي السنوات للفريق لعام 2022. ويرد أدناه موجز لآراء الفريق ومقترحاته.

33- ولم يحدد المقرر 2/28 التوقيت الدقيق للاستعراض المطلوب في عام 2022، بينما ستقدم إلى الأمانة التقارير الرباعية السنوات للجان الخيارات التقنية التابعة للفريق بحلول نهاية عام 2022، وفقاً للمقرر 2/31. وبالنظر إلى أن الطلبات المقدمة إلى الفريق لاستعراض بدائل مركبات الكربون الهيدروفلورية في عام 2022 تتداخل مع المقررين، ومن أجل تيسير النظر المبكر في هذه المسألة من جانب الأطراف، يشير الفريق في تقريره المرحلي إلى أنه يعتزم عقد اجتماع لفريق عامل معني بالمقرر 2/28، يضم خبراء من جميع لجان الخيارات التقنية التابعة

له. وسيعد الفريق العامل تقريراً للرد على هذا المقرر في الوقت المناسب لينظر فيه الاجتماع الرابع والثلاثون للأطراف (المقرر عقده في الفترة من 31 تشرين الأول/أكتوبر إلى 4 تشرين الثاني/نوفمبر 2022)، مستنداً إلى المعلومات الواردة في تقارير التقييم الرباعية السنوات لعام 2022 الصادرة عن لجان الخيارات التقنية.

34- وعلى الرغم من قراره بعقد اجتماع الفريق العامل المذكور أعلاه في هذه المناسبة، يلاحظ الفريق أن طلبات الأطراف لإجراء استعراضات دورية لاحقة لبدائل مركبات الكربون الهيدروفلورية كل خمس سنوات بعد عام 2022 لا تتزامن مع توقيت تقديم التقييمات التي يجريها الفريق كل أربع سنوات. ولإدارة عبء عمله والتقليل إلى أدنى حد من الجهود المزدوجة، يقترح الفريق أن الأطراف قد ترغب في النظر في مواءمة الاستعراضات الدورية المقبلة، مثل تلك المطلوبة في المقرر 2/28، مع الاستعراضات التي ستجرى فيما يتصل بتقارير التقييم الرباعية السنوات الخاصة به المقررة بالفعل.

التقرير المرحلي لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لعام 2022 (المجلد 1)

رسائل رئيسية من لجان الخيارات التقنية

يعرض فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي النتائج الرئيسية للتقرير المرحلي لعام 2022، بوصفها رسائل رئيسية من كل لجنة من لجان الخيارات التقنية.

لجنة الخيارات التقنية للزغواي المرنة والجاسئة

يستمر النقص في عوامل النفخ ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحتراز العالمي في كل من الأطراف العاملة بموجب المادة 5 والأطراف غير العاملة بموجب المادة 5، والذي قد يكون بسبب مشكلات سلسلة التوريد المتعلقة بالجائحة، ونقص المواد الخام وسلسلة التوريد، ومشكلات التصنيع، والطقس القاسي. وأدت مشكلات التصنيع غير المعلنة من مورد واحد على الأقل إلى وضع القوة القاهرة، وفقاً لعدد من مصنعي الزغواي. ونتيجة لذلك، حدثت زيادة كبيرة في استخدام مركبات الكربون الهيدروفلورية HFC-365mfc/ HFC-227ea أو HFC-365mfc/ HFC-245fa في بعض الأطراف العاملة بموجب المادة 5 والعودة إلى المركبات HFC-245fa و HFC-365mfc في بعض الأطراف غير العاملة بموجب المادة 5. كما ارتفعت أسعار مركبات الكربون الهيدروفلورية أثناء الجائحة، وأبلغ عن نقص في الهيدروكربونات، مثل السيكلوبنتان.

وقد يتأخر الانتقال من عوامل نفخ الزغواي المستتدة للأوزون في بعض المناطق وقطاعات السوق (مثل زغواي الرش والبوليسترين المشكّل) بسبب التكلفة، ولا سيما عندما تتطلب قواعد السلوك المحلية أداء حرارياً أعلى⁽⁹⁾. وتجدر الإشارة إلى أن أسعار عوامل النفخ بمركبات الكربون الهيدروفلورية تكاد تساوي أسعار الأولفين الهيدروفلوري/الأولفين الهيدروكلوري فلوري قبل حدوث الجائحة في بعض الأطراف العاملة بموجب المادة 5.

وتشير التقارير إلى أنه يجري استخدام الهيدروكربونات والميثال وفورمات الميثيل وكلوريد الميثيلين في مزج عوامل النفخ لخفض التكاليف في بعض الأطراف. وتسعى لجنة الخيارات التقنية لسلاسل التبريد للحصول على تفاصيل إضافية حول تدابير السلامة المتخذة للتصدي لمخاطر التعرض والسلامة.

فعلى سبيل المثال، يستخدم عدد من القائمين على تركيب مركبات رغوة الرش 2،1 ثنائي كلورو الإيثيلين كمادة مضافة مشتركة لتحسين قابلية ذوبان مركبات الكربون الهيدروفلورية ظاهرياً، ويستخدمون عوامل نفخ الهيدروفلوروكربون حالياً كوسيلة لتوسيع قيمتها. وينطاق غليان يتراوح بين 48 و60 درجة مئوية لكلا الأيسومرات، فإنه يمكن أن يدعم النفخ ويمكن استخدامه بشكل أكبر لأن إمدادات الهيدروفلوروكربون ومركبات الكربون الهيدروفلورية محدودة⁽¹⁰⁾. ومع استمرار الانتقال واستمرار التحديات في العرض والتكاليف، يقدم مصنعو الزغواي ومنتجو المواد الكيميائية خيارات جديدة وتحديات محتملة.

* لم يُحرر المرفق بصورة رسمية.

(9) على الرغم من أن تكلفة مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية بلغت حوالي 20-30 في المائة من تكلفة مركبات الكربون الهيدروفلورية ذات القدرة العالية على إحداث الاحتراز العالمي، فإن سعر مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية أخذ في الارتفاع مع التخلص التدريجي منها على الصعيد العالمي. ويؤدي انخفاض سعر بعض مركبات الكربون الهيدروفلورية ذات القدرة العالية على إحداث الاحتراز العالمي، ولا سيما مركبات الكربون الهيدروفلورية HFC-365mfc المحظورة في بعض الأطراف غير العاملة بموجب المادة 5، إلى زيادة حصتها السوقية، مما يؤدي إلى إبطاء التحول إلى عوامل النفخ ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحتراز العالمي.

(10) يقوم طرف واحد على الأقل باستعراض سمية 2،1 ثنائي كلورو الإيثيلين. وغالباً ما تظهر الدراسات الميدانية المتعلقة بجودة الهواء الداخلي في مركبات رغوة الرش بعض التركيز من 2،1 ثنائي كلورو الإيثان حتى شهور أو سنوات بعد التركيب بسبب ارتفاع درجة الغليان وقابلية الذوبان العالية في مصفوفات الرغوة.

لجنة الخيارات التقنية للهالونات

في تقرير التقييم لعام 2018، توقعت لجنة الخيارات التقنية للهالونات أن التخفيض الأولي بنسبة 10 في المائة في إنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية داخل الأطراف غير العاملة بموجب المادة 5 لن يكون له أثر كبير على توافر مركبات الكربون الهيدروفلورية للحماية من الحرائق. وبُرد ذلك بأن استخدام مركبات الكربون الهيدروفلورية في الحماية من الحرائق قليل للغاية مقارنة بالاستخدامات الأخرى، وأن الانبعاثات منخفضة، وأن مبيعات مركبات الكربون الهيدروفلورية في معظم الأطراف غير العاملة بموجب المادة 5 كانت إما متناقصة أو ثابتة. وبدلاً من ذلك، أظهرت التجربة في الاتحاد الأوروبي واليابان تحركاً بعيداً عن استخدام مركبات الكربون الهيدروفلورية في النظم الجديدة للحماية من الحرائق (على الرغم من أن استخدام مركبات الكربون الهيدروفلورية في اليابان لم يكن منتشرًا على الإطلاق). واستعيض عن مركبات الكربون الهيدروفلورية إلى حد كبير ببدايل منخفضة القدرة على إحداث الاحتراق العالمي وخالية من القدرة على إحداث الاحتراق العالمي مثل غاز FK-5-1-12 والغازات الخاملة. وبدأ التخفيض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية في الولايات المتحدة في 1 كانون الثاني/يناير 2022، وكان له بالفعل أثر على تكلفة وتوافر مركبات الكربون الهيدروفلورية المنتجة حديثاً للحماية من الحرائق. ونظام التخصيص في الولايات المتحدة مرجح بقدرة الاحتراق العالمي، وتتسم مركبات الكربون الهيدروفلورية المستخدمة في الحماية من الحرائق بقدرة عالية جداً على إحداث احتراق عالمي، ولذلك كان الأثر أكبر مما كان متوقعاً في البداية. ومن تجربة اللجنة أن مركبات الكربون الهيدروفلورية الموجودة في معدات الوقاية من الحرائق قد أعيد تدويرها تاريخياً وأعيد استخدامها إلى حد كبير نسبياً. ومع انخفاض المعروض من إمدادات مركبات الكربون الهيدروفلورية المنتجة حديثاً للحماية من الحرائق استجابة للوائح التخلص التدريجي، تصبح إعادة التدوير أكثر أهمية كمصدر بديل للإمداد ومن المرجح أن تزداد في المستقبل.

- قد ترغب الأطراف في النظر في إعادة التأكيد على الحاجة إلى تعزيز التجارة الدولية لمركبات الكربون الهيدروفلورية العالية القدرة على إحداث الاحتراق العالمي المعاد تدويرها/المستصلحة، أي مركبات الكربون الهيدروفلورية-227ea ومركبات الكربون الهيدروفلورية-125 ومركبات الكربون الهيدروفلورية-236fa المستخدمة في تطبيقات الحماية من الحرائق القديمة، والتي تشمل تلك الموجودة في نظم الحماية من الحرائق في مراحيض الطيران المدني.

وحددت اللجنة عدة مسائل تؤثر على توافر ونوعية الهالونات المستردة من جميع قطاعات الحماية من الحرائق، ولا سيما من قطاع الطيران المدني. وتعتقد اللجنة أيضاً أن تفكيك السفن يمكن أن يمثل مصدراً هاماً للهالون 1301 الذي يمكن أن يدعم الأنشطة الجارية. لذلك من المهم الحفاظ على مصدر الإمداد هذا إلى أقصى حد ممكن. ولمعالجة هذه المسائل قد ترغب الأطراف في النظر فيما يلي:

- أن تطلب إلى أمانة الأوزون نشر وثيقة التوجيه بشأن إدارة الهالونات التي وضعت مؤخراً والمتاحة من لجنة الخيارات التقنية للهالونات، على جميع وحدات الأوزون الوطنية، ورعاية العروض الإيضاحية خلال جميع الاجتماعات المقبلة لشبكات الموظفين الإقليميين للأوزون وغيرها من الاجتماعات المعنية،
- التنسيق مع سلطات الطيران المدني التابعة لها لنشر هذه الوثيقة التوجيهية لإدارة الهالونات على جميع الهيئات المعنية داخل بلدانها مثل شركات الطيران وشركات الصيانة والإصلاح والتجديد، والمنظمات غير الحكومية المرتبطة بها،
- أن تطلب إلى منظمة الطيران المدني الدولي أن تنشر رسمياً، من خلال كتاب من المنظمة، وثيقة توجيه تتعلق بإدارة الهالونات على جميع سلطات الطيران المدني تطلب فيها نشر وثيقة التوجيه المتعلقة بإدارة الهالونات على أوسع نطاق ممكن داخل دولتها و/أو منطقتها،

- التشديد على أهمية الاسترداد الفعال والكامل للهالونات للتقليل إلى أدنى حد من فقدان الهالونات من جانب جميع الأطراف، ولا سيما الأطراف التي تضطلع بأنشطة تفكيك السفن،
- إعادة التأكيد على الحاجة إلى السماح بالاتجار الملائم والمفتوح بالهالونات المستعادة و/أو المعاد تدويرها و/أو المستصلحة في حاويات السوائب وفي مكونات الحماية من الحرائق المعبأة مسبقاً لدعم الاستخدامات الدائمة للهالونات، بما في ذلك مكونات الطيران المدني اللازمة للسماح للطائرات بالعمل في إطار المتطلبات الدولية لصلاحية الطائرات للطيران.

وسيشمل اقتراح الاتحاد الأوروبي بتعريف المواد البيروفلوروألكيلية والبوليفلوروألكيلية بأنها أي مادة تحتوي على الأقل على مجموعة كربون فلورية كاملة واحدة، CF_2 أو CF_3 (بدون التصاق أي ذرة (ذرات) هيدروجين أو كلورين أو بروم أو يود (H/Cl/Br/I))، والتي تشمل تقريباً جميع بدائل عوامل إطفاء الحرائق المهلجنة والنظيفة من الهالونات ومركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية وعوامل إطفاء الحرائق من مركبات الكربون الهيدروفلورية ذات القدرة العالية على إحداث الاحتراق العالمي باستثناء مركبات الكربون الهيدروفلورية-23 و CF_3I . وبالتالي، فقد تكون مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية-124، ومزيج مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية ألف، ومزيج مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية باء، ومزيج مركبات الكربون الهيدروفلورية-227ea، ومركبات الكربون الهيدروفلورية-125، ومركبات الكربون الهيدروفلورية-236fa، والفلوروكيتون (FK-5-1-12)، و2-برومو-3،3،3-ثلاثي فلوروبروب-1-إيني (2-BTP)، ومزيج الهالوكربون 55 جميعها مدرجة في اللوائح المقترحة. ومن شأن ذلك أن يترك الهالونات، وأن يترك في بعض الحالات مركبات الكربون الهيدروفلورية-23، باعتبارها الخيارات الوحيدة القابلة للتطبيق والتي لا تحتوي على المواد الألكيلية البيروفلورية والمتعددة الفلور في بعض التطبيقات.

ويستمر البحث والتطوير لأنظمة الحماية من الحرائق في مقصورة البضائع في الطيران المدني. بيد أن الجدولين الزمنيين المتعلقين بالتطوير وإصدار الشهادات لا يزالان طويلين ويمكن أن يكونا غير مؤكدين. وعلى هذا النحو، سيستغرق الأمر عدة سنوات أخرى على الأقل قبل إدخال أي من عوامل إطفاء الحريق التي يجري تقييمها في الخدمة على متن الطائرات. إذا لم ينجح ذلك، ستخفص للغاية فرص العثور على بديل غير مكتشف حتى الآن يكون آمناً وفعالاً، بعد سنوات عديدة من البحث.

وبينما انخفضت ساعات طيران الطيران المدني بنسبة 60٪ خلال الجائحة، لم تتخفص انبعاثات الهالون 1301 العالمية. ولذلك، لا يبدو أن الانبعاثات تتوقف على عدد رحلات الطيران المدني أو مدتها (أي أنها لا تحدث أثناء عمليات الطيران). وهذا لا يعني بالضرورة أن الطيران المدني ليس سبباً لبعض الانبعاثات أو حتى كمية كبيرة منها، ولكنه يعني أن جزءاً مختلفاً من دورة حياة الطيران مثل صيانة طفايات الحريق يمكن أن يكون مسؤولاً عن الكثير من هذه الانبعاثات.

- وقد ترغب الأطراف في النظر في أن تطلب إلى منظمة الطيران المدني الدولي مواصلة رعاية الأنشطة المتصلة بتنظيم وإدارة الهالونات، وإشراك لجنة الخيارات التقنية للهالونات، والعمل معها لتقديم معلومات مستكملة سنوية عن التغييرات التي تطرأ على لوائحها المتعلقة بالهالونات، وحالة تطوير وتنفيذ بدائل الطيران، وغير ذلك من مسائل إدارة الهالونات الهامة لاستخدام الهالونات وإدارتها على المدى الطويل.

وتشعر لجنة الخيارات التقنية للهالونات بالقلق لأن العديد من الموظفين المسؤولين الآن عن إدارة عوامل الحماية من الحرائق الخاضعة لبروتوكول مونتريال لا يملكون الخبرة اللازمة فيما يتعلق بالمسائل المتعلقة باستخدام تلك العوامل واستعادتها وإعادة تدويرها واستصلاحها وتخزينها. ولمعالجة هذه المسائل، قد ترغب الأطراف في النظر فيما يلي:

- دعم البرامج الرامية إلى التخفيف من فقدان عناصر الحماية من الحرائق الخاضعة لبروتوكول مونتريال في الذاكرة المؤسسية؛
- دعم برامج التوعية لمعالجة استرداد وإعادة تدوير واستصلاح وتخزين الهالونات فضلاً عن مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية ومركبات الكربون الهيدروفلورية الواقية من الحرائق.

لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل

في عام 2020، بلغ استهلاك بروميد الميثيل المبلغ عنه للاستخدامات الخاضعة للرقابة 69 طناً فقط، على الرغم من أن المخزونات التي تزيد كثيراً عن ذلك قد تستخدم في بعض القطاعات في مختلف البلدان. وبعد 20 عاماً من تقديم طلبات الاستخدام الحرج لبروميد الميثيل التي جرى خلالها بحث وتطوير كبيران بشأن البدائل، تواصل بعض الأطراف غير العاملة بموجب المادة 5 تقديم تعيينات للاستخدامات الحرجة دون اعتماد بدائل.

وتتجاوز استخدامات بروميد الميثيل في الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن (حوالي 10 000 طن سنوياً)، المعفاة من ضوابط بروتوكول مونتريال، بكثير استخدام بروميد الميثيل للاستخدامات الخاضعة للرقابة ولا تزال المساهم البشري الرئيسي في بروميد الميثيل في الاستراتيجية في الاستراتيجية. وعلى مدى العقد الماضي، نجحت بعض الأطراف في التخلص التدريجي التام من استخدام لبروميد الميثيل لأغراض الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن، ومع ذلك، لم يتغير الاستهلاك العالمي الإجمالي لبروميد الميثيل لأغراض الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن بشكل ملحوظ لأن بعض الأطراف العاملة بموجب المادة 5 زادت من استهلاك الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن بشكل كبير. وعلى الرغم من ذلك، تواصل برامج البحث على مستوى العالم إيجاد بدائل ناجحة لتحل محل بروميد الميثيل. ومن شأن التطبيق الناجح لبدائل الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن أن يجعل بتراجع مستويات بروميد الميثيل في الاستراتيجية مع إحداث أثر على الأوزون في الأجل القريب.

ومنذ عام 1999، أدى انخفاض إنتاج واستخدام بروميد الميثيل من الاستخدامات الخاضعة للرقابة إلى انخفاض أكثر من 30 في المائة في تركيز بروميد الميثيل في الغلاف الجوي وأدى ذلك إلى انخفاض أكثر من 35 في المائة من الانخفاض الحالي في الكلور الاستراتوسفيدي المكافئ الفعال وكان محركاً رئيسياً لاستعادة طبقة الأوزون. ومع ذلك، تظهر البيانات الحديثة أن الانخفاض في مستويات بروميد الميثيل في الغلاف الجوي قد توقف بسبب استمرار انبعاثات بروميد الميثيل من استخداماته لأغراض الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن، ومن أي استخدامات غير مبلّغ عنها دون هودة. وتلاحظ لجنة الخيارات التقنية المعنية ببروميد الميثيل أن تخفيض تركيزات بروميد الميثيل في الغلاف الجوي في المستقبل القريب سيعتمد إلى حد كبير على خفض الانبعاثات الناتجة عن الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن أو أي استخدامات غير معروفة/غير مبلّغ عنها.

ويمكن خفض نسبة كبيرة من انبعاثات بروميد الميثيل الناتجة عن الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن عن طريق إعادة التقاطها و/أو إعادة تدويرها و/أو إعادة استخدامها. وقد استعرضت مؤخراً في نيوزيلندا عملية استعادة بروميد الميثيل من استخدامات الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن، مع زيادات تدريجية في استخدام إعادة الالتقاط التي تقتضيها اللوائح المنفذة للتخلص التدريجي من انبعاثات بروميد الميثيل. وبالإضافة إلى ذلك، سيُحظر تبخير حمولات السفن التي تحتوي على بروميد الميثيل اعتباراً من عام 2023.

وتقضي بعض الاتفاقات الثنائية المحددة بالحد من استخدام بروميد الميثيل. فعلى سبيل المثال، اتفقت الهند وكندا على رفع شرط تبخير بروميد الميثيل للبقول الكندية المصدرة إلى الهند في الوقت الذي يجري فيه وضع نهج للنظم. ومن المحتمل أن يقلل هذا الإجراء بشكل كبير من معالجة البقول ببروميد الميثيل لأغراض الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن.

ويبدو أن بعض الأطراف لا تزال تواجه صعوبات في تحديد استخدام بروميد الميثيل لأغراض الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن والإبلاغ عنه.

وتعتبر لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل أن للحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن أولويات مختلفة لاستخدامهما بروميد الميثيل مع احتمال أكبر اعتماد معالجات ما قبل الشحن للبدائل. ويمكن التخلص التدريجي من استخدامات معالجات ما قبل الشحن لأن هناك بدائل تقنية متاحة على نطاق واسع ومناسبة في جميع أنحاء العالم. وترى لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل أن هذه البدائل المتاحة بسهولة لمعالجات ما قبل الشحن يمكن أن تؤدي إلى استبدال 30-40 في المائة (أي 3 000-4 000 طن) من إجمالي استخدام بروميد الميثيل لأغراض الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن. ويمكن للأطراف أن تتظر في أن تطلب إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي/لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل تحديث المعلومات عن استخدامات الحجر الصحي ومعالجات ما قبل الشحن وبدائلها، وتخصيص استخدامات الحجر الصحي مقابل معالجات ما قبل الشحن بشكل محدد.

وقد سُجل فلوريد السلفوريل (SF) على نطاق واسع واعتمد في جميع أنحاء العالم كبديل لبروميد الميثيل لتطهير الفاكهة المجففة والمكسرات ودقيق الحبوب والأخشاب، وهو بديل رئيسي لبروميد الميثيل لمعالجات الهياكل الفارغة مثل مطاحن الدقيق والأغذية وأماكن معالجة الأعلاف. ومع ذلك، هناك قلق متزايد في السنوات الأخيرة بشأن القيمة العالية لإمكانية إحداث الاحتراق العالمي لمدة 20 عاماً من فلوريد السلفوريل المحددة حالياً عند 7510 وترى لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل أنه من الحكمة ضمان النظر في بدائل أخرى.

لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية

تقدم لجنة الخيارات التقنية الطبية والمواد الكيميائية معلومات عن إنتاج واستخدام المواد الخاضعة للرقابة، بما في ذلك المواد الوسيطة الكيميائية، والإنتاج العرضي لمركبات الكربون الهيدروفلورية-23 وانبعثاته، والتطورات الجديدة لأجهزة الاستنشاق بالجرعات المقننة. وهي تتضمن أيضاً معلومات أساسية وتحديثاً عن تقييم فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لتكنولوجيات التدمير بموجب المقرر 6/30، ليُدرج في تقرير تقييم لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية لعام 2022. واستعرضت حالة الهباء الجوي (بخلاف أجهزة الاستنشاق بالجرعات المقننة)، والاستخدامات المختبرية والتحليلية، واستخدامات عوامل التصنيع، وبروميد البروبيل-ن، غير أنه لم ترد في هذا التقرير معلومات جديدة مقننة.

المسائل المتعلقة بالإنتاج

كما أفادت لجنة الخيارات التقنية للرغاوي المرنة والجاسئة، فقد أُبلغ عن وجود تحديات تتعلق بالإنتاج والإمداد الكيميائي أثناء الانتقال إلى عوامل نفخ الرغاوي المنخفضة القدرة على إحداث الاحتراق العالمي للأوليفينات الهيدروفلورية والأوليفينات الهيدروكلورية فلورية. وتتعلق هذه التحديات بعدة عوامل، منها قيود الإنتاج، وبراءات الاختراع التقييدية للتصنيع والتطبيق، وارتفاع أسعار الأولفين الهيدروفلوري والأولفين الهيدروكلوري فلوري بالنسبة لعوامل نفخ مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية-141ب ومركبات الكربون الهيدروفلورية، والنقص الإقليمي في مركبات الكربون الكلوروفلوري المستخدمة كمواد خام أولية في عملية تصنيع مركبات الأولفين الهيدروفلوري/الأولفين الهيدروكلوري فلوري. ومن المتوقع أن تتوفر طاقة إنتاجية جديدة للأوليفينات الهيدروفلورية/الأوليفينات الهيدروكلورية فلورية في عام 2023.

استخدام المواد الخاضعة للرقابة كمواد أولية

تبلغ نسب أكبر المواد الأولية الخاضعة للرقابة للمواد المستفدة للأوزون في عام 2020، مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية-22 (48 في المائة من إجمالي الكتلة)، ورابع كلوريد الكربون (20 في المائة)، ومركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية-142ب (11 في المائة). وتستخدم مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية-22 بشكل رئيسي لإنتاج رباعي فلورو الإيثيلين، والذي يستخدم بعد ذلك لصنع البوليمرات الفلورية مثل بولي تيترا فلورو إيثيلين. وتستخدم مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية-142ب لصنع فلوريد البولي فينيلدين. وقد ازداد استخدام

المواد الأولية لرابع كلوريد الكربون في السنوات الأخيرة، بسبب تزايد الطلب على الأوليفينات الهيدروفلورية وخلائط الأولفين الهيدروفلوري التي تتسم بأقل قدرة على إحداث الاحترار العالمي والبيركلوروبينيلين.

ويسهم الإبلاغ الدقيق والمتسق بموجب المادة 7 عن إنتاج المواد الخاضعة للرقابة، بما في ذلك لأغراض استخدامات المواد الأولية، في تحسين فهم وتقييم الأعباء التي يشكلها الغلاف الجوي بالنسبة للمواد الخاضعة للرقابة. ويمكن ربط الإنتاج المبلغ عنه بالانبعاثات ذات الصلة من المواد الخاضعة للرقابة. وهناك بعض المنتجات التي لم يتم الإبلاغ عنها لأنها بسيطة وليست معزولة في عملية تصنيع كيميائية. ويمكن أيضاً أن تتبع هذه المواد الوسيطة بكميات منخفضة وأن تُكتشف عن طريق رصد الغلاف الجوي. وفي الإنتاج الكيميائي، لا يعتبر الوسيط غير المعزول في عملية كيميائية منتجاً نهائياً طالما أنه يبقى داخل العملية الكيميائية. وعلى هذا النحو، لا يتم الإبلاغ عن وسيط غير معزول بشكل شائع. ومع ذلك، فإن المادة المعزولة، والتي تجري على الأرجح تنقيتها وفقاً لمواصفة ما، ثم تُستخدم في عملية منفصلة ومميزة، ستعتبر منتجاً نهائياً وتخضع للإبلاغ بوصفها منتجاً يُستخدم لأغراض المواد الأولية.

تكنولوجيات التدمير

يطلب المقرر 6/30 بشأن تكنولوجيات تدمير المواد الخاضعة للرقابة إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي أن يقيم تكنولوجيات التدمير المدرجة (في المرفق الثاني لتقرير اجتماع الأطراف الثلاثين) على أنها غير معتمدة أو غير محددة، فضلاً عن أي تكنولوجيات أخرى، وأن يقدم تقريراً إلى الفريق العامل المفتوح العضوية قبل اجتماع الأطراف الثالث والثلاثين. وبالتشاور مع أمانة الأوزون، أفاد فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي ولجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية التابعة له في عام 2021 بأن تقرير التقييم لعام 2022 الصادر عن لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية سوف يتضمن تقييماً استجابة للمقرر 6/30، مستنداً إلى المعلومات المتاحة.

وأوجزت لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية التحضيرات لتقييمها تكنولوجيات التدمير بموجب هذا المقرر في التقريرين المرحليين لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لعامي 2020 و2021، بما في ذلك التوجيهات المقترحة بشأن نوع المعلومات ذات الصلة اللازمة للتقييم، والتي أُدرجت مرة أخرى في هذا التقرير. ودعا التقريران المرحليان لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لعامي 2020 و2021 الأطراف إلى تقديم هذا النوع من المعلومات استجابة للفقرة 3 من المقرر 6/30. وطلب إلى الأطراف تقديم المعلومات في موعد أقصاه كانون الثاني/يناير 2022 لإتاحة الوقت للتقييم. ولم تُقدّم أي معلومات. وقد فات الأوان الآن أمام لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية لتقييم البيانات الجديدة في الوقت المناسب لتقرير التقييم لعام 2022. واللجنة ليست على علم حالياً بالمعلومات الجديدة، مثل بيانات الاختبار المتعلقة بتكنولوجيات التدمير المعتمدة بالفعل أو التكنولوجيات الجديدة التي تسمح بإجراء تقييم. ولجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية على علم ببعض التطورات في تكنولوجيات التدمير المعتمدة الحالية والاتجاهات الناشئة التي تجدر الإشارة إليها في تقرير التقييم.

وقد ترغب الأطراف في المستقبل في النظر في تقديم أي معلومات جديدة لتقييم فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لتكنولوجيات التدمير في كانون الثاني/يناير من نفس العام الذي سيبلغ فيه عن تقييمه إما كجزء من التقارير المرحلية السنوية لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي أو من التقييمات الرباعية السنوات المقبلة.

أجهزة الاستنشاق بالجرعات المقننة

تؤدي أجهزة الاستنشاق بالجرعات المقننة وأجهزة الاستنشاق بالمسحوق الجاف وأجهزة الاستنشاق بالرداذ الناعم المائي وأنظمة التوصيل الأخرى دوراً مهماً في علاج الربو ومرض الانسداد الرئوي المزمن. ويجري تطوير تكنولوجيات دافعة بديلة جديدة لأجهزة الاستنشاق بالجرعات المقننة التي تعمل بمركبات الكربون الهيدروفلورية ذات القدرة العالية على إحداث الاحترار العالمي. وأجهزة الاستنشاق بالمسحوق الجاف وأجهزة الاستنشاق بالرداذ الناعم

والبخاخات متوفرة بالفعل بالنسبة لمعظم الجزيئات والتركيبات كبداية لأجهزة الاستنشاق بالجرعات المقننة ذات القدرة العالية على إحداث الاحتراق العالمي، مما يحدث بصمة كربونية أقل.

لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية

منذ نشر تقرير تقييم عام 2018 الصادر عن لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية، حصل مبرد بمكون واحد وثمانية عشر مزيجاً من المبردات/تصنيف المعيار 34 من الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء، و/أو من المنظمة الدولية للتوحيد القياسي 817. وترد هذه المبردات الثمانية عشر في الجداول 1-6 و2-6 و3-6. وتُحسب قيم الاحتراق العالمي وطاقة استنفاد الأوزون بنفس الطريقة الواردة في تقرير تقييم عام 2018 الصادر عن لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية.

وتكتسب أهمية الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المباشرة وغير المباشرة الناتجة عن قطاع التبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية، اهتماماً متزايداً، ولا سيما التصميم والتشغيل المستدامين للأجهزة مع مراعاة النمو القوي لقاعدة الأجهزة. ويمثل تحسين كفاءة استخدام الأجهزة للطاقة أثناء التخفيض التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية فرصة رئيسية لتخفيض الطلب على الطاقة، إلى جانب التخلص التدريجي من الأجهزة التي تحتوي على مركبات الكربون الهيدروفلورية ذات القدرة العالية على إحداث الاحتراق العالمي. كما أن التدريب على الحد من التسربات من خلال خدمة وصيانة أجهزة التبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية سيقبل أيضاً من انبعاثات مركبات الكربون الهيدروفلورية ذات القدرة العالية على إحداث الاحتراق العالمي.

وقد أُحرز تقدم كبير في وضع معايير السلامة لدعم الانتقال إلى المبردات البديلة ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحتراق العالمي، والتي تكون في معظمها قابلة للاشتعال. وجرى تنقيح المعيار IEC 60335-2-89 (المنطبق على التبريد التجاري) ليشمل شحنات أكبر من المبردات القابلة للاشتعال (تصل إلى 500 غرام-1 200 غرام في ظل ظروف حدودية معينة) وهو يُنقل حالياً إلى المعايير الوطنية.

وقد تمت الموافقة على الإصدار الجديد من المعيار IEC 60335-2-40⁽¹¹⁾ في نيسان/أبريل 2022 من قبل اللجنة الكهروتقنية الدولية. وستسمح النسخة المنقحة المعتمدة باستخدام الهيدروكربون-290 (البروبان) ومبردات أخرى قابلة للاشتعال في العديد من أنظمة تكييف الهواء والمضخات الحرارية التي كانت محظورة سابقاً بموجب النسخة السابقة من المعيار من استخدام هذه المبردات.

ويسمح معيار الأمان المنقح باستخدام شحنة أكبر من المبردات القابلة للاشتعال (تصل إلى 988 جرام من الهيدروكربون-290 في نظام تكييف الهواء المقسم العادي). وسيكون ذلك ممكناً في الأجهزة الجديدة التي يجب أن تحتوي على متطلبات أمان إضافية لضمان نفس المستوى العالي من الأمان مثل الأجهزة التي لا تستخدم المبردات القابلة للاشتعال.

وسيؤدي استخدام المبردات القابلة للاشتعال في أجهزة تكييف الهواء إلى تقليل الانبعاثات المناخية المباشرة مقارنةً بالنظم التي تستخدم المركب R-410A.

(11) الأجهزة الكهربائية المنزلية والأجهزة الكهربائية المماثلة - السلامة - الجزء 2-40: متطلبات خاصة للمضخات الحرارية الكهربائية ومكيفات الهواء وأجهزة إزالة الرطوبة.

المرفق الثاني*

أعضاء لجان الخيارات التقنية⁽¹⁾ التابعة لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي الذين تنتهي عضويتهم في نهاية عام 2022 ولا تتطلب إعادة تعيينهم اتخاذ مقرر من مؤتمر الأطراف

الاسم	المنصب	البلد
أعضاء لجان الخيارات التقنية		
جمال الفوزاي	عضو لجنة الخيارات التقنية للهالونات	الكويت
ميشيل إم كولينز	عضو لجنة الخيارات التقنية للهالونات	الولايات المتحدة الأمريكية
كارلوس غراندي	عضو لجنة الخيارات التقنية للهالونات	البرازيل
إيما بالومبو	عضو لجنة الخيارات التقنية للهالونات	إيطاليا
دونالد طومسون	عضو لجنة الخيارات التقنية للهالونات	كندا
جوناثان بانكس	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	أستراليا
أوتشينج تساو	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	الصين
أيزة أوزديم	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	تركيا
كين جلاسي	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 رايشموث	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	ألمانيا
جوردي ريودافيتس	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	إسبانيا
أكيو تاتيا	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	اليابان
أليخاندر فاليرو	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	الأرجنتين
نيك فينك	عضو لجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل	جنوب أفريقيا
إيمانويل أدو يوبو	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	غانا
فاطمة الشطي	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	الكويت
بول أتكينز	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	الولايات المتحدة الأمريكية
أولغا بليوفا	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	الاتحاد الروسي
نيك كامبل	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	فرنسا
ني صن (روبرت) تشونغ كويت ييف	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	موريشيوس
جيانشين هو	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	الصين
جاويد خان	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	باكستان

* لم يُحرَّر المرفق بصورة رسمية.

الاسم	المنصب	البلد
جيرالد ماكدونيل	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	أيرلندا
روبرت ماير	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	الولايات المتحدة الأمريكية
تيموثي جيه نوكس	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
جون بريتشارد	عضو لجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
ربور 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
ماريا سي برينو باسيلار	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	البرازيل
بهامبوري، جيتندرا	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الهند
هدوء، جيمس م.	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
سيرماك، راديم	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الجمهورية التشيكية
تشين، غوانغمينغ	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الصين
كولبورن، دانيال	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
دي فوس، ريتشارد	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
ديفوتا، سوكونمار	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الهند
ديريكس، مارتين	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	بلجيكا
دورمان، دينيس	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
الأسعد، بسام	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	لبنان
جلوكمان راي	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
جودوين، ديف	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
جروزديك، مارينو	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	كرواتيا

الاسم	المنصب	البلد
حامد سمير	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الأردن
هيرليانكا هيرلين	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	إندونيسيا
يانسن، مارتين	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	هولندا
كونيغ، هولجر	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	ألمانيا
كوفيلد، مايكل	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	ألمانيا
كوبان، ماري إي.	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
كولر، يورغن	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	ألمانيا
كويجبرز، لامبرت	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	هولندا
لوتون، ريتشارد	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
لي، تينغسون	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الصين
مالفيتشينو، كارلواندريا	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	إيطاليا
موهان لال د.	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الهند
موسى، ماهر	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	المملكة العربية السعودية
نيكسو، بيتر	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	النرويج
نيلسون، هوراس	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	جامايكا
أوكادا، تيتسوجي	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	اليابان
علماء، علاء م.	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	مصر
باتشاي، ألكسندر سي.	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الدانمرك
بيدرسن، بير هنريك	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الدانمرك

الاسم	المنصب	البلد
راجندران، راجان	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
روشات، هيلين	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	سويسرا
روسينولو، جورجيو	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الولايات المتحدة الأمريكية
فونسيلد، أسبيورن	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	الدانمرك
يانا موتا، صموئيل	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	بيرو
ياماغوتشي، هيرويتشي	عضو لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية	اليابان

(أ) لجان الخيارات التقنية الخمس هي: لجنة الخيارات التقنية للرغوي المرنة والجاسئة (FTOC)، ولجنة الخيارات التقنية للهالونات (HTOC)، ولجنة الخيارات التقنية لبروميد الميثيل (MBTOC)، ولجنة الخيارات التقنية الطبية والكيميائية (MCTOC)، ولجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية (RTOC).