

Distr. General
16 March 2016
Arabic
Original: English

برنامج الأمم المتحدة للبيئة



الفريق العامل المفتوح العضوية للأطراف في
بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة
لطبقة الأوزون
الاجتماع السابع والثلاثون
جنيف، ٤ - ٨ نيسان/أبريل ٢٠١٦
البند ٣ من جدول الأعمال المؤقت*

مسألة مطروحة لكي يناقشها الفريق العامل المفتوح العضوية للأطراف في بروتوكول مونتريال
ومعلومات لكي يطلع عليها في اجتماعه السابع والثلاثون

مذكرة من الأمانة

إضافة

أولاً - مقدمة

١ - تحتوي هذه الإضافة لمذكرة الأمانة بشأن مسائل مطروحة لكي يناقشها الفريق العامل المفتوح العضوية للأطراف في بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون ومعلومات لكي يطلع عليها في اجتماعه السابع والثلاثون (UNEP/OzL.Pro.WG.1/37/2) على ملخص للتقرير الأولي لفريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي بشأن المعلومات عن بدائل المواد المستنفدة للأوزون الذي أُعد لتقديمه والنظر فيه بموجب البند ٣ من جدول الأعمال المؤقت للاجتماع.

ثانياً - تقرير فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي عن المعلومات بشأن بدائل المواد المستنفدة للأوزون (المقرر ٤/٢٧) (البند ٣ من جدول الأعمال المؤقت)

٢ - كما ذُكر في مذكرة الأمانة، فقد طلب الاجتماع السابع والعشرون للأطراف في المقرر ٤/٢٧ إلى فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي أن يُعد تقريراً لكي ينظر فيه الفريق العامل المفتوح العضوية في اجتماعه السابع

والثلاثين^(١)، وأن يقدم بعد ذلك تقريراً مستكملاً لكي يُقدّم إلى الاجتماع الثامن والعشرين للأطراف في بروتوكول مونتريال في عام ٢٠١٦، يستكمل المعلومات المتاحة ويقدم معلومات جديدة عن بدائل المواد المستنفدة للأوزون الواردة في المقرر ٩/٢٦ من تقرير فرقة العمل الصادر في أيلول/سبتمبر ٢٠١٥، وأن ينظر في البارامترات المحددة الواردة في المقرر ٤/٢٧.

٣ - وبالنظر إلى أن هناك اجتماعان من اجتماعات الفريق العامل المفتوح العضوية سيُعقدان في عام ٢٠١٦، فإن فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي اتخذ نَحْجاً بتقديم تقريرين استجابةً للمقرر ٤/٢٧. ويركز التقرير الأول الصادر في آذار/مارس ٢٠١٦، الذي قُدّم إلى الفريق العامل المفتوح العضوية في اجتماعه السابع والثلاثين، على قطاع التبريد وتكييف الهواء، ويشمل تحديثات تتعلق بالبدائل، واختبار البدائل في ظروف درجات حرارة محيطية عالية، ومناقشة البارامترات الأخرى المحددة في المقرر، وتمديد سيناريوهات التخفيف المعتادة حتى عام ٢٠٥٠. ويقدم هذا التقرير كذلك سيناريوهات منقحة لتجنب المبردات التي تتميز بجهد احتراق عالمي عالي، وينظر في كيفية تأثير تاريخ بدء التحويل (عام ٢٠٢٠ مقابل عام ٢٠٢٥) وطول التحويل خلال الفترة التي مُدّدت، على الآثار المناخية.

٤ - وستناول التقرير الثاني الذي سيُقدم إلى الفريق العامل المفتوح العضوية في اجتماعه الثامن والثلاثين التعليقات التي وردت في الاجتماع السابع والثلاثين مع التركيز على التحديثات، حيث وُجدت، المتعلقة بالقطاعات الأخرى، بما في ذلك الرغوات، والحماية من الحرائق، والهباء الجوي الطبي، والهباء الجوي غير الطبي أو التقني، والمذيبات. وسيُقدم تقرير مستكمل، حسب الاقتضاء، إلى الاجتماع الثامن والعشرين للأطراف.

٥ - وقد نُشر التقرير الأولي على البوابة الشبكية للاجتماع السابع والثلاثين للفريق العامل المفتوح العضوية، ويوجد موجز تنفيذي للتقرير مُضمن في مرفق هذه المذكرة.

(١) عادةً ما يُصدر فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي ولجان الخيارات التقنية وفرق العمل التابعة له تقاريرها في أيار/مايو من كل عام لثُمَّن الأطراف من النظر فيها في اجتماع منتصف العام للفريق العامل المفتوح العضوية. وبالنظر للاجتماعات الإضافية التي سَتُعقد في عام ٢٠١٦، فقد عمل الفريق وفرقة العمل المعنية بالمقرر ٤/٢٧ التابعة له على ضمان إصدار تقرير أولي في وقت مناسب للاجتماع السابع والثلاثون للفريق العامل المفتوح العضوية.

موجز تنفيذي لتقرير فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي مُعد عملاً بالمقرر ٤/٢٧،
 ”استجابة للتقرير المقدم من فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي عن المعلومات بشأن
 بدائل المواد المستنفدة للأوزون“

م ت ١ - مقدمة

١ - استجابةً للمقرر ٤/٢٧، يقدم التقرير الحالي تحديثاً من فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي للمعلومات المتعلقة بالمواد المستنفدة للأوزون المدرجة في المقرر ٤/٢٦ من تقرير فرقة العمل لشهر أيلول/سبتمبر ٢٠١٥، مع الأخذ في الاعتبار البارامترات المحددة الواردة في المقرر ٤/٢٧.

٢ - وبالنظر إلى أن الأطراف سوف تعقد اجتماعين للفريق العامل المفتوح العضوية في عام ٢٠١٦ ونظراً للفترة القصيرة حتى الاجتماع السابع والثلاثين في نيسان/أبريل، الذي سوف سيركز على مناقشة المقرر ١/٢٧ بشأن المسائل ذات الصلة بمركبات الكربون الهيدروفلورية، فقد اتخذ فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي نهجاً بتقديم تقريرين استجابةً للمقرر ٤/٢٧. ويركز التقرير الأول، الذي قُدم في آذار/مارس ٢٠١٦ إلى الفريق العامل المفتوح العضوية لاجتماعه السابع والثلاثين، على قطاع التبريد وتكييف الهواء، ويتضمن تحديثات تتعلق بالبدائل واختبارات البدائل في ظروف درجات حرارة محيطية عالية، ومناقشة بارامترات أخرى محددة في المقرر، وتمديد سيناريوهات التخفيف حتى عام ٢٠٥٠.

٣ - ويقدم التقرير كذلك سيناريوهات منقحة لتجنب المبردات ذات جهد الاحتراق العالمي العالي، وينظر في كيفية تأثير تاريخ بداية التحويل (عام ٢٠٢٠ مقابل عام ٢٠٢٥) وطول التحويل خلال الفترة التي مُدّدت على التكاليف الكلية والآثار المناخية.

٤ - وسوف يُقدم تقريرٌ آخر إلى الفريق العامل المفتوح العضوية في اجتماعه الثامن والثلاثين، يحتوي على تحديثات عندما تتوفر معلومات جديدة وأي تحديثات تستند إلى الردود بشأن التقرير الأول تُقدّم في الاجتماع السابع والثلاثين للفريق العامل المفتوح العضوية. ويغطي التقرير كذلك القطاعات الأخرى (الرغوات، والحماية من الحرائق، وأجهزة الاستنشاق بالجرعات المقننة، وأنواع الهباء الجوي الطبي وغير الطبي الأخرى، والمُذيبات) ومواضيع أخرى لم يشملها التقرير الأول، مثل بدائل لأنظمة التبريد في سفن الصيد.

٥ - الفروع م ت - ٢، وم ت - ٣، وم ت - ٤ أدناه تقدم المزيد من التفاصيل بشأن أبرز النقاط وموجزات تقنية للفصول الرئيسية الثلاثة من التقرير.

م ت ٢ - معلومات محدثة بشأن حالة المُبردات

٦ - يذكر الفصل الثاني ثمانين مائياً اقترحت أو يجري اختبارها في برامج صناعية أو قيد النشر أو نُشرت في معيار الآيزو ٨١٧ وضمن معايير المبردات الـ ٣٤ الصادرة عن الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء منذ تقرير التقييم لعام ٢٠٠٤ الذي أصدرته لجنة الخيارات التقنية للمبردات. ومعظم هذه المواضع هي مزائج جديدة، لكن أدرجت أيضاً المواضع التقليدية وجزيئين جديدين. ويحتوي الفصل الثاني على مناقشات بشأن كيفية تصنيف المُبردات وفق معايير المبردات والأسباب التي جعلت السلامة أكثر أهمية.

٧ - وتتوفر حالياً مبردات بديلة تتميز بجهد استنفاد للأوزون ضئيل للغاية وكذلك جهد احتراق عالمي منخفض. بيد أنه فيما يخص بعض التطبيقات قد يكون من الصعب الوصول إلى نفس مستوى التكلفة العمرية للأنظمة التقليدية مع المحافظة على نفس الأداء والحجم. ويمكن أن يفضي البحث عن موائع بديلة جديدة مزيداً من الحلول الاقتصادية، إلا أن احتمالات اكتشاف موائع جديدة مختلفة كُلياً ضئيلة جداً.

٨ - إن ديناميات السوق مهمة للغاية فيما يتعلق باعتماد مبردات جديدة. وهناك حد معين لعدد المبردات المختلفة التي يستطيع السوق - العملاء وقنوات البيع وشركات الصيانة - استيعابها. ولهذا السبب تكون الشركات انتقائية فيما يتعلق بالمكان الذي تطلق فيه مُنتجاً حيث تتجنب المناطق المُشبعة بالمنتجات وتروج للمنتجات في الأسواق التي توجد فيها أكبر فرص محتملة.

٩ - ومن الصعب تحديد كفاءة طاقة المبرد، لأن كفاءة استخدام الطاقة لأنظمة التبريد تأتي إضافة لاختيار المبرد، علاوةً على أنها ترتبط بتشكيل النظام وكفاءة المُكونات. وأحد النهج المتبعة عند تقييم كفاءة الطاقة للمبرد هو أن البدء بمبرد محدد واستخدام هيكل نظام يكون مناسباً لهذا المبرد، وإجراء مقارنة مع نظام مرجعي للمبرد المراد استبداله. وثمة نُهج أخرى تجرى فرزاً للمبردات بديلة مناسبة لتركيبية نظام مُعين. ويمكن تقسيم الوسائل الشائعة إلى نماذج محاكاة دائرية نظرية وشبه نظرية، ونماذج محاكاة تفصيلية للمعدات، واختبارات المعدات. ومن الناحية العملية فإن كفاءة الطاقة التي يمكن الوصول إليها تكون مقيدة بتكلفة النظام نظراً لأن النجاح في السوق يعتمد على الموازنة بين التكلفة والأداء.

١٠ - وتُناقش الصعوبات في تقييم الأثر الكلي للاحتراق المتعلق بالمبردات، بما في ذلك صعوبة تعريف جهد الاحتراق العالمي المنخفض وتقييم كفاءة استخدام الطاقة المتعلقة باستخدام مبرد ما.

١١ - ويتكون الأثر المناخي الكلي المتعلق بالمبردات من مساهمات مباشرة وغير مباشرة. والمساهمات المباشرة هي دالة من جهد الاحتراق العالمي للمبرد، وكمية الشحنة، والانبعاثات الناتجة عن التسرب من معدات التبريد وتكييف الهواء وتلك المرتبطة بصيانة المعدات والتخلص منها. ويعتبر تعريف الصفات "عالي" و"متوسط" و"منخفض" من حيث علاقتها بجهد الاحتراق العالمي خياراً نوعياً غير تقني يرتبط بما هو مقبول في تطبيقات محددة. أما المساهمات غير المباشرة فهي تمثل انبعاثات الكيلوغرام بمكافئ ثاني أكسيد الكربون المتولدة أثناء إنتاج الطاقة التي تستهلكها معدات التبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية، وخصائصها التشغيلية التي تشمل عامل الانبعاثات لمرافق إنتاج الكهرباء المحلية. إضافة إلى ذلك فنظراً لأن المساهمات غير المباشرة (المُساهم الأكبر في النظم التي تتميز بتسربات منخفضة جداً إلى النظم التي تتميز بانعدام التسربات أو "النظم المُحكمة الإغلاق") هي دالة استهلاك الطاقة، وهي تتأثر بظروف التشغيل، وشكل التشغيل، وسعة النظام وأجهزته، من بين عوامل أخرى، وهو أمر يجعل المقارنة صعبة في الكثير من الحالات.

م ت ٣ - ملاءمة البدائل في ظروف درجات الحرارة المحيطة العالية

١٢ - يستكمل الفصل الثالث المعلومات عن مشاريع البحوث التي تختبر المبردات البديلة في ظل ظروف درجات الحرارة المحيطة العالية، والمعلومات عن تصميم المنتجات باستخدام بدائل في تطبيقات جديدة أو تطبيقات تنطوي على تعديلات تحديثية.

١٣ - وتشير النتائج من ثلاثة مشاريع، وهي مشروع تعزيز استخدام المبردات ذات جهد الاحتراق العالمي المنخفض في قطاعات تكييف الهواء بالبلدان التي تتميز بدرجات حرارة محيطية عالية (PPRAHA) ومشروع تقييم المبردات البديلة الثاني (AREP-II) ومشروع مختبر أوك ريج الوطني (ORNL)، إلى وجود طريق للمضي قدماً في

البحث عن بدائل فعالة ذات جهد احتراق عالمي منخفض تناسب ظروف درجات الحرارة المحيطة العالية، خصوصاً عندما يصاحب ذلك عملية إعادة تصميم كاملة للنظام. وبشكل عام فإن نطاق البحوث التي أجراها مشروع تقييم المبردات البديلة الثاني ومشروع مختبر أوك رديج الوطني قد غطت اختبارات الترشيد الأسهل - أو بعبارة أخرى استخدام جهاز تمديد مُعدّل أو كمية شحنة معدلة. وُرغم أن مشروع تعزيز استخدام المبردات ذات جهد الاحتراق العالمي المنخفض في قطاعات تكييف الهواء بالبلدان التي تتميز بدرجات حرارة محيطية عالية (PPRAHA) يشتمل على تغيير الكمبرسورات إلا أن الموردين لم يعدلوا تصميم تلك الكمبرسورات لتلائم التطبيقات المحددة.

١٤ - ومن المرجح تحقيق تحسينات إضافية من خلال تحسين دوائر المبدل الحراري لتلائم خصائص نقل الحرارة والحجم المناسب واختيار الكمبرسورات.

١٥ - وستكون هناك حاجة على الأرجح لإعادة تصميم النظم بشكل كامل، بما في ذلك المكونات الجديدة، لإنتاج نظم تستخدم مبردات بديلة جديدة تضاهي من حيث الأداء النظم القائمة من حيث السعة وكفاءة استخدام الطاقة. وعند اختيار مبردات جديدة، فإن من المهم مراعاة الزيادات الإضافية في المتطلبات الحالية لكفاءة استخدام الطاقة.

١٦ - ورغم أن الاستغلال التجاري للمبردات يمكن ان يستغرق ما يصل إلى عشر سنوات إلا أن الاستغلال التجاري للمنتجات التي تستخدم هذه البدائل سيستغرق وقتاً أطول.

١٧ - وفي ظروف درجات الحرارة المحيطة العالية يمكن أن تصل سعة التبريد لمساحة مكيفة الهواء إلى ما يقرب من ثلاثة أضعاف السعة في المناخات المعتدلة. ولذلك فربما تكون هنالك حاجة إلى أنظمة تبريد بسعة أكبر، مما يدل ضمناً على ضرورة استخدام شحنات أكبر من المبردات. وبسبب متطلبات القيود على الشحنات وفقاً لمعايير سلامة معينة فإن مجموعة المنتجات المحتملة الملائمة لظروف درجات الحرارة المحيطة العالية تكون محدودة أكثر مقارنةً بالظروف المناخية المتوسطة عند تطبيق نفس معايير السلامة.

١٨ - ورغم أن عمل تقييم المخاطر المتعلق بالمبردات القابلة للاشتعال هو عمل بحثي مستمر في بعض البلدان إلا أن هناك حاجة لتقييم شامل للمخاطر للبدائل من الفئتين (A2L) و(A3) عند التركيب والصيانة ووقف التشغيل في ظروف درجات الحرارة المحيطة العالية.

م ت ٤ - سيناريوهات العمل المعتاد وسيناريوهات التخفيف - الطلب للتبريد وتكييف الهواء

١٩ - تحتوي السيناريوهات المنقحة في هذا التقرير على تمديد للجدول الزمني المستخدم للفترة ٢٠٣٠-٢٠٥٠ والنظر في سيناريو العمل المعتاد للبلدان غير العاملة بموجب المادة ٥، التي تشمل لائحة الاتحاد الأوربي بشأن الغازات الفلورية ولوائح مركبات الكربون الهيدروفلورية (HFC) في الولايات المتحدة لقطاعات وقطاعات فرعية محددة. وتظل سيناريوهات التخفيف كما هي في التقرير ٩/٢٦ لشهر أيلول/سبتمبر ٢٠١٥، كما يلي:

(أ) سيناريو التخفيف -٣: تحويل المعدات الجديدة المصنعة بحلول عام ٢٠٢٠ (اكتمل في الأطراف غير العاملة بموجب المادة ٥؛ بدأ في الأطراف العاملة بموجب المادة ٥؛

(ب) سيناريو التخفيف -٤: مثله مثل التخفيف-٣ مع تحويل متأخر لمكيفات الهواء الثابتة إلى عام

٢٠٢٥؛

(ج) سيناريو التخفيف - ٥: تحويل المعدات الجديدة المصنعة بحلول عام ٢٠٢٥ (اكتمل في الأطراف غير العاملة بموجب المادة ٥؛ بدأ في الأطراف العاملة بموجب المادة ٥).

٢٠ - هذه السيناريوهات (من حيث المبدأ لقطاع التبريد وتكييف الهواء فقط) تم التحقق منها بمقارنتها مع بيانات إنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية التقديرية التي أصبحت متاحة في أيار/مايو ٢٠١٥ (تقرير فرقة العمل ٩/٢٦ لشهري حزيران/يونيه وأيلول/سبتمبر) وبعد ذلك بفترة قصيرة. وترد في الجدول أدناه تقديرات الإنتاج العالمي لعام ٢٠١٥ لأربعة من مركبات الكربون الهيدروفلورية الرئيسية^(٢) (أجريت بعض التنقيحات في هذا التقرير)؛ ويوضح الجدول حداً أعلى للمجموع المشترك بما يقارب ٥١٠ كيلو طن.

المادة الكيميائية	أفضل تقدير لإنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية في عام ٢٠١٥ (كيلو طن)
مركب الكربون الهيدروفلوري - ٣٢	٩٤
مركب الكربون الهيدروفلوري - ١٢٥	١٣٠
مركب الكربون الهيدروفلوري - ١١٣٤	٢٥٣
مركب الكربون الهيدروفلوري - ١١٤٣	٢٨

٢١ - وخلال الفترة ٢٠١٥-٢٠٥٠ تظهر سيناريوهات العمل المعتاد المنقحة أن:

(أ) حدوث زيادة قدرها ٢٥٠ في المائة في الطلب بالطن وبأطنان ثاني أكسيد الكربون المكافئ في الأطراف غير العاملة بموجب المادة ٥؛

(ب) حدوث زيادة قدرها ٧٠٠ في المائة بالطن و ٨٠٠ في المائة بأطنان ثاني أكسيد الكربون المكافئ في الأطراف العاملة بموجب المادة ٥؛

(ج) يُعتبر النمو في الطلب على مكيفات الهواء الثابتة والقطاعات الفرعية للتبريد التجاري كبيراً على نحو خاص، حيث أن القطاع الفرعي لمكيفات الهواء الثابتة هو الذي يُحدد الطلب الكلي على مركبات الكربون الهيدروفلورية في مجموع مركبات الكربون الهيدروفلورية الأربعة الرئيسية المستخدمة في التبريد وتكييف الهواء. ووجد أن الطلب العالمي الكلي للتبريد وتكييف الهواء يُقارب ٥١٠ كيلوطن للعام ٢٠١٥ فيما يخص مركبات الكربون الهيدروفلورية الأربعة المشار إليها.

٢٢ - فترة التحويل: كلما كانت مدة التحويل أطول في سيناريوهات التخفيف كانت الآثار المناخية أكبر (أنظر سيناريو التخفيف - ٣ أو سيناريو التخفيف - ٥ من ٦ إلى ١٢ سنة) وكذلك التكاليف الكلية الناتجة بسبب احتياجات الصيانة المستمرة.

(٢) هذه هي مركبات الكربون الهيدروفلورية الرئيسية الأربعة التي تُستخدم في قطاع التبريد وتكييف الهواء (بما في ذلك مكيفات الهواء المتحركة)؛ ويُستخدم مركب الكربون الهيدروفلوري-١١٣٤ كذلك في الرغوات، وأجهزة الاستنشاق بالجرعات المقننة، وأنواع الهباء الجوي.

٢٣ - تأخير بداية التحويل: يفترض سيناريو التخفيف -٣ أن التحويل في كل القطاعات الفرعية يبدأ في عام ٢٠٢٠، بينما يفترض سيناريو التخفيف -٥ أن التحويل يبدأ في عام ٢٠٢٥. أما من حيث الأثر المناخي الكلي فقد قُدِّر سابقاً الطلب الكلي المتكامل على مركبات الكربون الهيدروفلورية في قطاع التبريد وتكييف الهواء لدى الأطراف العاملة بموجب المادة ٥ خلال الفترة ٢٠٢٠-٢٠٣٠ في مختلف السيناريوهات كما يلي:

(أ) سيناريو العمل المعتاد: ١٦ ٠٠٠ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ؛

(ب) سيناريو التخفيف -٣: ٦ ٥٠٠ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ؛ أي خفض بنسبة ٦٠ في المائة مقارنةً بسيناريو العمل المعتاد (٢٠٢٠-٢٠٣٠)؛

(ج) سيناريو التخفيف -٤: ٩ ٨٠٠ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ؛ أي خفض بنسبة ٤٠ في المائة مقارنةً بسيناريو العمل المعتاد (٢٠٢٠-٢٠٣٠)؛

(د) سيناريو التخفيف -٥: ١٢ ٠٠٠ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ؛ أي خفض بنسبة ٣٠ في المائة مقارنةً بسيناريو العمل المعتاد (٢٠٢٠-٢٠٣٠).

٢٤ - ومع تمديد السيناريوهات إلى عام ٢٠٥٠ في هذا التقرير، فإن الطلب وفق سيناريو العمل المعتاد للفترة التي مُدِّدَت وهي ٢٠٢٠-٢٠٥٠ يزداد تقريباً خمس مرات. وفي هذا السياق، وعلى الرغم من أن الاختلافات في الخفض بين مختلف سيناريوهات التخفيف (سيناريو التخفيف -٣، سيناريو التخفيف -٤، سيناريو التخفيف -٥) تظل كبيرة إلا أنها تصبح أقل نسبياً عند مقارنتها بسيناريو العمل المعتاد. ويمكن أن تقدم دراسة الفترة المتوسطة ٢٠٢٠-٢٠٤٠ تقديراً أكثر واقعيةً للوفورات التي يمكن تحقيقها من خلال سيناريوهات التخفيف المتعددة في البلدان العاملة بموجب المادة ٥. إن الطلب الكلي المتكامل من مركبات الكربون الهيدروفلورية في قطاع التبريد وتكييف الهواء في البلدان العاملة بموجب المادة ٥ خلال الفترة ٢٠٢٠-٢٠٤٠ هو كما يلي:

(أ) سيناريو العمل المعتاد: ٤٢ ٣٠٠ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ؛

(ب) سيناريو التخفيف -٣: ١٠ ٦٠٠ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ؛ أي خفض بنسبة ٧٥ في المائة مقارنةً بسيناريو العمل المعتاد (٢٠٢٠-٢٠٤٠)؛

(ج) سيناريو التخفيف -٤: ١٥ ٦٠٠ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ؛ أي خفض بنسبة ٦٣ في المائة مقارنةً بسيناريو العمل المعتاد (٢٠٢٠-٢٠٤٠)؛

(د) سيناريو التخفيف -٥: ١٨ ٨٠٠ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ؛ أي خفض بنسبة ٥٦ في المائة مقارنةً بسيناريو العمل المعتاد (٢٠٢٠-٢٠٤٠).

٢٥ - سيناريو التخفيف -٣ وسيناريو التخفيف -٥ يخصان كل الأطراف، لكنهما يعكسان بصورة أساسية الطلب في الأطراف العاملة بموجب المادة ٥:

(أ) يخفض سيناريو التخفيف -٣ بشكل كبير الطلب على مركبات الكربون الهيدروفلورية ذات جهد الاحتراق العالمي العالي بالمقارنة مع سيناريو العمل المعتاد نظراً لأنه يعالج كل تحويلات تصنيع المعدات في جميع قطاعات التبريد وتكييف الهواء الفرعية بحلول عام ٢٠٢٠. ومع الخفض التدريجي لتصنيع المعدات العاملة

بالمبردات ذات جهد الاحتراز العالمي العالي، فإن الطلب على الصيانة يصبح عالياً. ويُعتبر قطاع تكييف الهواء الثابت الفرعي المصدر الرئيسي للطلب على مركبات الكربون الهيدروفلورية؛

(ب) سيناريو التخفيف - ٥ يؤخر تحويل تصنيع المعدات لكل القطاعات الفرعية، بما في ذلك قطاع تكييف الهواء الثابت السريع النمو، من عام ٢٠٢٠ وحتى عام ٢٠٢٥، بحيث يزيد في البداية الطلب على مركبات الكربون الهيدروفلورية لكنه ينخفض فيما بعد بحلول عام ٢٠٢٥. ونتيجةً لذلك تزداد احتياجات الصيانة زيادة كبيرة ويستمر ذلك لفترة أطول مقارنةً بسيناريو التخفيف - ٣. ويؤخر سيناريو التخفيف - ٥ فترات التحويل لقطاعات التبريد وتكييف الهواء الفرعية، ويُظهر تأثير احتياجات الصيانة المستمرة نتيجةً لذلك.

٢٦ - أما فيما يخص الطلب في الأطراف العاملة بموجب المادة ٥ فإن النقاط التالية مهمة أيضاً:

(أ) تزداد القيم القصوى المحددة للطلب على المبردات مع البداية المتأخرة للتحويل. وتقدر القيمة القصوى في حالة سيناريو التخفيف - ٣ في عام ٢٠٢٠ بـ ٨٢٠ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ، أما القيمة القصوى في حالة سيناريو التخفيف - ٤ في عام ٢٠٢٣، مع بدء تحويل معدات تكييف الهواء الثابتة في عام ٢٠٢٥، فهي أعلى بنسبة ٢٥ في المائة (وتبلغ ١٠٢٥ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ)، بينما تكون القيمة القصوى للطلب في حالة سيناريو التخفيف - ٥ في عام ٢٠٢٥، أعلى بنسبة ٦٢ في المائة مقارنةً بالقيمة في حالة سيناريو التخفيف - ٣ (وتبلغ ١٣٣٠ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ)؛

(ب) وفيما يخص سيناريو التخفيف - ٣ فإن متوسط الانخفاض خلال فترة عشر سنوات بعد سنة القيمة الأقصى يبلغ ٥,٣ في المائة في السنة (من ٨٢٠ نزولاً إلى ٣٩٠ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ في عام ٢٠٣٠)؛ ويبلغ ٤,٥ في المائة في السنة في حالة سيناريو التخفيف - ٤ (من ١٠٢٥ نزولاً إلى ٥٧٠ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ في عام ٢٠٣٣)، ويبلغ ٥,٥ في المائة في السنة في حالة سيناريو التخفيف - ٥ (من ١٣٣٠ نزولاً إلى ٦٠٥ طن متري من ثاني أكسيد الكربون المكافئ). وإذا أُختيرت سنة التجميد (التي تتزامن مع سنة القيمة الأقصى) كنقطة بداية، فإن متوسط خفض سنوي قدره ٥ في المائة في الطلب الكلي (التصنيع والصيانة) يبدو ممكناً لكل أنواع السيناريوهات. وتنطبق كل هذه القيم على فترة تحويل تصنيعي قدرها ست سنوات؛

(ج) ولكل بلد منفصل من البلدان العاملة بموجب المادة ٥ تظل القيمة الأقصى (قيمة التجميد) في نفس السنوات لشتى سيناريوهات التخفيف المشار إليها. بيد أن نسب الخفض السنوية التي يمكن تحقيقها بعد ذلك قد تكون مختلفة بشكل كبير لكل بلد.